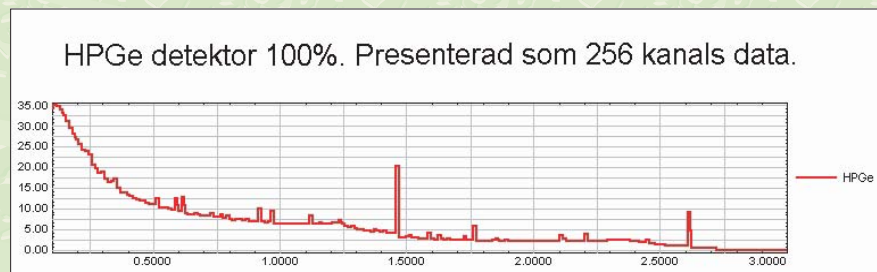




# HPGe system för Haveriberedskap

På uppdrag av Statens Strålskyddsinstitut

Projekt P1116.98



Sören Byström





**HPGe system för haveriberedskap  
Detektor  
för montering i flygplan eller helikopter**

**SSI Projekt P 1116.98**

**Sveriges Geologiska Undersökning  
Uppsala December 2000**

**Sören Byström**

## Innehållsförteckning

<b>Innehållsförteckning</b> .....	<b>2</b>
<b>Sammanfattning</b> .....	<b>3</b>
1996.....	4
1997/1998.....	4
1999/2000.....	5
<b>HPGe detektor 100%</b> .....	<b>6</b>
Racksystem .....	6
Mätsystem .....	7

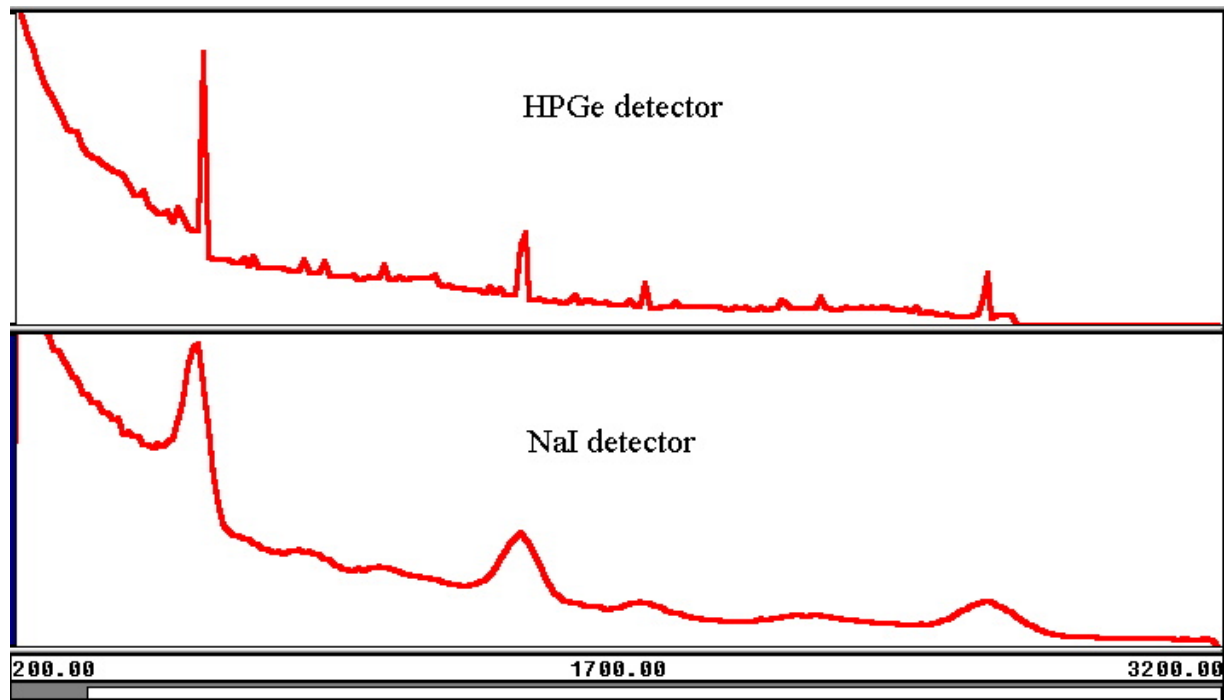


Racken för 100% HPGe detektor.

## Sammanfattning

Inom det samarbete som bedrivs mellan SGUs flyggeofysik och Statens Strålskyddsinstitut utfördes flygtester med ett 50% HPGe system 1996, 1997 och 1998. Vintern 1998/1999 erhöll SGU ekonomiska resurser från SSI att köpa en 100% HPGe detektor.

De flygtester som utförts, visar att med en funktionell vibrationsdämpning, det är möjligt att använda en HPGe detektor i ett flygplan på låg höjd utan att flygplanets vibrationer orsakade störningar eller problem.



Jämförelse mellan HPGe-system och NaI-system.

Energiupplösningen är i storleksordningen 50 gånger bättre i HPGe systemet jämfört med NaI-systemet.

Sveriges Geologiska Undersökning

Uppsala december 2000

Sören Byström

1996

Det första försöket visade att vibrationerna påverkade mätresultaten. Detektorn som var fast monterad i flygplanet vibrerade. Detta påverkade energistabiliseringen så att mätdata blev delvis skadade.

1997/1998

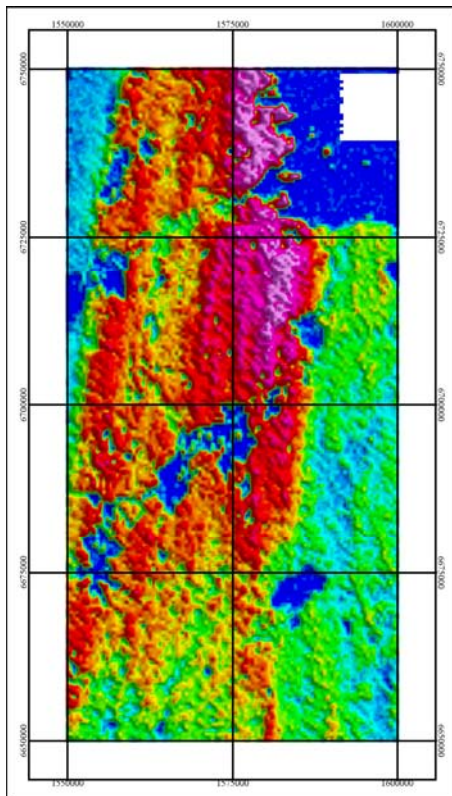
För testflygningarna under 1997 och 1998 provades en stötdämpande upphängning, där detektorn var inspänd i toppen och i botten med en trepunkts upphängning. Någon påverkan på HPGe systemet från flygplanets vibrationer gick ej att detektera med denna upphängning.



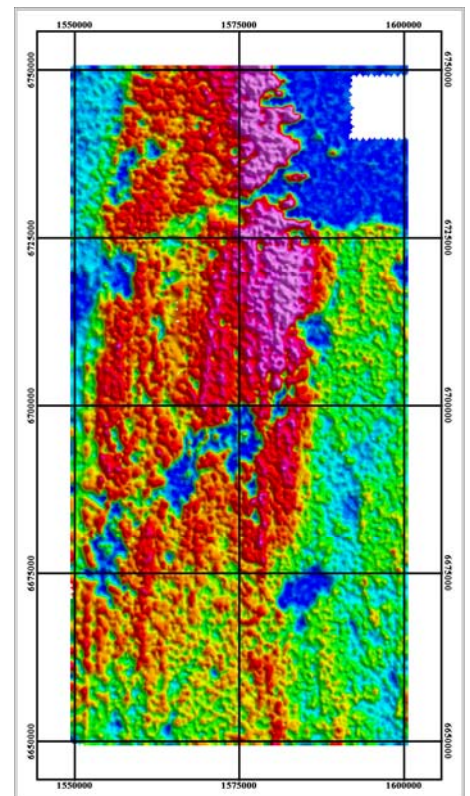
50% HPGe detektor 1997/1998

Resultaten från testerna 1997/1998 visade att det var möjligt att använda en HPGe detektor i ett flygplan på låg höjd utan att mekaniska vibrationer orsakade några störningar eller problem. Under testperioden 1997/1998 registrerades HPGe data över ett område i storleksordningen 6000 km<sup>2</sup>, eller uttryckt i längd km ca 30 000 km. Mättiden var 12 sekunder, vilket innebar en integrationssträcka på 700 till 900 meter. HPGe data från detta område har överlämnats till SSI, tillsammans med motsvarande data från NaI systemet.

### Cesium-137 beräknat från mätdata insamlade 1997-1998



NaI detektor



HPGe detektor

1999/2000

SGU erhöll vintern 1998/1999 ekonomiska resurser från SSI för att införskaffa en 100% HPGe detektor.

Upphandlingen samordnades med SSI:s eget inköp av HPGe detektor.

Under hösten 1999 anlände detektorn och tester i laboratoriet kunde utföras.

För att kunna använda detektorn i ett flygplan eller helikopter tillverkades under vintern 1999/2000 en rack för detektorn och en kompletterande infästning , för att kunna montera HPGe detektorn i en stolsskena

Under sommaren 2000 testades detektorn mekaniskt i flygplanet vad avser vibrationer etc. Den aktuella detektor väger ca dubbelt så mycket som den som användes för tester 1996 - 1998 och kräver därför en stabilare mekanisk upphängning. Dessa tester utföll väl. Upphängningen av detektorn reducerade vibrationerna så att de var försumbara.

## HPGe detektor 100%

### Racksystem

Upphängningsanordningen för detektorn är principiellt lika som användes 1997/1998. Detektorn är upphängd i tre gummiband i toppen och botten av detektorn. Dvs. detektorn "svävar" fritt. Motsvarande konstruktion har fungerat utmärkt vid testmätningarna 1997/1998. Konstruktionen är avsedd att monteras som en tilläggsrack på SGUs befintliga racksystem.

För att vidga användningsområdet, har en modifierad konstruktion tagits fram som gör att HPGe detektorn går att montera i ett stolsfäste.

Några detaljer kvarstår i diskussionerna med leverantören av HPGe systemet. Dels en programvaruuppdatering. Och dels problem vid påfyllning av flytande kväve till detektorn. Detta får ses som mindre detaljer och kan lösas i samförstånd med leverantören.



Foto : Ingenjörfirma H. Häggman

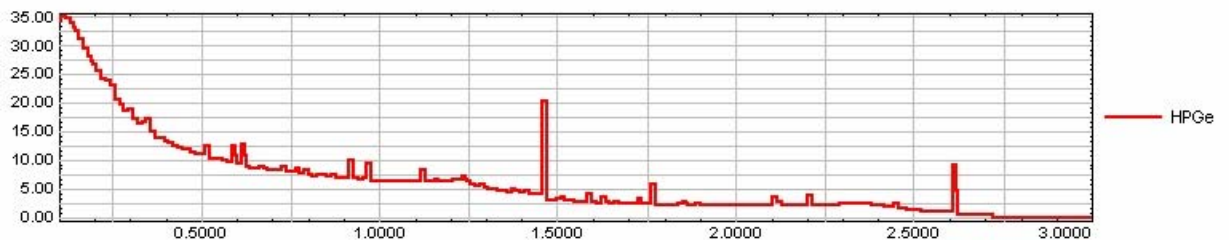
## Mätsystem

De tester som utförts verifierar att leverantörens specifikationer uppfylls.

En detalj som orsakade en del diskussioner var leverantörens definition av storlek på detektorn. De siffror som angavs i broschyrer och offerter var större (102%) än de som angavs i leveransspecifikationen (98%). Efter diskussioner med leverantör och försäljare, visade det sig att den högre siffran angav detektorn i naket tillstånd och att några procent försvann när den kapslades in.

Bilden nedan visar spektret från en laboriemätning med 100% HPGe detektorn, under vintern 1999/2000

HPGe detektor 100%. Presenterad som 256 kanals data.



HPGe spektrum från laboriemätning vintern 1999/2000. Data är komprimerad från 4096 till 256 kanals data.