

Bergslagen, etapp 1

Sala-Jugansboområdet

Magnus Ripa, Cecilia Brolin och Stefan Persson

Juni 2019

SGU-rapport 2019:12



Omslagsbild: Magmatisk blandning av felsiskt och mafiskt material
(SWEREF 99 TM; 6662781/597516).

Magmatic mixing and mingling of felsic and mafic materials.

Fotograf: Stefan Persson

Författare: Magnus Ripa, Cecilia Brolin och Stefan Persson

Granskad av: Författarna

Ansvarig enhetschef: Ildikó Antal Lundin

Projektnamn: Sala-Jugansboområdet, Bergslagen, etapp 1

Projekt-id: 80031

Sveriges geologiska undersökning

Box 670, 751 28 Uppsala

tel: 018-17 90 00

fax: 018-17 92 10

e-post: sgu@sgu.se

www.sgu.se

INNEHÅLL

Inledning.....	4
Tidigare arbeten.....	4
Årets arbeten.....	4
Resultat.....	8
Geologi.....	8
Geofysik	9
Litteratur.....	14

INLEDNING

Denna rapport avser berggrundskartering och geofysiska undersökningar som utförts i Sala-Jugansboområdet under 2018 (fig. 1). Projektet är en del av det så kallade Bergslagen, etapp 1-projektet som inleddes 2017. I det aktuella området har undersökningarna i huvudsak bedrivits längs profiler snarare än yttäckande (fig. 1). Anledningen till det är att befintligt berggrundsgeologiskt underlag i stort sett bedöms vara tillräckligt bra, men att vissa frågeställningar avseende stratigrafi och strukturer behöver besvaras.

Projektområdet Sala-Jugansbo (fig. 1) ligger i Västmanlands och Uppsala län och omfattar delar av Sala och Heby kommuner.

TIDIGARE ARBETEN

Modernt geologiskt underlag för projektområdet är berggrundskartorna 12G Avesta SO (Persson 1997), 11G Västerås NO (Ripa m.fl. 2002) och 12H Söderfors SV (Delin & Söderman 2005). Äldre arbeten är Kugelberg (1862), Erdmann (1865), Gumaelius (1868) och Sandegren & Asklund (1946). En regional beskrivning av hela Bergslagenområdet gjordes av Stephens m.fl. (2009).

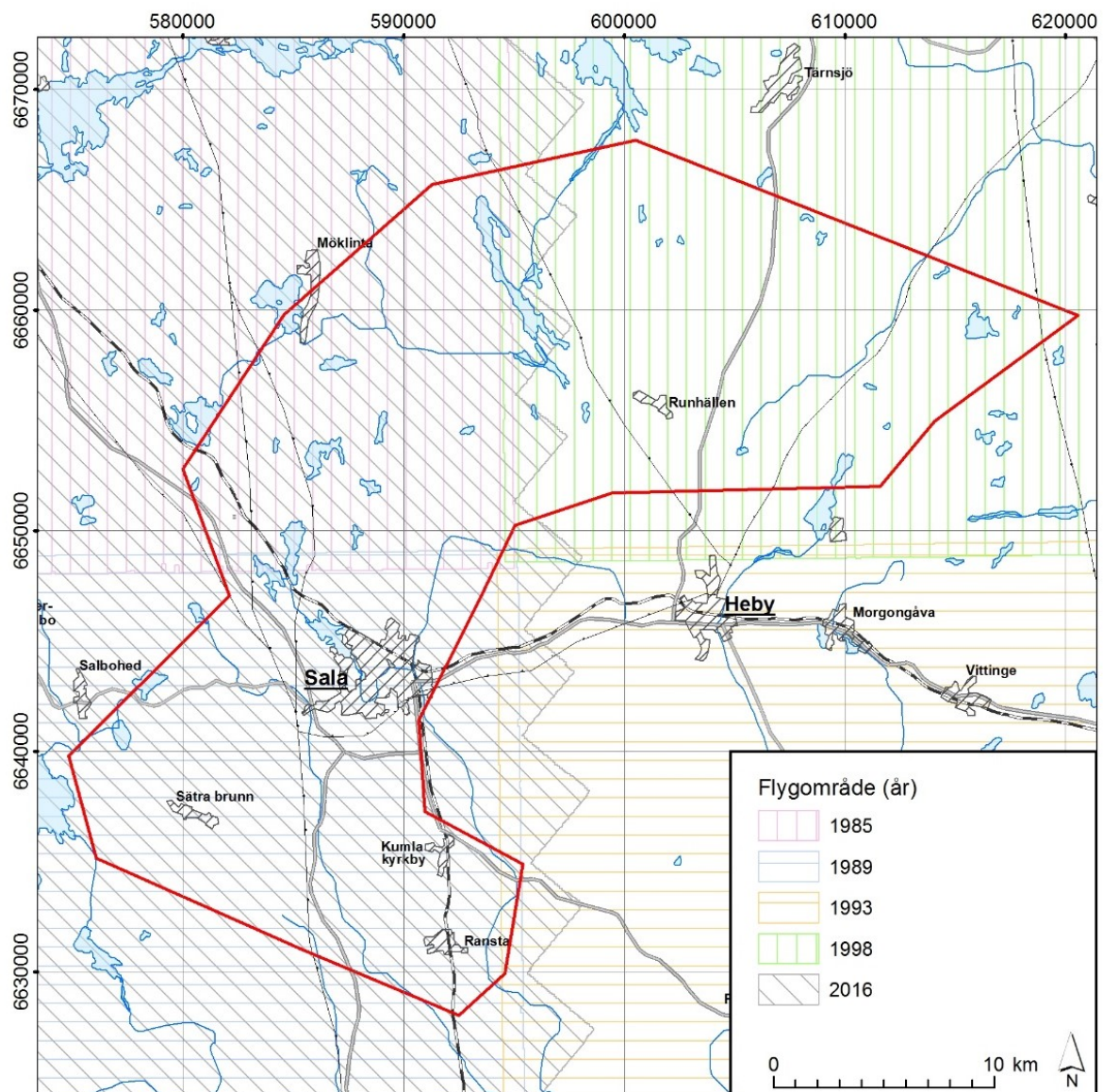
Geofysiska flygmätningar över projektområdet har utförts av SGU i flera kampanjer (fig. 2). Mätningar av de magnetiska och elektromagnetiska fälten (VLF) samt den naturliga gammastrålningen utförs samtidigt. År 2016 mättes stora delar av Bergslagenområdet i 130 graders riktning (ungefär NV-SO) för att bättre dokumentera strukturer vinkelrätt mot denna. Mätningarna inkluderar västra delen av Sala-Jugansboområdet. För framställning av geofysiska griddar har bara de mest moderna data använts, äldre data har däremot inkluderats i tolkningsarbetet av magnetiska lineament och konnektioner då olika flygriktningar framhäver strukturer med olika orienteringar.

Förutom de ovan nämnda flygmätningarna har ytterligare geofysiska mätningar gjorts av prospekteringsbolag, läget av dessa mätområden framgår av figur 3.

ÅRETS ARBETEN

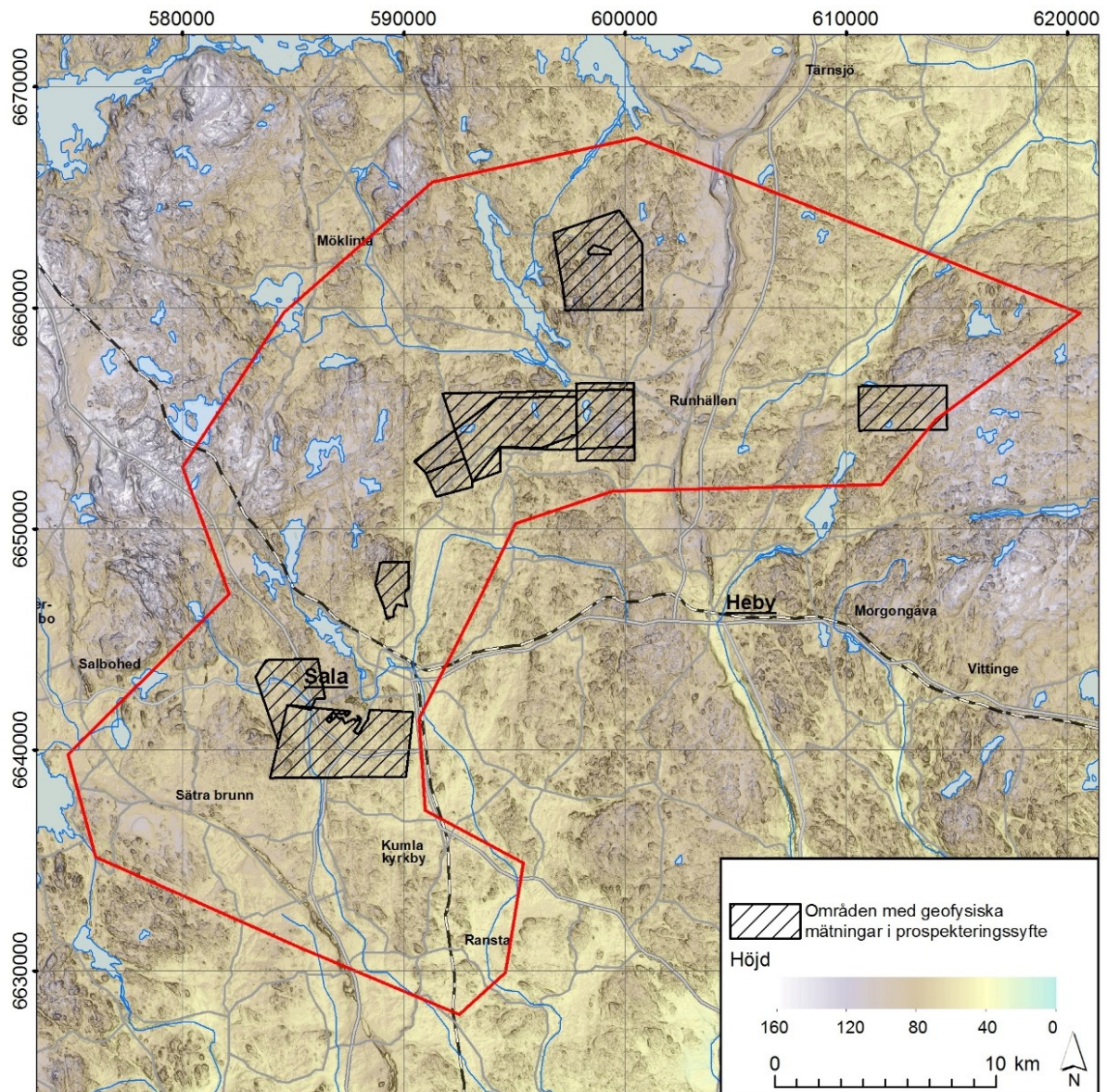
Årets fältarbeten omfattade cirka fem veckors kartering och tre veckors geofysiska mätningar. Karteringen gjordes av Stefan Persson och Magnus Ripa, de geofysiska mätningarna av Cecilia Jönsson och Stefan Persson. Nya tyngdkraftsmätningar har utförts av SGU (Johan Jönberger med hjälp av Robert Berggren och Mats Thörnelöf) i stora delar av Bergslagen, och inom projektområdet Sala-Jugansbo har punkttätheten förbättrats väsentligt (fig. 4).

Sala-Jugansboprojektet drivs delvis i samarbete med ett Vinnova-projekt lett av Nils Jansson, Luleå tekniska universitet, och två dagar ägnades åt rekognoscering tillsammans med honom och Rodney Allen, Volcanic Resources AB. Ett prov av en pimpstensförande metavulkanit, som valts och tagits av Nils Jansson, kommer att åldersbestämmas inom ramen av SGU-projektet.



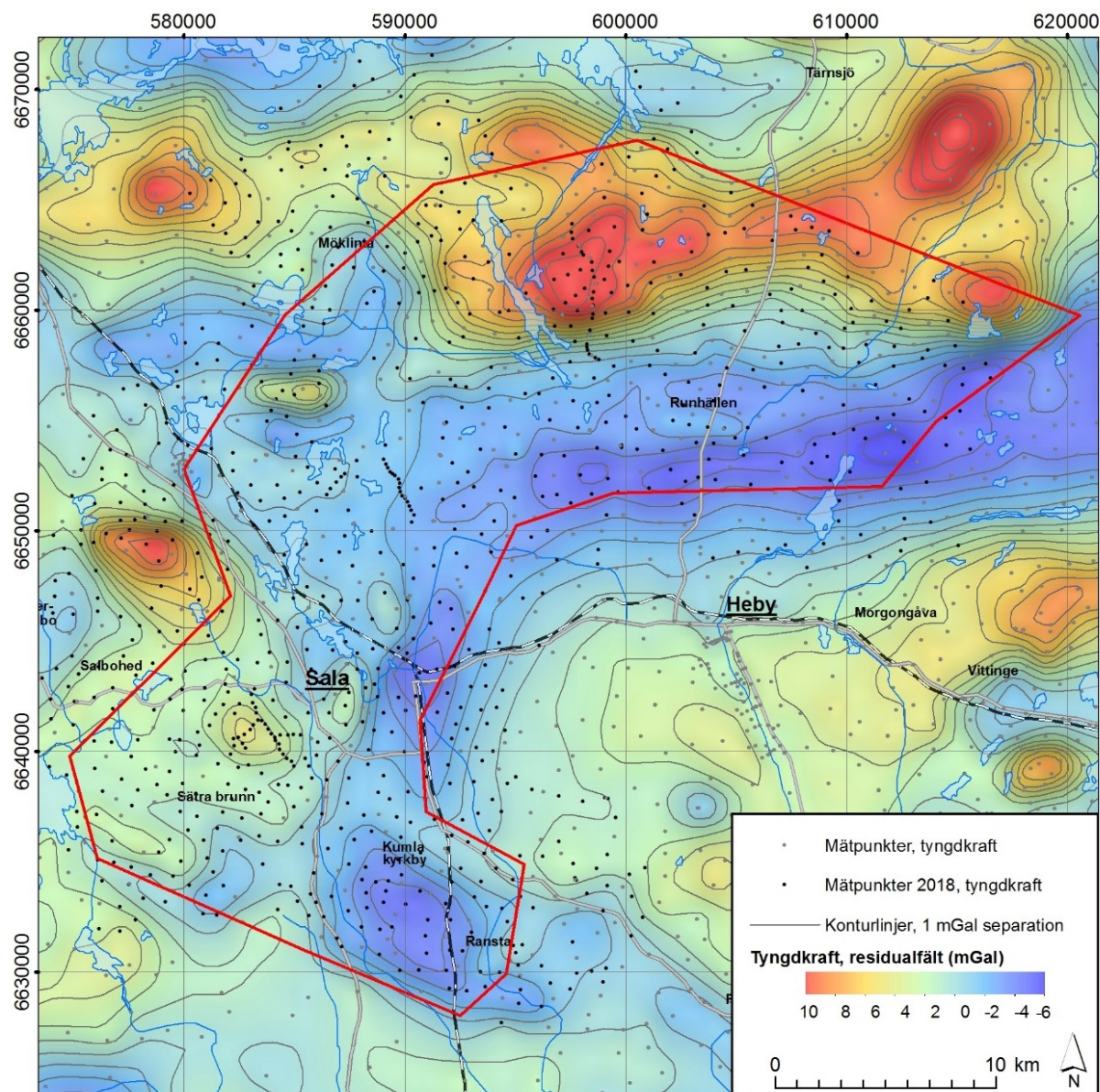
Figur 2. Projektområdet Sala-Jugansbo inom röd ram. Polygoner visar mätprojekten olika år och flygriktning.

Project area as above. Polygons show which year airborne geophysical measurements were done and flight direction.



Figur 3. Höjddata från Lantmäteriets databas (bearbetad med lutningsanalys) med polygoner som visar områden med geofysiska mätningar i prospekteringssyfte.

Project area as above. Topographical data according to the Swedish landsurvey (modified) and polygons showing locations of external geophysical prospecting campaigns.



Figur 4. Det residuala tyngdkraftsfältet (0–4000 m). Svarta punkter visar 2018-års mätningar.

Project area as above. Residual gravity map (0-4000 m). Black dot denotes measurement 2018.

RESULTAT

Eftersom projektet haft relativt begränsade resurser under 2018 måste alla resultat betraktas som preliminära, och de kan komma att revideras efter verksamheten 2019.

Geologi

Under året har 120 observationer matats in i SGUs hälldatabas och 19 bergartsprover har tagits, sågats och skickats iväg för tunnslipstillverkning och kemisk analys.

Karteringsinsatserna fokuserades längs några av de nordligare belägna profilerna och på möjliga tolkade strukturer, några även utanför själva projektområdet (profilerna 6, 7, 8, 13 och 15, fig. 1). Dessutom gjordes en rekognoscering av en delvis välblottad profil (nummer 9, fig. 1) genom ett av de nya brandområdena utanför Broddbo tillsammans med Nils Jansson och Rodney Allen.

Längs profil 6 (fig. 1) gjordes en rekognoscering för att utreda möjligheterna att se uppåtriktningar i stratigrafin relaterat till den tolkade S-formen på den magnetiska konnektionen här. Det finns visserligen en del håll i området, men det bedöms dock ändå som att det kan bli problematiskt att verifiera strukturen och vilka lager som är yngre. Utbredningen av koherent, sannolikt subvulkanisk, porfyr visar sig vara större än vad som framgår av kartan av Ripa m.fl. (2002).

Endast norra delen av profil 7 har karterats. Revision behöver göras avseende anslutning till profil 8 (se nedan) och södra delen karteras färdigt. I den del som karterats finns dels pimpstensförande kvartsporfyr, dels äldre granit.

Profil 8 visar stratigrafisk övergång uppåt från i norr belägen metagråvacka och kvartsitisk metasandsten till pimpstensförande metavulkanit i söder. Den senare bergarten åldersbestämde till 1906 ± 3 Ma av Stephens m.fl. (2009). Ytterligare hållar bör eftersökas här för koppling till profil 7 (se ovan).

Norra delen av profil 9 har karterats men måste revideras något. Den visar sandstensdominerad metagråvacka i en antiklinal struktur. I denna finns dels kvartsporfyr, dels fältspatporfyrisk metadacit och dels finkornig äldre granit. De två senare är troligen intrusiva i gråvackan. Kvartsporfyren ser i huvudsak koherent och också intrusiv ut, men har på något ställe möjliga pimpstensfragment. Om den verkligen är extrusiv representerar den en äldre vulkanisk fas än den som daterats vid profil 8.

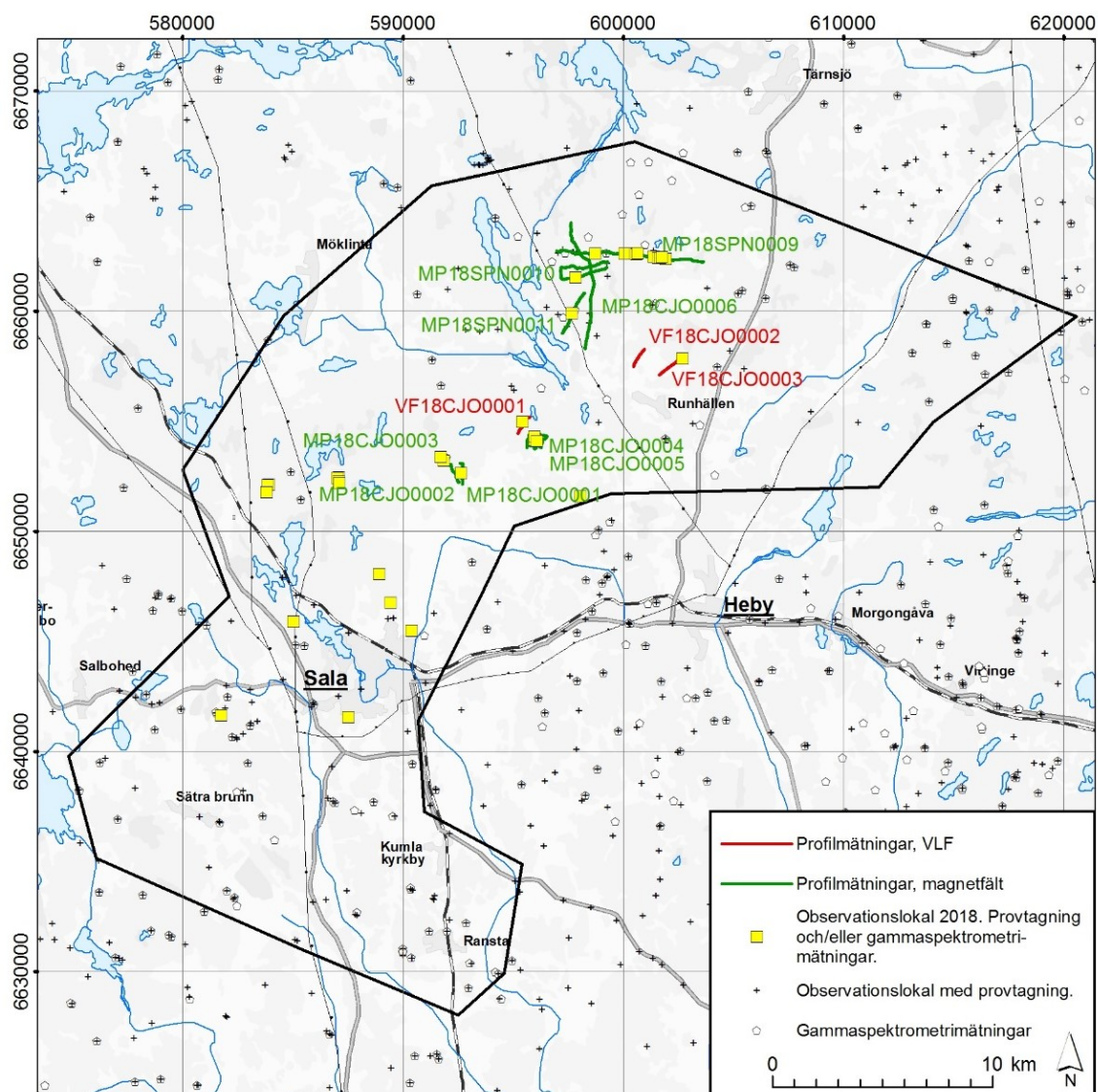
Södra delen av profil 9 är välblottad genom branden i somras och visar övergång från metagråvacka till metavulkanit, analogt med profil 8. Det återstår dock att dokumentera denna del.

Profil 13 valdes för att studera dels tolkad struktur här (fig. 1), dels övergång enligt befintlig berggrundskarta (Persson 1997) mellan mafisk och felsisk äldre intrusivbergart. Någon eventuell struktur visar sig inte i håll här. I den mån den finns torde den ligga under jord längs vägen och åkermarken här. Övergången mellan mafisk och felsisk intrusivbergart finns verkligen och är tämligen subtil. Bergarterna ser vid ett ytligt betraktande lika ut, men vid närmare studium visar den på kartan markerad som felsisk en noterbar kvartshalt medan den mafiska är praktiskt taget utan kvarts.

Profil 15 valdes för att undersöka magnetfältets anomalimönster över de två gabbroida bergartskroppar med felsisk intrusivbergart mellan som finns här enligt befintlig berggrundskarta (fig. 1; Delin & Söderman 2005). Gabbroiderna är lokalt, i gångliknande zoner blandade med eller breccierade av granitoid, på många ställen finns deformationszoner i de blandade zonerna. Ett upphov till magnetfältets anomalimönster kan vara mindre kroppar av magnetitförande diorit till tonalit i gabbroiden. Den felsiska intrusivbergarten mellan de två gabbroida bergartskropparna är granodioritisk i sammansättning. Även i denna finns gångar med bergarter som i ovan nämnda blandzoner. Samtliga dessa bergarter har gångar av aplit, granit och pegmatit samt basit. Profilen inkluderar också wollastonitskarnförekomsten vid Banmossen och liknande skarn påträffades i håll ca 250 meter öster om provbrytningen vid Banmossen.

Geofysik

Årets arbeten i projektområdet har resulterat i 37 geofysiska observationer, 37 stuffer för petrofysisk analys och 98 gammaspektrometrimätningar på totalt 40 observationsplatser. Totalt mättes också magnetfältet i nio profiler och den elektriska ledningsförmågan med VLF-instrument i tre profiler. En karta som sammanfattar alla årets mätningar visas i figur 5.



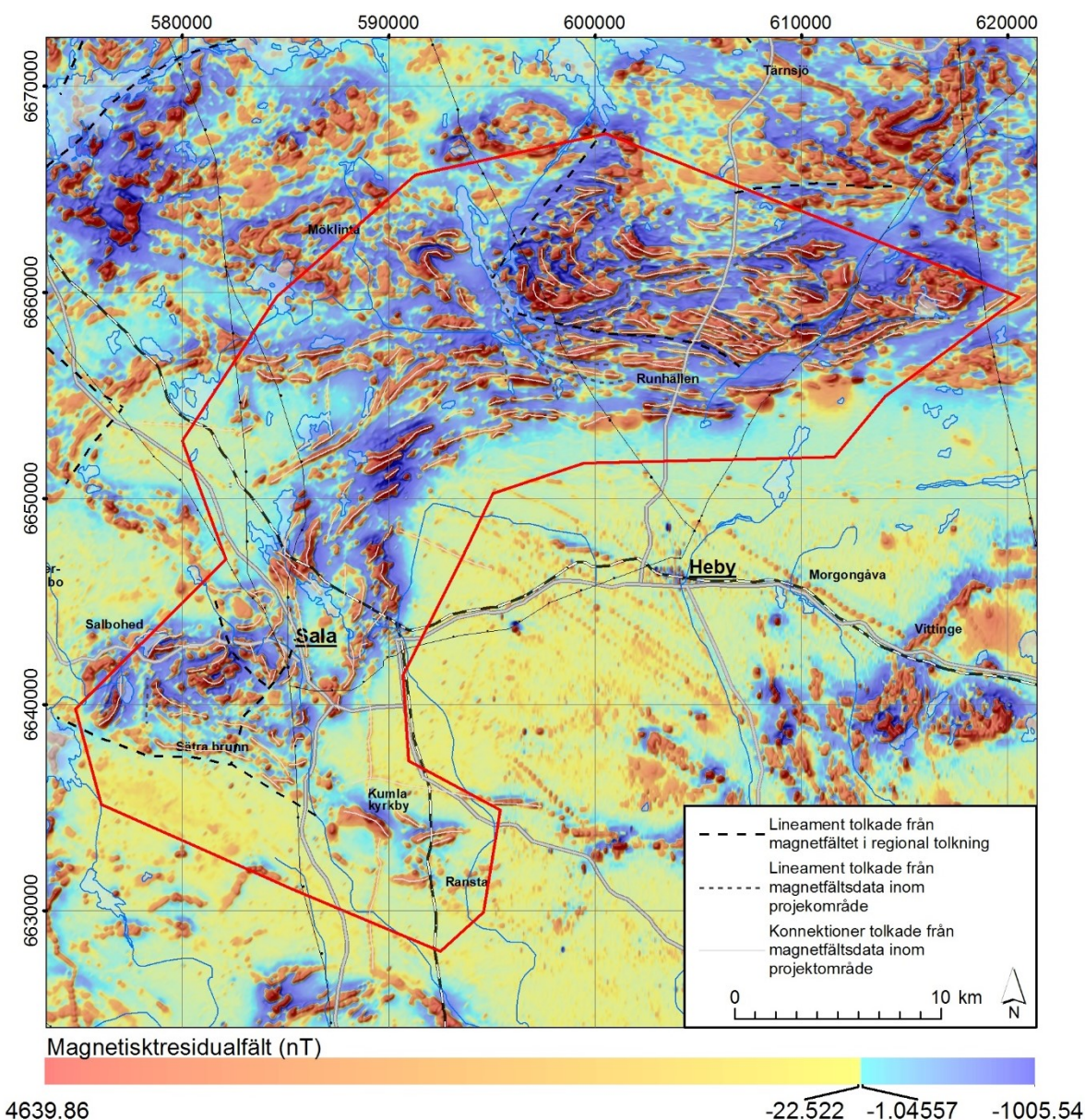
Figur 5. Geofysiska mätningar, observationslokaler och profilmätningar i projektområdet (inom svart ram).

Sites of geophysical measurements, observations and traverses in the project area (within black frame).

Förberedelserna inför fält bestod av sammanställning och bearbetning av befintligt geofysiskt underlag samt lineaments- och konnektionstolkning. Resultatet från denna bearbetning och tolkning för magnetfält och VLF-mätningar redovisas i figurerna 6 och 7. Av gammastrålningsmätningarna redovisas halten av kalium i figur 8, där t.ex. en undersökt anomali nordväst om Sala framträder tydligt.

Profilerna MP18SP0009, MP18SP0010, MP18SP0011 och MP18CJO0006 (fig. 5) syftar till att utreda magnetfältets anomalimönster i mer detalj för att dels hitta orsaken till det och dels att förstå sambandet med bergarterna längs profil 15 i figur 1. Mätningarna kommer också att användas för att modellera de magnetiska stråkens stupning för att bidra till mer strukturell information i området.

Profilerna MP18CJO0001 och MP18CJO0002 (fig. 5) syftar till att undersöka en eventuell veckomböjning som tolkats från magnetfältetsdata. De relaterar till geologiprofil 11 (ännu ej undersökt; fig. 1). Norr om dessa profiler har MP18CJO0002 mätts för att karakterisera det järnmineraliserade stråk som finns här och som tydligt framgår av magnetfältetsdata.



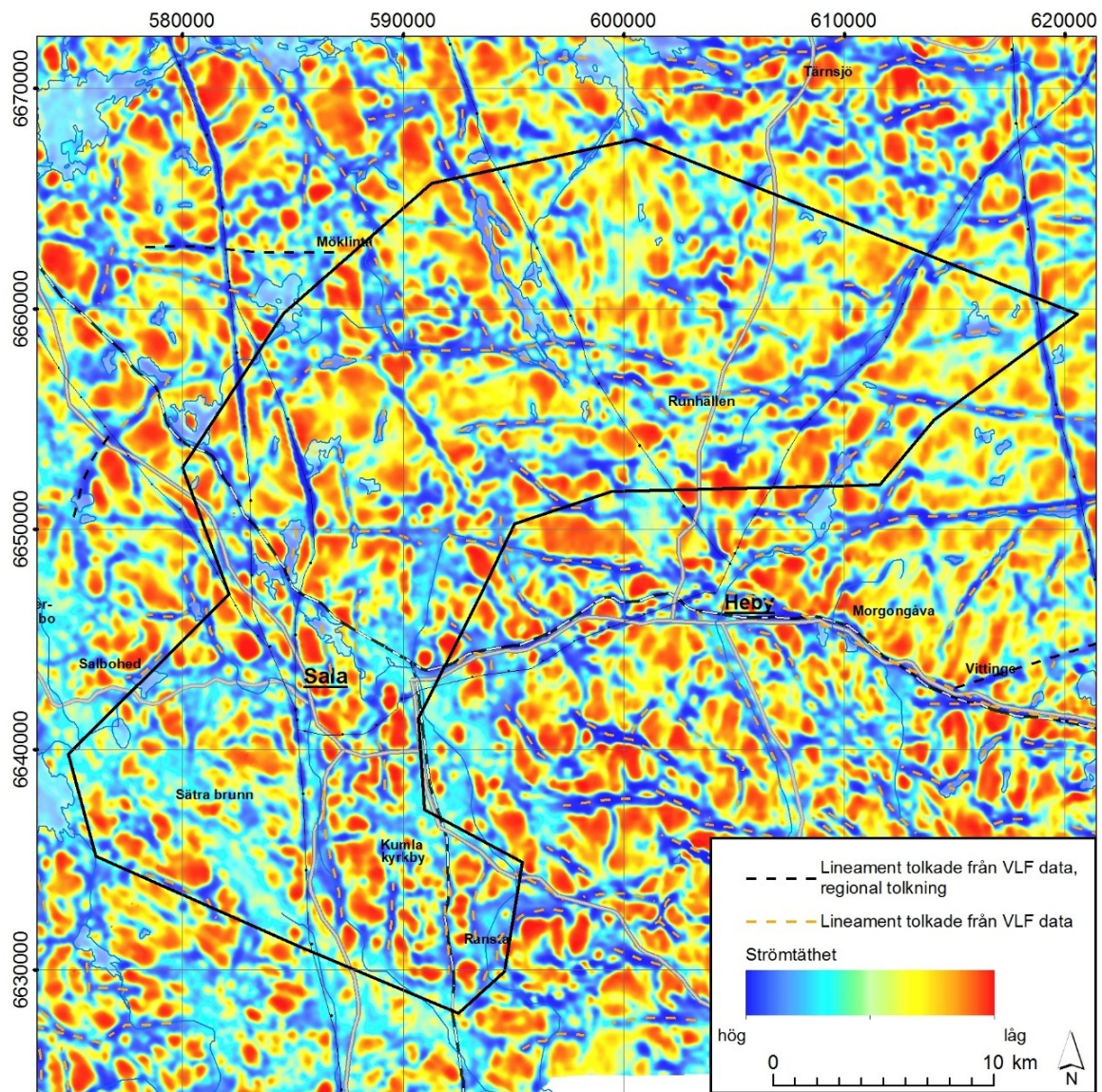
Figur 6. Magnetiskt residualfält med tolkade lineament och konnektioner i projektområdet (inom röd ram).

Project area as above. Magnetic residual field and interpreted lineaments and connections.

En annan veckomböjning enligt magnetfältdata och geologisk karta (Delin & Söderman 2005) har mätts på i form av profilerna MP18CJO0004 och MP18CJO0005 (fig. 5). Dessa mätningar relaterar också till geologiprofil nr 12 (fig. 1) som planeras att karteras under 2019.

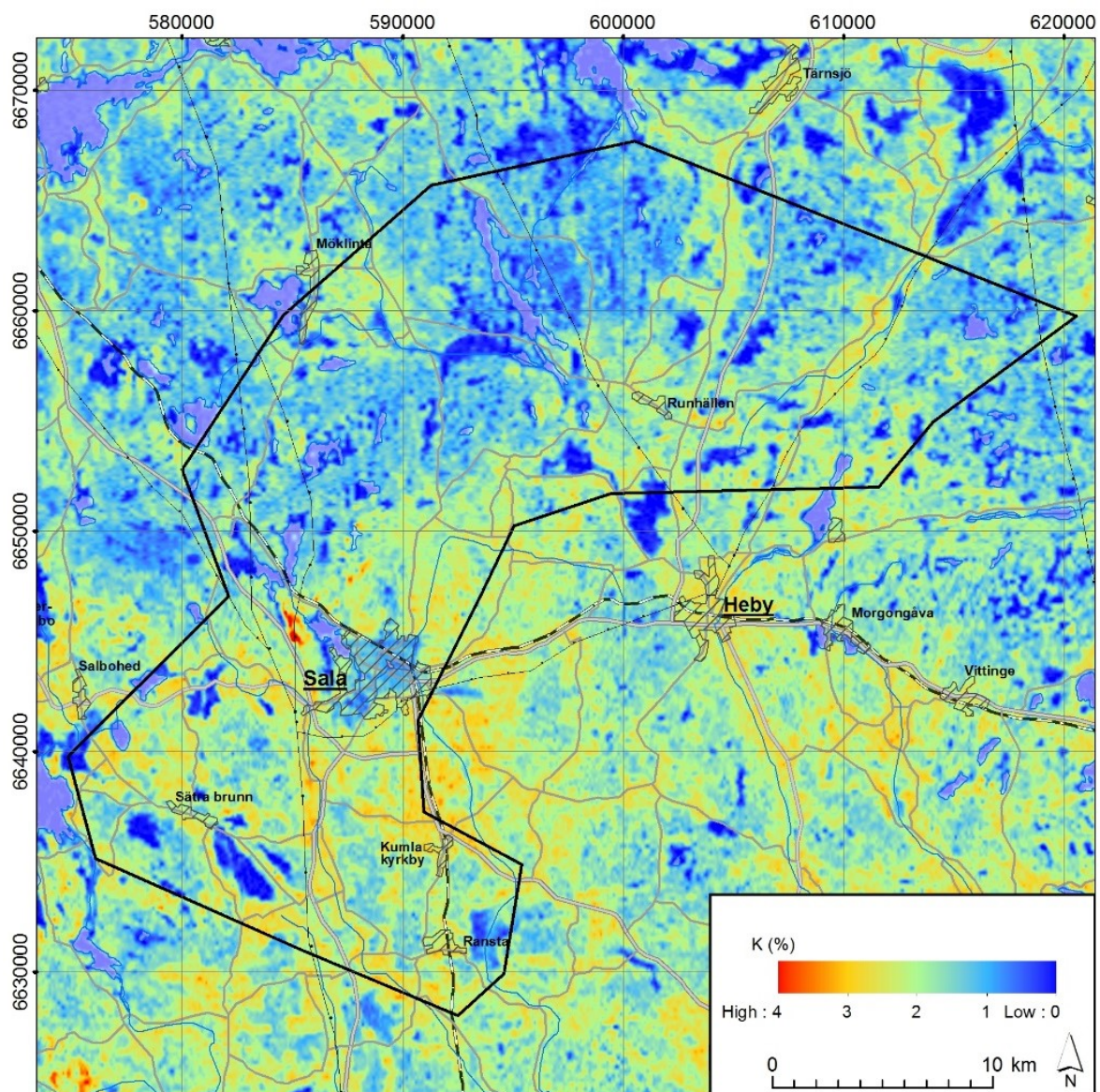
Tre VLF-profiler mättes under 2018 (fig. 5). Profilerna VF18CJO0002 och VF18CJO0003 syftar till att karakterisera en deformationszon tydligt indikerad i flygburna VLF-data och tolkad som en spröd till plastisk deformationszon av Delin & Söderman (2005).

Profilen VF18CJO0001 (fig. 5) är mätt i ett område med järn- och sulfidmineraliseringar (Nygruvan) samt en spröd deformationszon karterad och tolkad från VLF-data. Mätningen avser möjligheten till att kunna identifiera och differentiera sulfidmineralisering och spröd struktur, och möjligen också att tolka geometrin. För området finns även flygburna TEM-mätningar och flera borrhål som kan bidra i tolkningen berggrunden.



Figur 7. Karta över strömtätheten i undersökningsområdet. Blåa nyanser visar områden med god ledningsförmåga, mestadels deformationszoner och sprickor med spröd karaktär. Observera att många blåa stråk också orsakas av kraftledningar eller järnvägar.

Project area as above. Map of electric conductivity from VLF measurements. Blue colour denotes better conductivity, normally representing brittle deformation zones. Note however that electric powerlines and rail roads also appear as blue lines.



Figur 8. Gammastrålningskarta för kalium i projektområdet (inom svart ram).

Gamma radiation map of potassium in the project area (within black frame).

LITTERATUR

Delin, H. & Söderman, J., 2005: Berggrundskartan 12H Söderfors SV, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 38*.

Erdmann, E., 1865: Några ord till upplysning om bladet Lindsbro. *Sveriges geologiska undersökning Aa 14*, 67 s.

Gumaelius, O., 1868: Några ord till upplysning om bladet Sala. *Sveriges geologiska undersökning Aa 26*, 127 s.

Kugelberg, O.F., 1862: Några ord till upplysning om bladet Skultuna. *Sveriges geologiska undersökning Aa 3*, 32 s.

Persson, L., 1997: Berggrundskartan 12G Avesta SO. *Sveriges geologiska undersökning Af 189*.

Ripa, M., Kübler, L., Persson, L. & Göransson, M., 2002: Beskrivning till berggrundskartan och bergkvalitetskartan 11G Västerås NO. *Sveriges geologiska undersökning Af 217*, 70 s.

Sandegren, R. & Asklund, B., 1946: Beskrivning till kartbladet Möklinta. *Sveriges geologiska undersökning Aa 186*, 101 s.

Stephens, M.B., Ripa, M., Lundström, I., Persson, L., Bergman, T., Ahl, M., Wahlgren, C.-H., Persson, P.-O. & Wickström, L., 2009: Synthesis of the bedrock geology in the Bergslagen region, Fennoscandian Shield, south-central Sweden. *Sveriges geologiska undersökning Ba 58*, 259 s.