

SAMMANFATTNING AV PÅGÅENDE VERKSAMHET 2013

Berggrundsgeologisk undersökning sydvästra Norrbotten, 26I Luvos

Fredrik Hellström & Robert Berggren

december 2013

SGU-rapport 2014:01



SGU

Sveriges geologiska undersökning
Geological Survey of Sweden

Omslagsbild: Vy från byn Luvos över sjön Karatj med berget Jarre i bakgrunden. Foto: Fredrik Hellström.

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

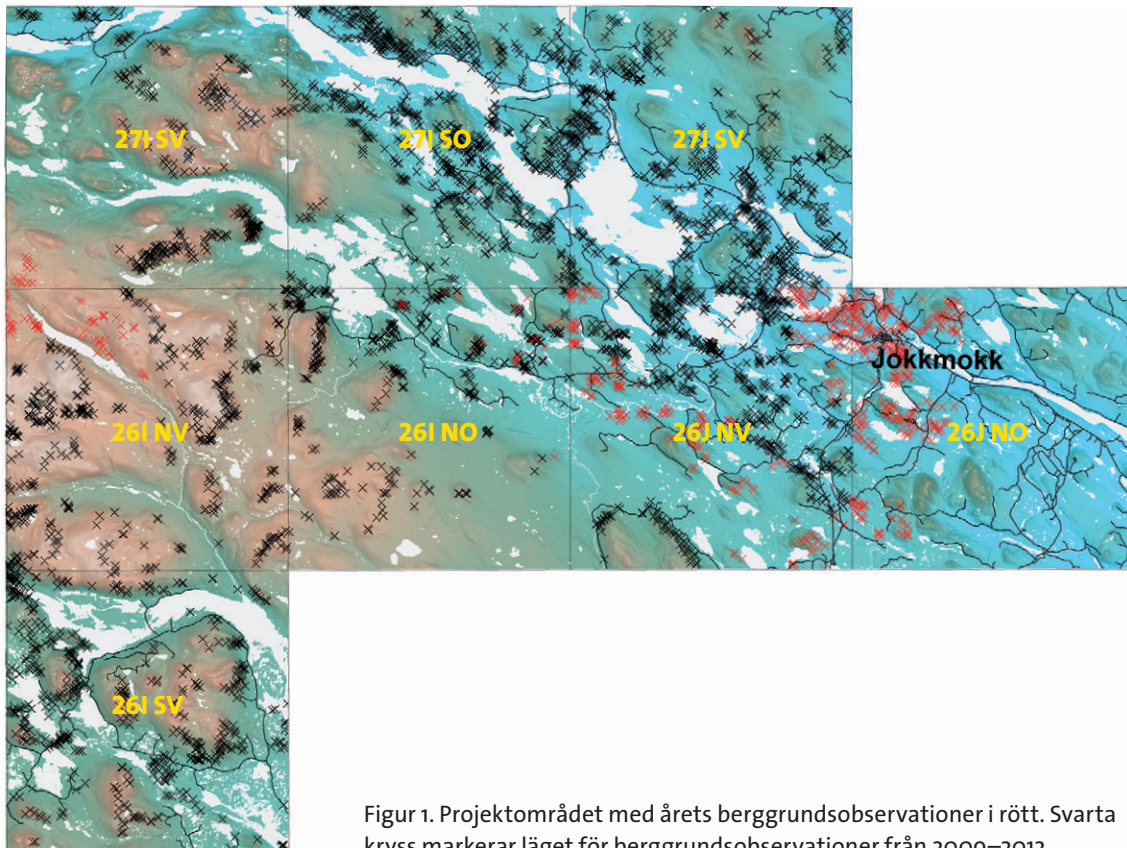
Inledning	4
Berggrundsgeologisk översikt	5
Strukturer	10
Mineraliseringar	10
Referenser	12

INLEDNING

Projektet ”Sydvästra Norrbotten” startade våren 2009 och ingår i SGUs systematiska geologiska kartering av prospekteringsintressanta områden. Projektet omfattar kartområdena 26I Luvos NV, NO och SV, 26J Jokkmokk NV och NO, 27I Tjåmotis SV och SO och 27J Porjus SV (fig. 1, RT90-rutbeteckningar). Lägesbestämningar görs i koordinatsystemet Sweref99 TM. Syftet är att skapa berggrundsgeologiska och geofysiska kartdatabaser i skala 1:50 000, vilka kan användas som underlag i planering och vidare arbeten för prospekteringsföretag, kommuner, länsstyrelse m.fl. i Norrbottens län. Databaserna kommer att omfatta geologiska och geofysiska kartor, hällobserverationer, litogeokemi, åldersbestämningar, mineralfyndigheter, petrofysik samt geofysiska markmätningar.

Årets geologiska och geofysiska fältundersökningar gjordes i de centrala delarna av projektområdet vilket framgår av figur 1. Nyttillkommen information från fältsäsongen 2013 för kartområdena 26J Jokkmokk NV och NO samt 27I Tjåmotis SV redovisas i separat rapport (Claeson & Antal Lundin 2013). Denna rapport redogör för karteringen i kartområdet 26I Luvos. Se också tidigare års fältarbetsrapporter där även bakgrundsmaterial samt geologiska och geofysiska översikter presenteras (Antal Lundin m.fl. 2010, 2011, 2012).

Under sommaren 2013 karterades de återstående delarna av kartområdet 26I Luvos, dvs. de nordvästra och nordöstra hörnen av kartområdet (fig. 1 och 2). Karteringssäsongen inleddes med ett två dagars besök i SGUs borrhärnarkiv i Malå samt därefter revideringsarbete av tidigare observationer på 26I Luvos SV. En hel del revideringsarbete gjordes även i den nordöstra delen, dvs. på 26I Luvos NO. Fältarbetet för Fredrik Hellström omfattade 20 dagar. Åke Rosén karterade sex dagar i den nordvästra delen, där Robert Berggren under samma tid gjorde flera



Figur 1. Projektområdet med årets berggrundsobservationer i rött. Svarta kryss markerar läget för berggrundsobservationer från 2009–2012.

geofysiska profilmätningar samt tog parameterprov för petrofysiska analyser. Under vintern 2014 kommer all data att sammanställas, och därefter återstår att rita den berggrundsgeologiska kartan och skriva tillhörande beskrivning.

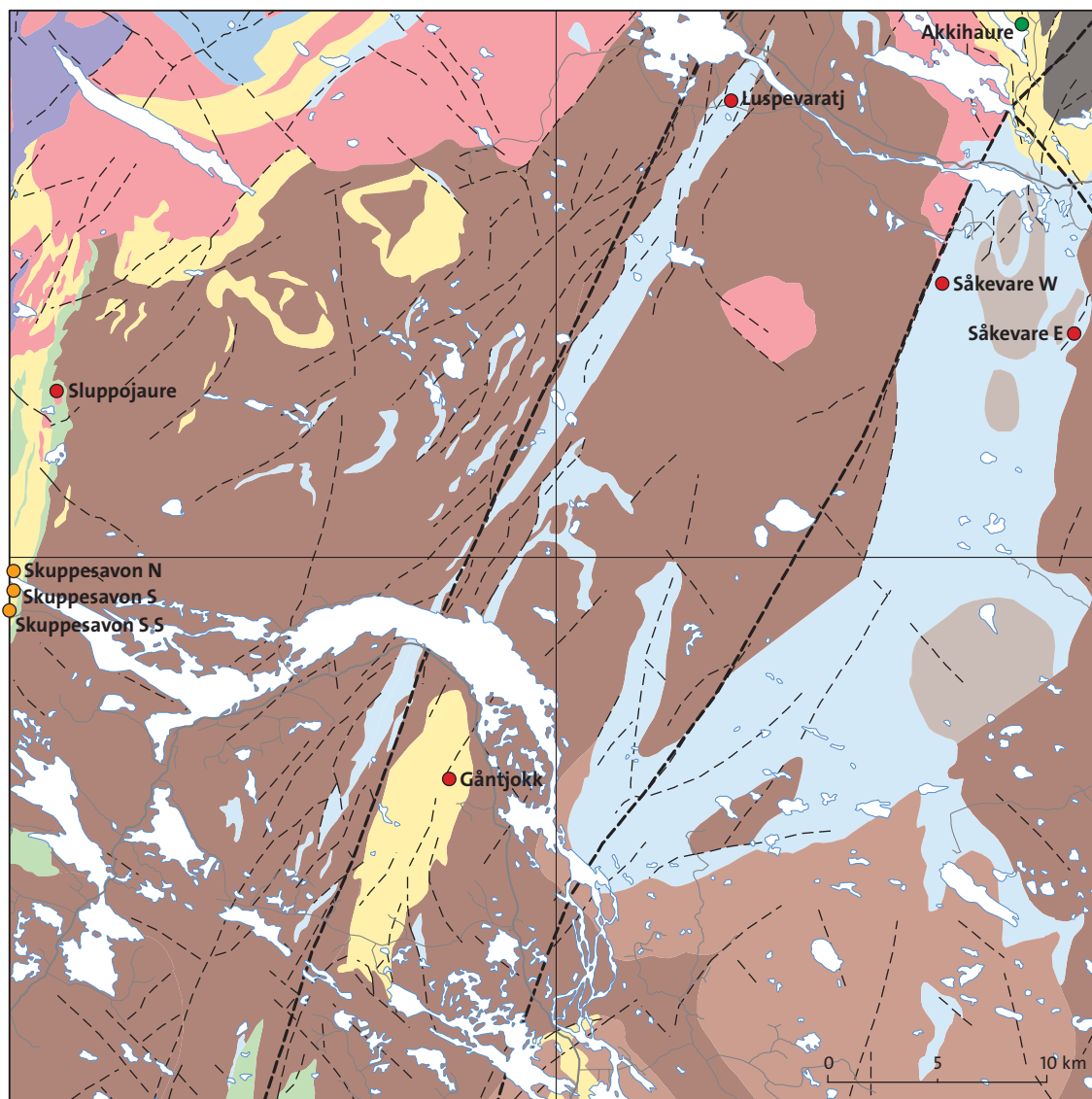
BERGGRUNDSGEOLOGISK ÖVERSIKT

Nedan ges en översiktlig beskrivning av berggrunden inom kartområdet 26I Luvos baserad på de tidigare arbetena samt iakttagelser och data från 2009–2013 års fältarbete. Figur 3 visar ett utsnitt över kartområdet, modifierat från Sjöstrands och Henkels opublicerade karta över urberget i norra Sverige, vilken är den senaste regionala sammanställningen av berggrunden i området. Figur 4 visar den magnetiska anomalibilden, som är sammanställd av data från de senaste årens flygmätningar, och figur 5 visar kartan över tyngdkraftens residualfält, även den uppdaterad med nya data.

Berggrunden i kartområdet 26I Luvos domineras av en rödaktig, i varierande grad folierad eller stänglig, omkristalliserad, vanligen ögonförande metagranit benämnd Vuolvojauregranit (Berndtsson 1983, Berndtsson m.fl. 1984). Den har daterats till ca 1 880 miljoner år (Hellström, opublicerad U-Pb-datering på zirkon, SIMS-data). I norra delen av kartområdet finns en yngre, massformig till svagt deformerad, troligen 1 800 miljoner år gammal granit (fig. 6a, Berndtsson 1983, Berndtsson m.fl. 1984). Det är dock osäkert om vissa svagt till måttligt deformerade graniter i den norra delen av området tillhör de yngre, sen till postsvekokarelska eller de äldre, tidigsvekokarelska intrusionerna. Möjligen är deformationen heterogen och åtminstone delvis yngre eller samtidig med den yngre, förmodade ca 1 800 miljoner år gamla graniten. I den nordöstra delen av kartområdet finns stora områden med en kalifältspatporfyrisk, flusspatförande, vanli-



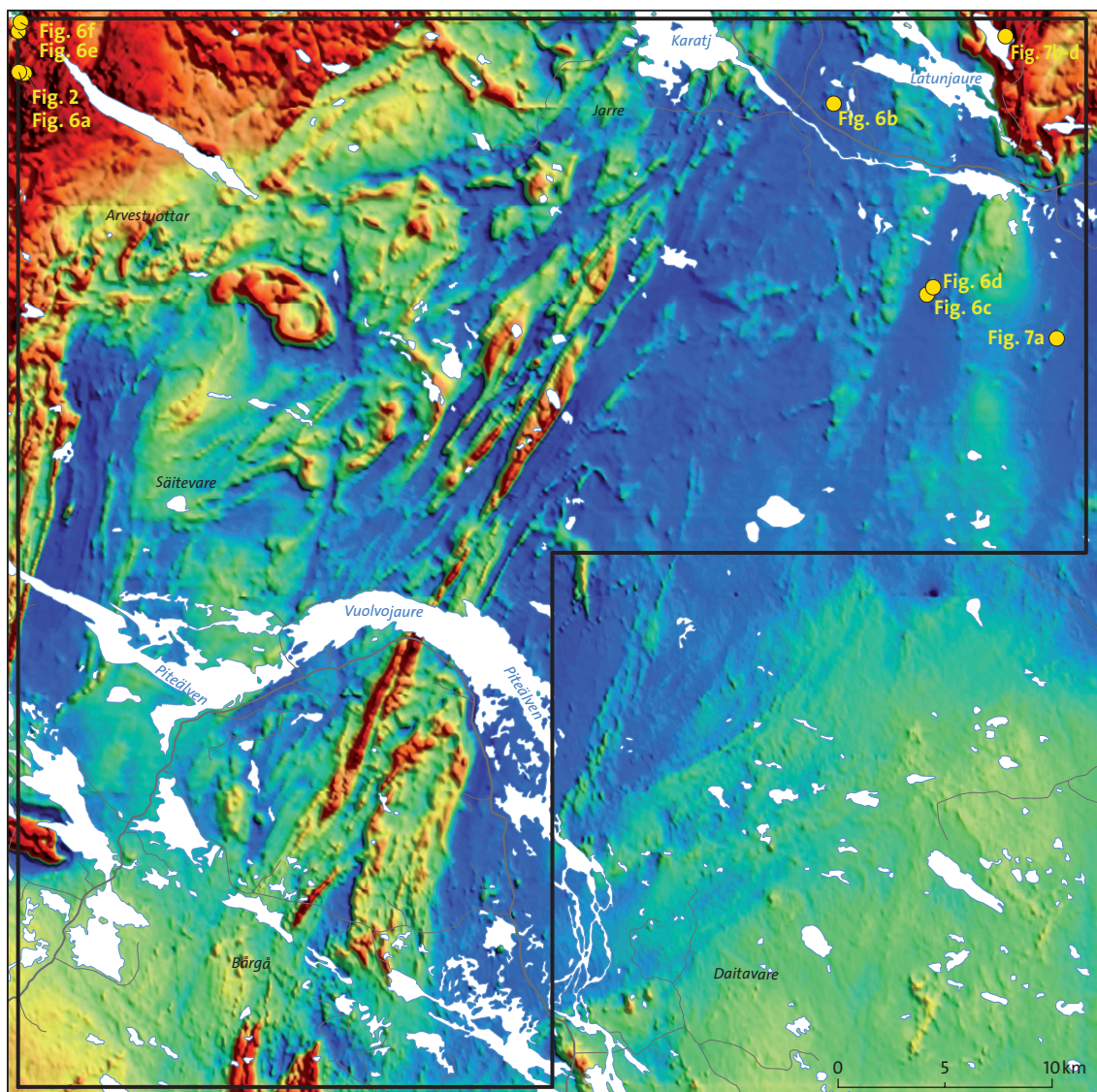
Figur 2. Tältläger i den nordvästra delen av kartområdet 26I Luvos (7396630/635810). Foto: Fredrik Hellström.



- Järnoxidmineralisering
- Uranmineralisering
- Sulfidmineralisering
- Deformationszon
- Regional deformationszon
- Granit, Arvasgranit (1,83–1,75 miljarder år)
- Metagranit, Porjusgranit (1,88–1,86 miljarder år)
- Grovporfyrisk metagranit, Vuolvojauregranit (1,88–1,86 miljarder år)
- Ögonförande metagranit, Vuolvojauregranit (1,88–1,86 miljarder år)
- Metagranodiorit–metadiorit (1,88–1,86 miljarder år)
- Sur metavulkanit (1,96–1,86 miljarder år)
- Intermediär–basisk metavulkanit (1,96–1,86 miljarder år)
- Biotitgnejs, migmatit, Luttongruppen
- Grå kvartsit, kvartsitgnejs, Snavvakvartsit
- Kvartsitisk gnejs, migmatit, Skierfagruppen

Fig. 3. Översiktlig preliminär berggrundskarta över kartområdet 261 Luvos. Modifierad efter Sjöstrand & Henkel (opubl.), Koistinen m.fl. (2001) samt SGUs databaser.

gen svagt deformerad granit (fig. 6b). Även mer jämnkorniga metagraniter förekommer. En nyligen utförd U-Pb-datering på zirkon visar dock att den svagt deformerade, kalifältspatporfyrisk graniten tillhör den äldre generationen, dvs. den är ca 1880 miljoner år gammal (Hellström, opublicerad U-Pb-datering på zirkon, SIMS-data). I den östligaste delen förekommer grå metagranodioriter till tonaliter (Fig. 6c). En alldeles nyligen utförd U-Pb-datering med SIMS-teknik

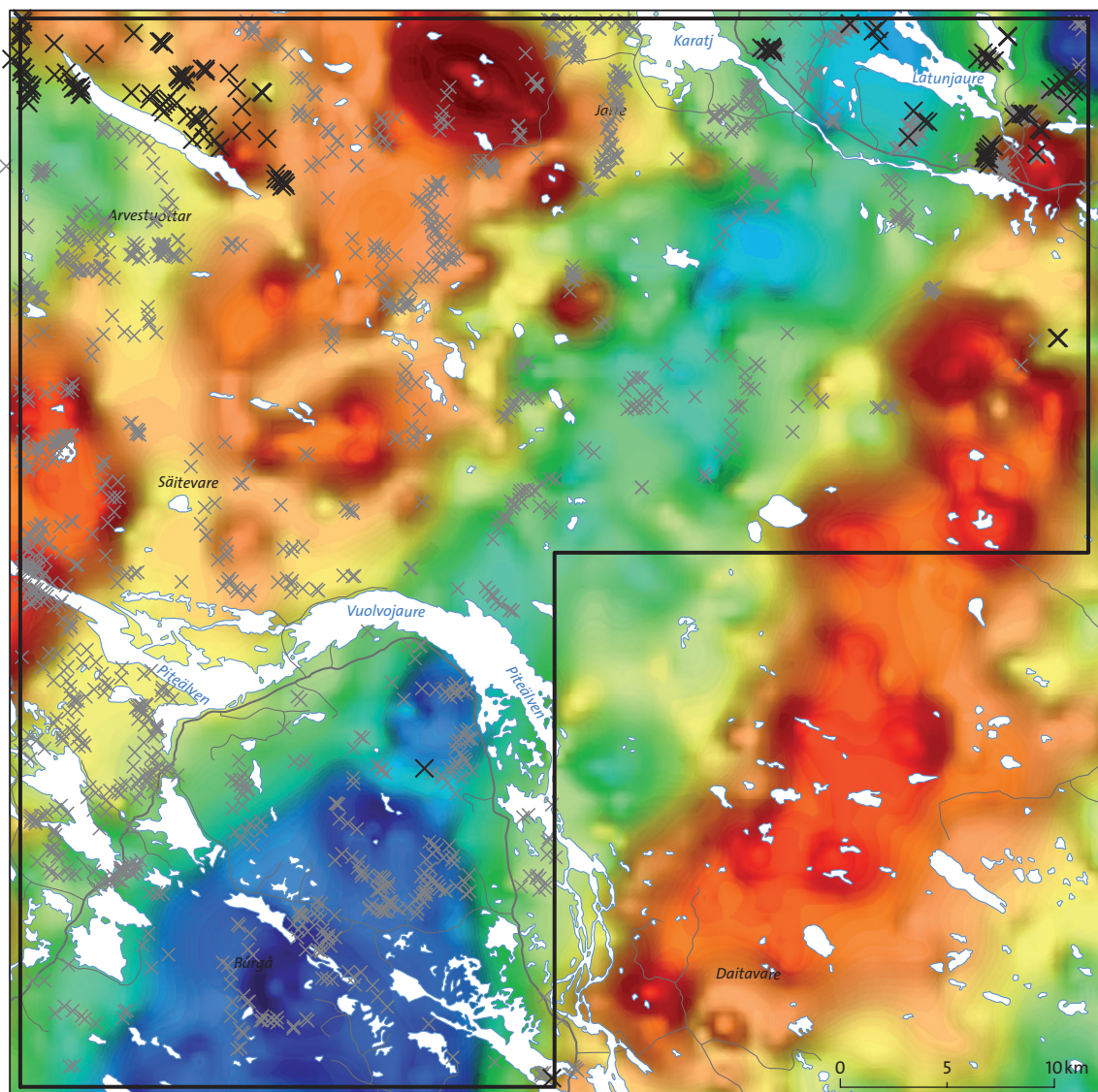


Figur. 4. Magnetisk anomalikarta över kartområdet 261 Luvos med omgivning. Läget för fältfotografierna i figur 2, 6 och 7 visas i kartan.

på zirkon från ett granodioritiskt prov visar en magmatisk intrusionsålder på ca 1930 miljoner år (Hellström, opublicerade data).

Inom Vuolvojauregranitens utbredningsområde finns nordnordöstligt orienterade stråk med folierade till gnejsiga ytbergarter (fig. 3 och 4). Ytbergarterna är granoblastiskt omkristalliserade och deformerade under amfibolitfaciesmetamorfose. De är vanligen bandade och ställvis migmatitiskt ådrade med ett svårtolkat ursprung (fig. 6d). Cordierit, sillimanit, granat och grön spinell förekommer i grå, bandade paragnejser. I det nordvästra hörnet av kartområdet finns lagrade, kvartsitiska, grå metareniter (fig. 6e). Lokalt förekommer mer orena sandstenar med större andel biotit (fig. 6f). Metamorfofen når amfibolitfacies även här, med sillimanit som ett vanligt förekommande indikatormineral och de kvartsitiska sedimenten är lokalt migmatitiserade med granitiska-pegmatitiska ådror.

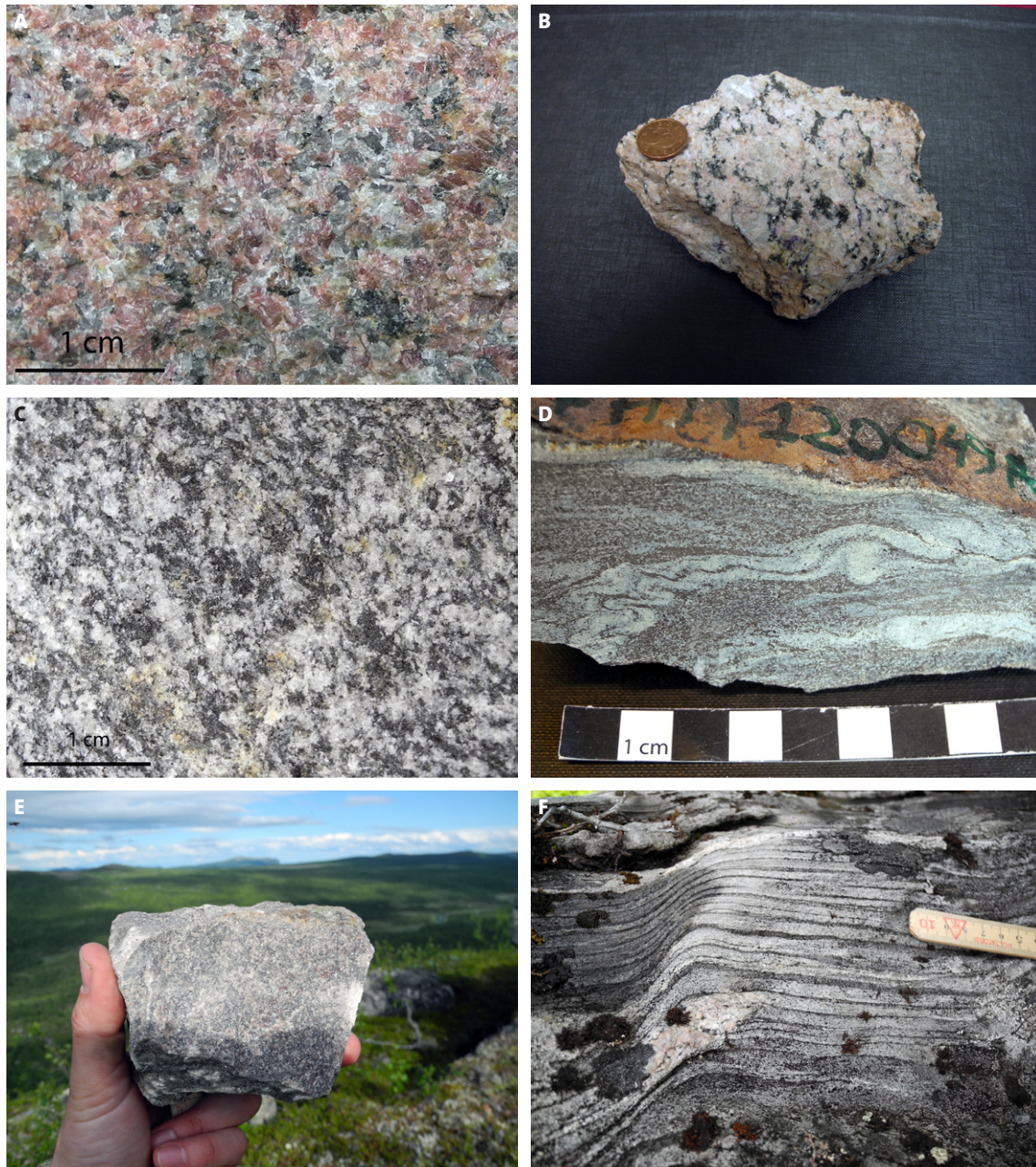
Lokalt finns bättre bevarade ytbergarter med vulkaniska texturer. Mycket av de bandade ytbergarterna har tolkats som vulkaniska sandstenar, vanligen av ryolitisk till dacitisk samman-



- × Berggrundsobservation 2013
- x Berggrundsobservation 2009–2012

Figur. 5. Karta över tyngdkraftens residualfält över kartområdet 261 Luvos med omgivning. Rutan visar karteringsområdets begränsning.

sättning. Även mer basiska sammansättningar förekommer, t.ex. i den västra kanten av området. Koherenta kvarts-fältspatporfyriska ryoliter, fältspatporfyriska daciter och andesiter förekommer som inlagringar i de vulkaniska sandstenarna. Amfibolitgångar parallella med foliationen i sidoberget förekommer både i ytbergarterna och i Vuolvojauregraniten. Preliminära resultat från fyra U-Pb-dateringar med SIMS-teknik på zirkoner från finkorniga, intermediära till sura, gnejsiga bergarter, vilka tolkas som ursprungligen vulkaniska bergarter, ger magmatiska kristallisationsåldrar för ursprungsbergarterna på ca 1890–1880 miljoner år. De är alltså något äldre än de 1880–1860 miljoner år gamla Arvidsjaurvulkaniterna (Skiöld m.fl. 1993, Lundqvist m.fl. 2000, Lundström & Persson 1999, Kathol & Triumph 2004).



Figur 6. Bergarter från kartområdet 26 I Luvos. **A.** Massformig, röd, yngre granit finns i de nordvästra delarna av kartområdet (26I NV, 7396693/635567). **B.** Kalifältspatporfyrisk, flusspatförande metagranit förekommer i stora delar av 26I NO (7394219/677164). **C.** Stänglig metagranodiorit från östra delen av 26I NO (7386836/678182). **D.** Migmatiserad, grafitförande paragnejs utgör värdbergart för den västra Såkevare Pb-Zn-Ag-mineraliseringen (7387138/678410). **E.** Kvartsitisk metaarenit (26I NV, 7398598/635515). **F.** Lagrad metaarenit med mörka, biotitrika lager varvat med ljusa kvartsrika lager. En pegmatit klippar lagringen. (26I NV, 7399020/635609). Foto: Fredrik Hellström.

STRUKTURER

Den centrala delen av kartområdet 26I Luvos korsas i nordnordöstlig riktning av en regional deformationszon, den så kallade Karesuando–Arjeplog-deformationszonen (KADZ, se Bergman m.fl. 2001, fig. 3). Zonen sammanfaller med ett tyngdkraftsunderskott i samma riktning (fig. 5). I det lågmagnetiska granitområdet öster om KADZ (fig. 3 och 4) förekommer ett par elektromagnetiska anomalier som troligen orsakas av deformationszoner som är parallella med KADZ. Fältobservationer inom KADZ visar stråk med ytbergartsgnejs och starkt deformerad metagranit. Bergarterna inom KADZ visar varierande hög till låg deformationsgrad, där vissa partier är starkt folierade och protomylonitiska. Särskilt kvarts är där mycket hårt utvalsad och utdragen till millimeterbredda band. Lokalt syns en brant stänglighet mot söder och kinematiska indikatorer visar västra sidan upp relativt den östra.

I södra kanten av kartområdet inom KADZ finns ett högmagnetiskt, nord–sydligt orienterat stråk med en kraftigt deformerad och migmatitiskt ådrad, intermediär gnejs. Preliminära resultat från en U-Pb-datering med SIMS-teknik av sekundära, metamorfa zirkondomäner indikerar att migmatisering och metamorfos inom Karesuando–Arjeplogzonen har skett för 1780 miljoner år sedan. Analyser av textuellt äldre zirkonkärnor från provet av den intermediära gnejsen visar att ursprungsbergarten för denna bildades för ca 1890–1880 miljoner år sedan. En migmatitiserad paragnejs i den nordöstra delen av kartområdet provtogs för U-Pb-datering med SIMS-teknik, men de flesta sekundära zirkondomäner var för tunna för att dateras. Bara en kantanalys av en sekundär zirkondomän gjordes. Den gav en konkordant ålder vid ca 1720 miljoner år. Det är betydligt yngre än tidigare dateringar av migmatisering i den svenska delen av den Svekokarelska domänen, men baserat på bara en analys är åldern osäker och behöver följas upp med fler analyser. Den yngsta konkordanta analysen av primära zirkondomäner ger en maxålder för avsättning av den sedimentära ursprungsbergarten vid ca 1900 miljoner år.

Upp till 1 m breda krosszoner förekommer inom KADZ. De är orienterade i nordnordöstlig eller västnordvästlig riktning. I krosszonerna finns kvartsgångar med friväxande hematitbeklädda till klara bergskristaller. Det finns även decimeterbredda, västnordvästligt strykande gångar som är fyllda med flusspat, kalcit, kvarts och spår av kopparkis (7356014/650051).

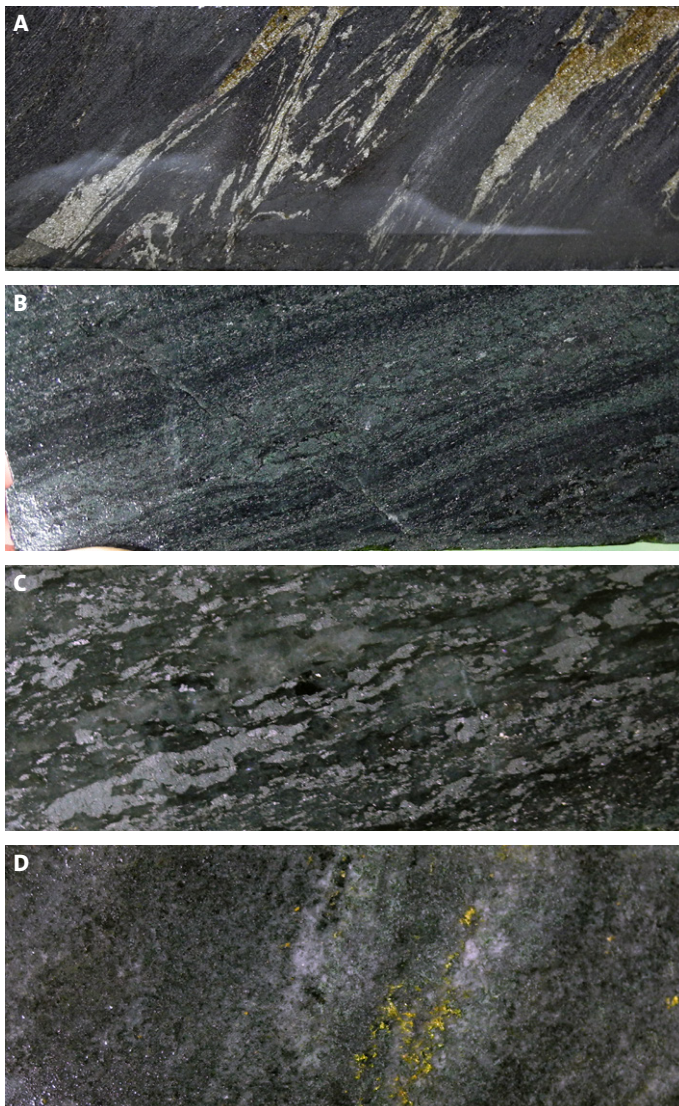
Orienteringen av berggrundens dominerande strukturer i kartområdet framgår av den magnetiska anomalikartan (fig. 4). Strukturerna har generellt en riktning som är parallell med KADZ. Foliationen är vanligen vindlande och brantstående, där stupningsriktningen varierar mellan västlig och östlig. Lokalt finns mer västnordvästligt orienterade, flacka strukturer. Bergarterna i området uppvisar en flack till medelbrant, mot sydsydväst orienterad stänglighet som generellt är subparallell med uppmätta veckaxlar.

MINERALISERINGAR

I kartområdet 26I Luvos finns flera mineraliseringar som är associerade med ytbergarterna (fig. 3). Sulfidmineraliseringen Luspevaratj ligger i norra delen av det långsträckta stråk med gnejsiga ytbergarter som finns centralt i området 26I Luvos och som även sammanfaller med Karesuando–Arjeplogdeformationszonen (KADZ). Söderut längs med KADZ i kartområdet 25I Stensund finns flera koppar-guldmineraliseringar i andesitiska till basaltiska metavulkaniter relaterade till KADZ, t.ex. Lulepotten (Padget 1971, Sandahl 1973, Mellqvist & Aaro 2006). Luspevaratj-mineraliseringen består av linsformade, gnejsparallella zoner av koppar-, zink-, bly- och arsenikförande sulfider i kvartsrika, starkt deformerade och metamorfoserade, finkorniga sillimanit-, kordierit-, spinell- och granatförande gnejser (fig. 3, Persson 1975). En magnetisk profil och en elektromagnetisk (VLF) profil har gjorts över den magnetiska bandningen som utgör omgivningen för mineraliseringen. Profilen kompletterar tidigare geofysiska undersökningar.

I den nordöstra delen av kartområdet finns ett par zink-, bly- och silvermineraliseringar i paragnejser (Såkevare) som påvisats genom borrhningar under åren 2004–2007 (fig. 3 och 7). Paragnejsen är migmatitiserad i den västra mineraliseringen, medan granitisk ådring saknas i den östra. Mineraliseringen består av järnsulfider och underordnat zinkblände och blyglans ansamlade i ådror eller körtlar. Den migmatitiska ådringen såväl som sulfidådror är tätt till isoklinalt veckade. Granat-turmalinförande, massformiga pegmatitgångar klipper migmatisering och veckning. Vid den västra mineraliseringen finns även partier med folierad granodiorit till kvartsdiorit. Den rikaste borrhärnesektionen i Såkevare Västra innehåller 4,7 % Zn, 1,0 % Pb och 4,9 ppm Ag över 6,05 m (Bh MG02-3), medan den bästa sektionen i den östra mineraliseringen (Såkevare Östra) innehåller 3,3 % Zn, 1,3 % Pb och 38,5 ppm Ag över 7,1 m (Bh MG01-4). Överlämnat prospekteringsmaterial från Intrepid Minerals Corporation till SGU inkluderar borrhärnes, borrhprotokoll och kemiska analyser.

Söder om Vuolvojaure vid berget Gåntjokk i Luttnområdet har det dokumenterats zoner med rostutfällning i en omvandlad sur vulkanit som härrör från en svag impregnation av pyrit och molybdenglans (SGU berggrundsbyrå 1978, fig. 3). Cirka 7 km sydsydöst om Gåntjokk finns lokala block med disseminerade järnsulfider i sur, omkristalliserad vulkanit.



Figur 7. Borrhärnes från mineraliseringar i kartområdet 261 NO. Bildernas höjd motsvarar ca 46 mm. **A.** Östra Såkevare Zn-Pb-Ag-mineralisering med tätt veckade järnsulfidådror (261 NO, 7384861/684269, BH MG01-7, ca 48,50 m). **B–D.** Akkihaure järnmineralisering (261 NO, 7398969/681705; BH 72704). **B.** Amfibolbandad magnetitmalm. **C.** Grov magnetitmalm i en kvartsrik grundmassa. **D.** Sidoberget till Akkihaure järnmineralisering är en grå, gnejsig metadacit, lokalt med spår av kopparkis. Foto: Fredrik Hellström.

Vid Piteälven i västra kanten av kartområdet finns flera uranmineraliseringar i en sekvens av omkristalliserade och albitiserade, sura, metavulkaniska bergarter (fig. 3, Smellie 1982, Laurikko 1983a, b, Hålenius m.fl. 1984). Den radioaktiva fasen, huvudsakligen uraninit, förekommer dels i sprickor och dels som impregnation i den sura vulkaniten. Borrningar vid mineraliseringen Skuppesavon Syd har påvisat en 400 m lång mineralisering med en genomsnittlig tvärsnittsytta på 150 × 7 m och en genomsnittlig uranhalt på 704 ppm. En beräkning visar att mineraliseringen innehåller 688 ton uran (Laurikko 1983a, b). En U-Pb-datering med SIMS-teknik av zirkon från den sura vulkaniten vid Skuppesavon ger en magmatisk kristallisationsålder på ca 1 890 miljoner år (Hellström, opublicerad).

Omkring 9 km nordnordöst om Skuppesavon, östnordöst om Sluppojaure (fig. 3), uppträder block och hållar med sulfidmineraliserad amfibolit. I det här området har en mineralisering med svavelkis, magnetkis, arsenikkis och kopparkis samt spår av molybdenglans konstaterats i två hållar.

Analys av ett rikare parti från denna håll gav 1,50 % koppar, 40 ppm silver och 0,2 ppm guld (Sandahl m.fl. 1981). En 20 × 5 m stor håll återfanns vid 7381727/637924, ca 130 m sydsydöst om tidigare angiven koordinat för mineraliseringen. Hällen består av en granat- och amfibolrik skarnbergart, som i östra delen av hällen är kraftigt rostvitträd och sulfidförande med kopparkis och magnetkis i körtlar eller som spridda korn. Tre prover för kemisk analys togs längs en profil över den ca 4 m breda mineraliseringen, vilket gav 0,13–0,98 % koppar, 0,01–0,11 % zink, 0,02–0,17 % arsenik, 16,8–33,4 ppm silver och 0,05–0,42 ppm guld.

Flera järnmalmsfyndigheter finns i ett nord-sydligt till nordnordöstligt ytbergartsstråk som sträcker sig från Latunjaure, 34 km rakt väster om Jokkmokk, norrut över Parkijaure och Kallak i kartområdet 27I Tjåmotis och sedan vidare mot nordöst till Pakkojokk 9 km västsydväst om Porjus (Johansson 1980). Den sydligaste järnmineraliseringen av dessa är Akkihaure som ligger i nordösthörnet av kartområdet 26I Luvos NO (fig. 3, Johansson 1980, Frietsch 1997). Den magnetiska anomalin som orsakas av järnmineraliseringen är till största delen belägen under sjön Akkihaure. Den malmförande zonen stryker nord-syd och bildar ett brantstående, isoklinalt veck som är öppet mot norr. En magnetisk profilmätning har gjorts för att bestämma bredd och stupning på den magnetiska kroppen. Punkten med det högsta värdet i profilen mättes till 77 100 nT. I en närliggande punkt gick det inte att göra en avläsning, troligen på grund av att magnetfältet här är starkare än den övre detektionsnivån för protonmagnetometern. Sidoberget till den magnetiska kroppen utgörs av en amfibol-, biotit- och fältspatgnejs omgiven av sen- till postsvekokarelsk granit. Det malmförande området är ca 650 m långt och 50–60 m brett, vari den största mineraliserade zonen är upp till 30 m bred och ligger i det västra veckbenet. Beräkningar baserade på data från tyngdkraftsfälts- och magnetfältmätningar indikerar ett malmtonnage på 12 till 13 miljoner ton järnmalm (Johansson 1980). I en borrhälsning finns spår av kopparkis. En kemisk analys av ett mindre parti borrhälsning från järnmalmen visar 48,4 % Fe, 0,01 % P, 0,01 % Ti, <0,01 % Mn och 13 ppm V (178,35–178,62 m).

REFERENSER

- Antal Lundin, I., Claeson, D., Hellström, F. & Berggren, R., 2012: Sammanfattning av pågående verksamhet 2011: Berggrundsgeologisk undersökning, Sydvästra Norrbotten. *Sveriges geologiska undersökning SGU-rapport 2012:21*, 44 s.
- Antal Lundin, I., Claeson, D. & Hellström, F., 2011: Sydvästra Norrbotten, berg. I S. Lundqvist (red.): Sammanfattning av pågående verksamhet 2010. Berggrundsgeologisk undersökning. *Sveriges geologiska undersökning SGU-rapport 2011:6*, 86–105.
- Antal Lundin, I., Claeson, D., Hellström, F. & Kero, L., 2010: Sydvästra Norrbotten. I H. Delin (red.): Berggrundsgeologisk undersökning. Sammanfattning av pågående verksamhet 2009. *Sveriges geologiska undersökning SGU-rapport 2010:2*, 43–69.

- Bergman, S., Kübler, L. & Martinsson, O., 2001: Description of regional geological and geophysical maps of northern Norrbotten County (east of the Caledonian orogen). *Sveriges geologiska undersökning Ba 56*, 110 s.
- Berndtsson, A., 1983: Beskrivning till berggrundskartorna 26H Jäkkvik NO, 26I Luvos NV/NO och 26I Luvos SV/SO. *Sveriges Geologiska AB PRAP 83059*, 15 s.
- Berndtsson, A., Einarsson, Ö., Lundholm, I. & Quezada, R., 1984: Geologiska uppföljningsarbeten 1983. Jäkkvik/Luvos. *Sveriges Geologiska AB PRAP 84119*, 15 s.
- Claesson, D. & Antal Lundin, I., 2013: Sammanfattning av pågående verksamhet 2013. Berggrundsgelogisk undersökning, Sydvästra Norrbotten. *Sveriges geologiska undersökning SGU-rapport 2013:18*, 29 s.
- Frietsch, R., 1997: The iron ore inventory programme 1963–1972 in Norrbotten county. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden 92*, 77 s.
- Johansson, R., 1980: Jokkmokksområdets järnmalmer – geofysisk tolkning med malMBERÄKNING. *Sveriges geologiska undersökning geofysisk tolkningsrapport FM8012*, 14 s.
- Hålenius, U., Smellie, J.A.T. & Wilson, M.R., 1984: Uranium genesis within the Arjeplog–Arvidsjaur–Sorsele uranium province, northern Sweden. *Sveriges Geologiska AB IRAP 84056*, 45 s.
- Kathol, B. & Triumf, C.-A., 2004: Bedrock map 24J Arvidsjaur, scale 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning Ai 148–151*.
- Koistinen, T., Stephens, M.B., Bogatchev, V., Nordgulen, Ø., Wennerström, M. & Korhonen, J., 2001: *Geological map of the Fennoscandian Shield, scale 1:2 000 000*. Geological Surveys of Finland, Norway and Sweden and the North-West Department of Natural Resources of Russia.
- Laurikko, J., 1983a: Uranprospektering i Skuppesavonområdet 1979–82. *Sveriges Geologiska AB IRAP 83011*, 19 s.
- Laurikko, J., 1983b: Preliminär malMBERÄKNING i Skuppesavon syd. *Sveriges Geologiska AB IRAP 83013*, 8 s.
- Lundström, I. & Persson, P.-O., 1999: The Brännbergsliden gneiss – an exotic block of a plastically deformed Arvidsjaur metavolcanic rock? Field geologic and radiometric dating results. I S. Bergman, (red.): Radiometric dating results 4. *Sveriges geologiska undersökning C 831*, 42–51.
- Lundqvist, T., Skiöld, T. & Vaasjoki, M. 2000: Archaean–Proterozoic geochronology of the Vallen–Alhamn area, northern Sweden. *GFF 122*, 273–280.
- Mellqvist, C. & Aaro, S., 2006: Berggrundskartan 25I Stensund NV, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 51*.
- SGU berggrundsbyrån 1978: Detaljplanering gällande prospekteringsarbetena inom projekt Södra Norrbotten övriga metaller. *Sveriges geologiska undersökning Mink 325*, 198 s.
- Padget, P., 1971: Lulepottenmalmen. Rapport över SGUs undersökningar 1960–1971. *Sveriges geologiska undersökning Malmbyrån Mink 96259*, 6 s.
- Persson, G., 1975: Luspevaratj sulfidmineralisering. Rapport rörande SGUs undersökningar under åren 1971–1974. *Sveriges geologiska undersökning BRAP 629*, 18 s.
- Sandahl, K.-A., 1973: Lulepotten kopparmalmsfyndighet. Rapport rörande resultaten av SGUs undersökning under åren 1960–1971. *Sveriges geologiska undersökning, Malmbyrån BRAP 00585*, 5 s.
- Sandahl, K.-A., Berndtsson, A., Lundqvist, A. & Einarsson, Ö., 1981: Momoprojektet, rapport över 1980 års arbeten. *Sveriges geologiska undersökning BRAP 81027*, 25 s.
- Skiöld, T., Öhlander, B., Markkula, H., Widenfalk, L. & Claesson, L.-Å., 1993: Chronology of Proterozoic orogenic processes at the Archaean continental margin in northern Sweden. *Pre-cambrian Research 64*, 225–238.

Smellie, J.A.T., 1982: Preliminary mineralogical investigation of the Skuppiesavon syd mineralisation N Norrland. *Sveriges Geologiska AB BRAP 82006*, 12 s.