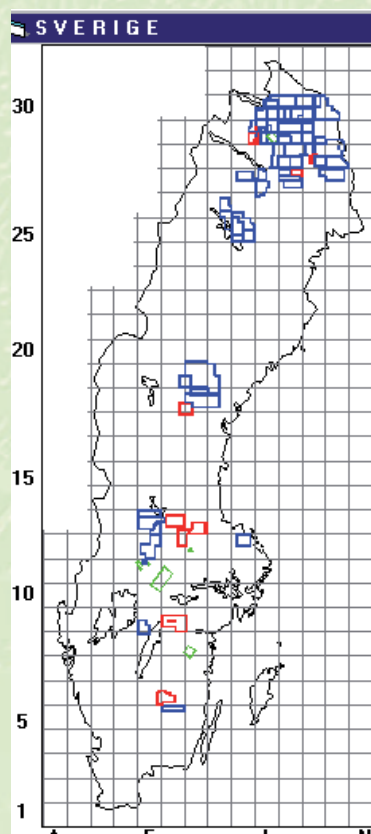


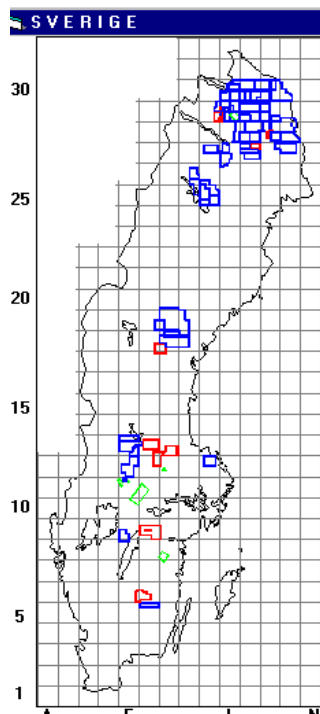


Metod för implementering av LKABs flygradiometriska data

FoU-projekt 5298



Kajsa Hult, Peter Hagthorpe & Sören Byström



FoU-projekt 5298
Metod för implementering av LKAB:s
flygradiometriska data.

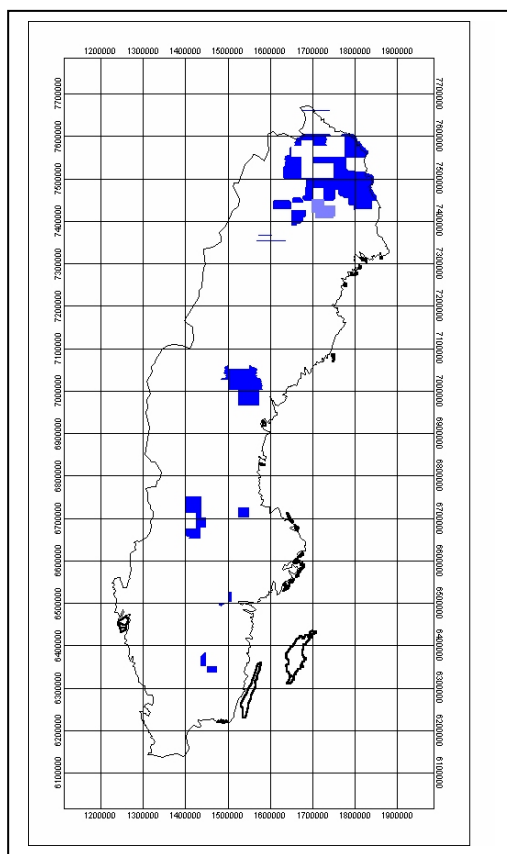
Kajsa Hult
Peter Hagthorpe
Sören Byström

SGU-rapport 2001:15
FRAP 2001405
2001-11-25

Metod för implementering av LKAB:s flygradiometriska data.

Innehållsförteckning

Bakgrund och sammanfattning	4
Resultat	4
Testområde	5
Mätsensorer	6
Tidsperioden 1977-1982	6
Energifönster som användes 1977-1982	7
Tidsperioden 1983-1986	8
Energifönster som användes 1983-1986	8
Bearbetning av data	9
Svagheter i materialet	9
Americium.	9
Fel i skalvärde.	9
Kvalitet	9
Volym	9



Områden där LKAB:s radiometriska mätningar kan komplettera SGU:s.

Metod för implementering av LKAB:s flygradiometriska data.

Bakgrund och sammanfattning

SGU har övertagit flygmätdata från LKAB Prospektering AB mätta under åren 1976-1986. Den magnetiska metoden har varit helt kompatibel med SGU:s egen och finns därför införlivad i databanken. Vad gäller de flygradiometriska mätningarna så var det inte möjligt att direkt använda dessa. Förbättrade metoder att processera äldre data, som idag finns tillgängliga, gav upphov till idén att starta detta FoU-projekt som genomförts under våren 2001. Syftet med projektet har varit att finna en metod för att göra det möjligt att få fram s.k. uran, kalium- och/eller toriumdata jämförbara med SGU:s. Bergslagen valdes som testområde då det fanns ett behov av information om gammastrålningen i den pågående karteringen av detta område.

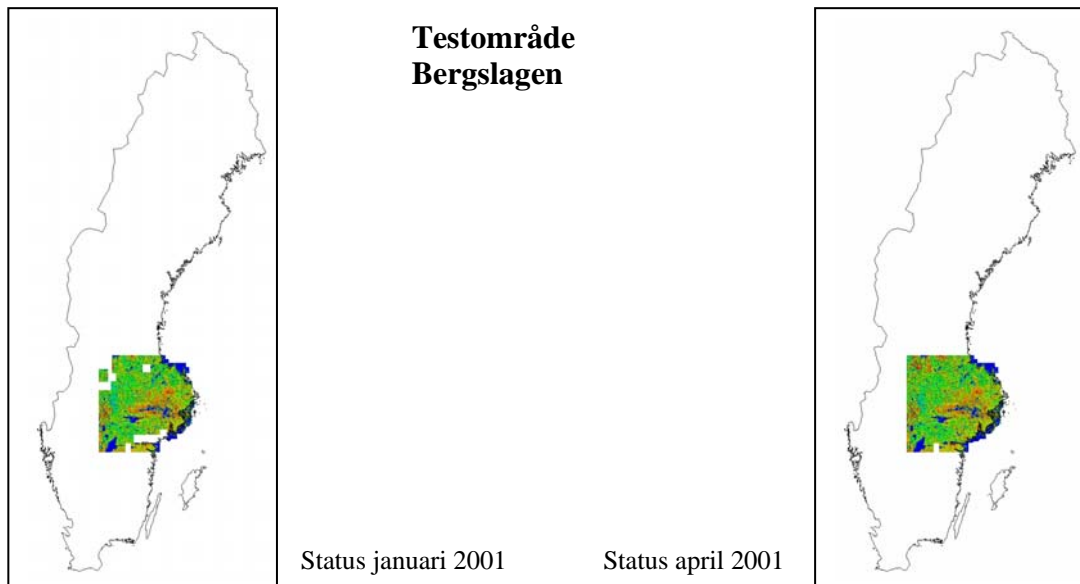
Resultat

Det nu avslutade FoU-projektet har resulterat i rutiner som producerar markhalter av kalium, uran och torium från LKAB-data, i samma enheter och format som motsvarande SGU-data.

Testområdet inom Bergslagen har bearbetats och finns nu tillgängligt.

Kvaliteten på bearbetade data motsvarar ungefär kvalitén på SGU-data från samma tidsperiod. Den totala volymen LKAB-data är 1/3 miljon linjekm. Ca en tredjedel av dessa data täcker områden där SGU för närvarande saknar flyggeofysisk information.

Några områden, som inte går att bearbeta med de metoder som tagits fram har identifierats. En grov uppskattning är att drygt ¾ av LKAB-materialet går att bearbeta direkt.



Kartbilderna visar uppgraderingen av den radiometriska databasen inom Bergslagsområdet. Även andra nybearbetade data har tillförts.

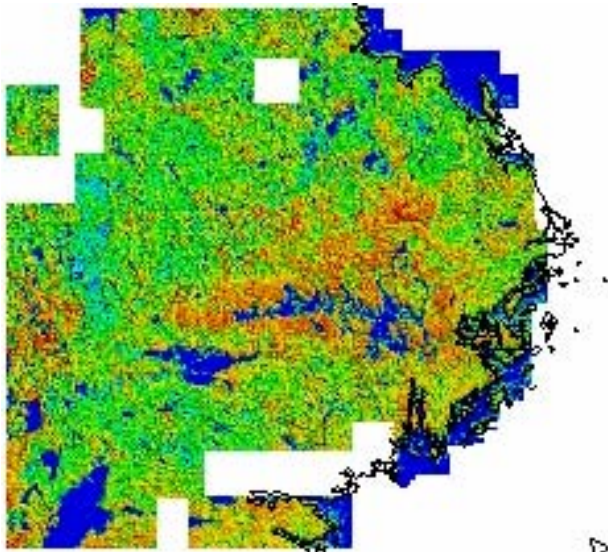
SGU Uppsala 25 november 2001

Kajsa Hult Peter Hagthorpe Sören Byström

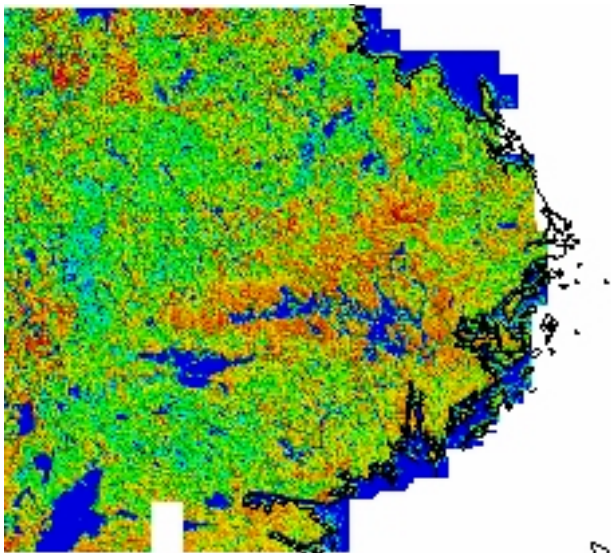
Testområde

Inom det område som definieras av Bergslagsprojektet saknades radiometriska data delvis på kartbladen 12E, 13E, 13G, 9G, 9H samt 8F. LKAB-data skulle kunna täcka saknade data på 12E, 13E och 13G. Dessa kartblad valdes därför till testobjekt för att utarbeta rutiner för att processera LKAB:s radiometriska data.

Parallellt med detta fortsatte det i föl påbörjade arbetet med att ta fram information ur RD-band (Operation "Rädda flygdataarkivet" se SGU-rapport 2000:9). Radiometriska data som saknas på 9G och 9H finns i dessa RD-data. Kartbladen, totalt 5 stycken, har bearbetats och finns nu tillgängliga för Bergslagsprojektet.



Området för projekt Bergslagen december 2000.



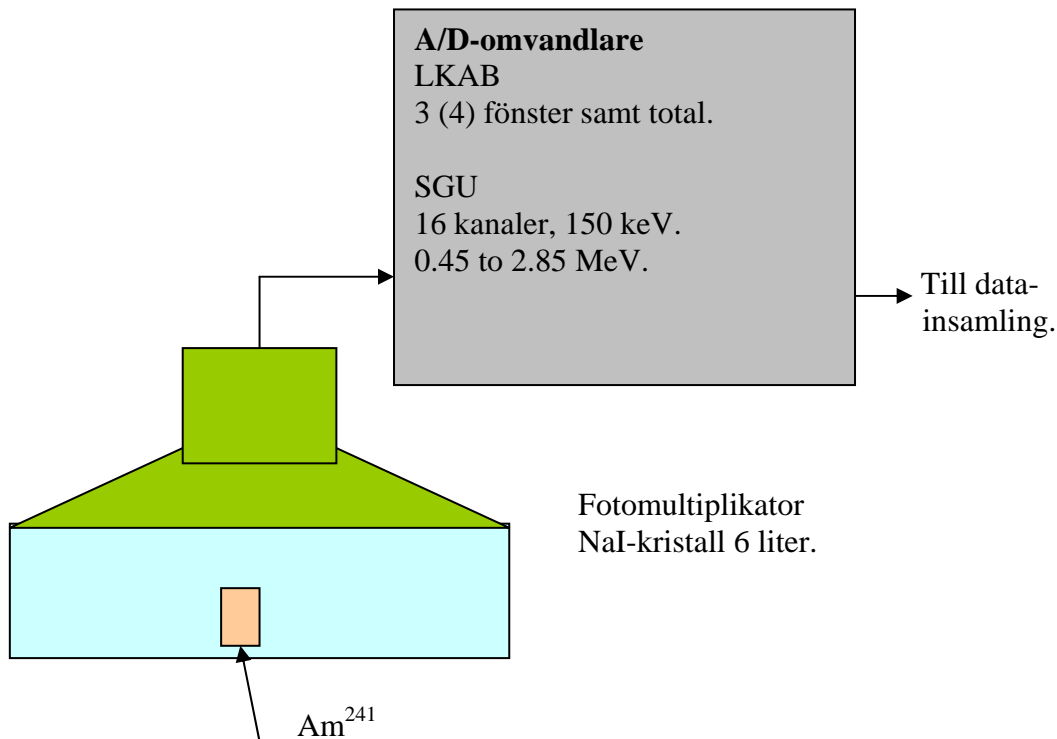
Området för projekt Bergslagen december april 2001. Endast en del av 8F NO saknar nu data.

Mätsensorer

De mätsensorer som LKAB Prospektering använde var av samma typ som SGU använde under 1970 och 1980 talet. Det underlättade avsevärt FoU-arbetet, speciellt eftersom LKAB enbart hade registrerat s. k. fönster, till skillnad från SGU som från 1968 har registrerat hela spektret.

Tidsperioden 1977-1982

Bilden visar LKAB:s system som användes 1977 till 1982. Ett likadant hade SGU 1968 till 1980.

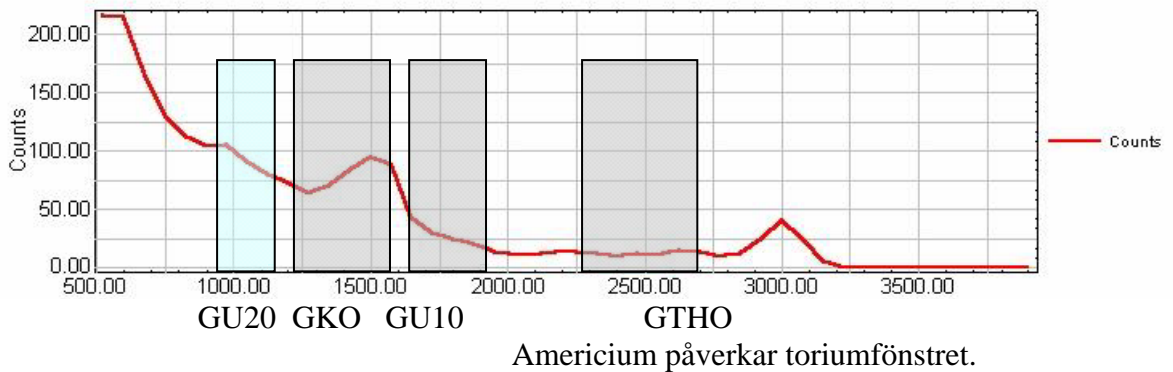
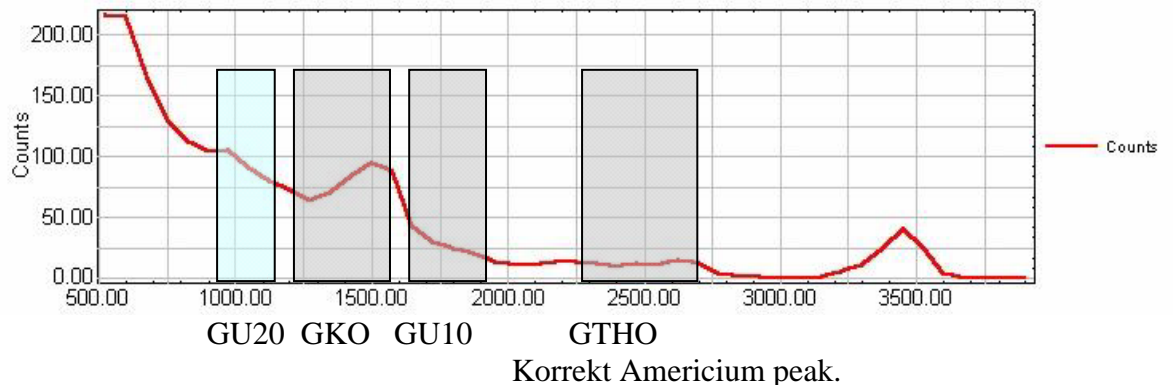


Sensorn, en NaI-kristall, var utformad som en cylinder med ca 6 liters volym. Energistabiliseringen var ett problem trots att kristallen var innesluten i ett temperaturstabiliserat "tält". För att försöka hålla en stabil förstärkning i fotomultiplikatorn användes ett Americium²⁴¹-preparat, som borrhades in i kristallen. Am^{241} är en alpha-strålare, men genom placeringen uppfattades den som en gamma-strålare med energin ca 3.4 MeV. En önskad effekt av detta var dock att Am^{241} "läckte" in i toriumfönstret och gav upphov till ett ökat brus.

Tillgängliga LKAB-data

LKAB Prospektering sparade enbart fönsterinformation, vilket var det normala under den aktuella tidsperioden 1977 - 1986.

Energifönster som användes 1977-1982.



Fönster

GTHO motsvarar toriumfönstret och är centrerat runt 2.6 MeV.

GU10 motsvara det vanliga uranfönstret runt 1.76 MeV.

GKO motsvarar kaliumfönstret runt 1.46 MeV.

GU20 är ett extra uranfönster som täcker området 1.0 till 1.2 MeV.

Dessutom finns normalt "Total" vilket täcker 0.3 till 2.85 MeV.

Den beräkningsmodell som använts är

$$Th = (GTHO - ThBkg) * Thppm.$$

$$U = (GU10 - Ubkg - (GTHO - ThBkg) * \alpha) * Uppm.$$

$$K = (GKO - KBkg - (GU10 - Ubkg) * \gamma - (GTHO - ThBkg) * \beta) * K\%.$$

Thppm är en skalfaktor som nivellerar in data till omgivande kartblad och ger enheten ppm. Uppm och K% definieras på samma sätt, ppm för uran och % för kalium.

ThBkg är bakgrund i toriumfönstret vid flygning över vattenytan. Ubkg och

KBkg definieras på samma sätt, bakgrund i uran respektive kaliumfönstret.

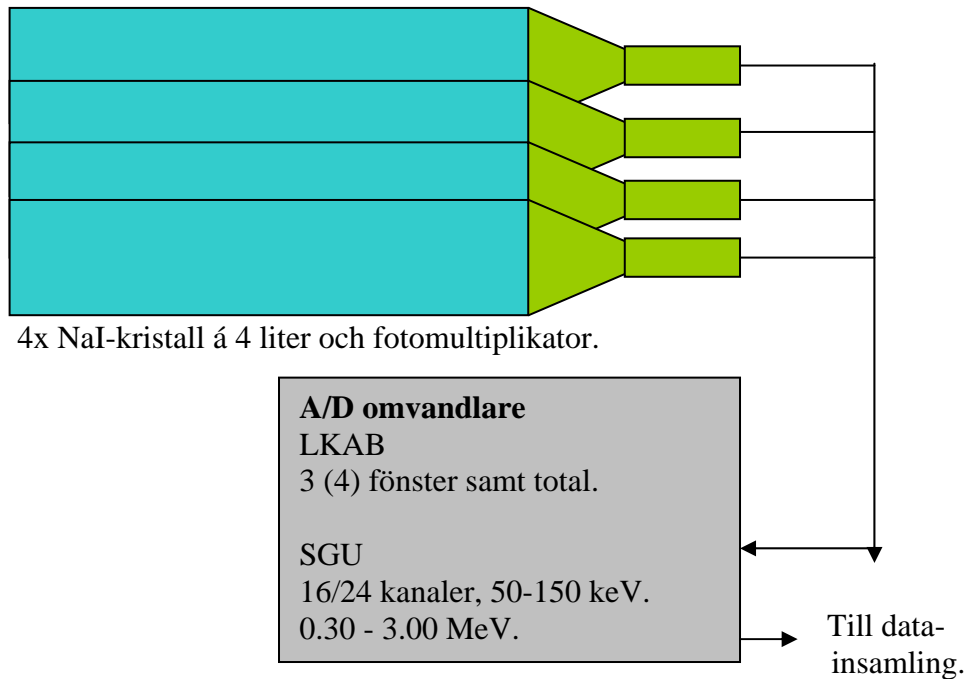
Alfa är kvoten mellan torium i uranfönstret och torium i toriumfönstret.

Beta är kvoten mellan torium i kaliumfönstret och torium i toriumfönstret.

Gamma är kvoten mellan uran i kaliumfönstret och uran i uranfönstret.

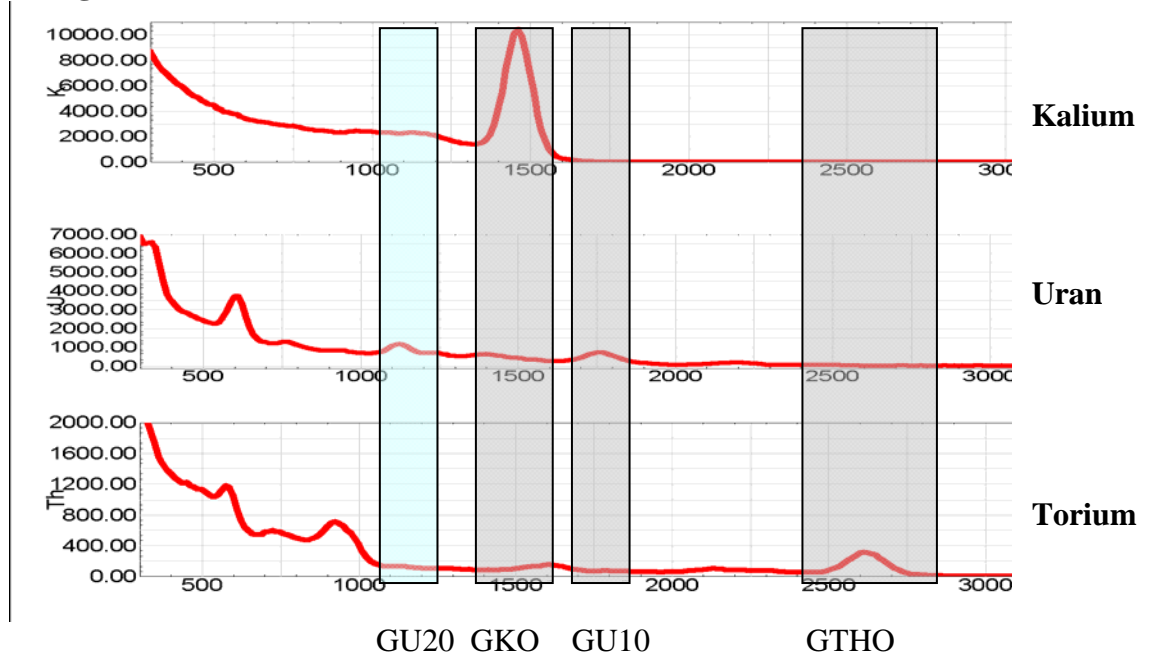
Tidsperioden 1983-1986

Bilden visar LKAB:s system 1983 till 1986 tillika SGU:s system 1981 till 1994.



Kristallen var utformad som en skokartong med ca 4 liters volym. Totalt användes fyra kristaller. Energistabiliseringen var förbättrad jämfört med tidigare system. Inget Americium²⁴¹-preparat behövdes.

Energifönster som användes 1983-1986



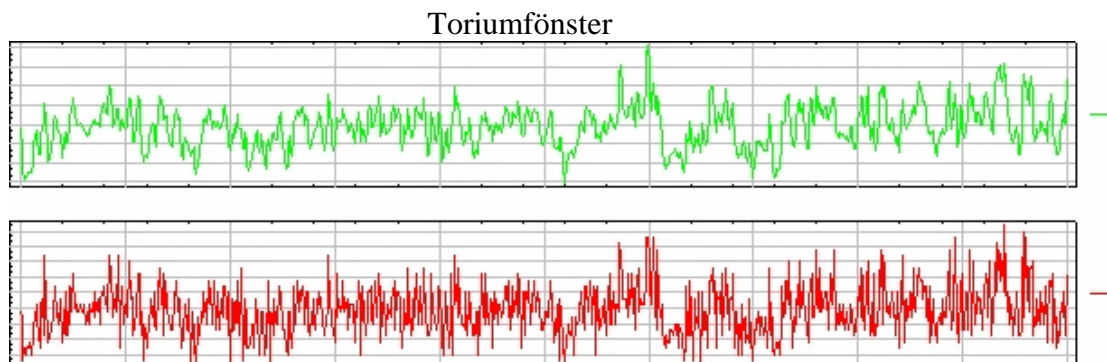
Bearbetning av data

Med hjälp av SGU:s information om de NaI-detektorer som SGU använde under den aktuella tidsperioden kunde nödvändiga konstanter beräknas. Bakgrund över vattenytor fastställdes empiriskt genom att gå igenom data. Efter att K, U och Th hade beräknats nivellerades de in till omgivande kartblad med hjälp av informationen från Tie-Line-projektet.

Svagheter i materialet

Americium

Problemen med Americium varierade för olika mätområden. Det ökade brus som Am^{241} gav upphov till kunde till viss del elimineras genom att använda icke-linjära filter.



Den nedre kurvan visar råa data med ett överlagrat brus på grund av Am^{241} -influens.

Den övre kurvan visar samma data efter att ett icke-linjärt filter applicerats på materialet.

Fel i skalvärde

För enstaka linjer, ibland flera i följd, fanns det ett skalvärdesfel som syntes tydligt i materialet. Detta åtgärdades antingen manuellt när det fanns flera felaktiga linjer bredvid varandra eller för enstaka linjer med en mera automatiserad metod, "microlevelling" som ingår i programvaran Geosoft Oasis Montaj.

Kvalitet

Generellt är kvaliteten i paritet med SGU-mätningar från samma tidsperiod. Dock är avsaknaden av fullspektruminformation en svaghet och några områden kommer att få en lägre kvalitet på färdiga data på grund av detta.

Volym

Den uppskattade volymen LKAB-data är i storleksordningen 1/3 miljon linjekilometer. En grov uppskattning är att en tredjedel täcker områden där SGU för närvarande saknar flyggeofysisk information.