Rapporter och meddelanden 149

Malmer, industriella mineral och bergarter i Sala kommun, Västmanlands län

Fredrik Hellström, Torbjörn Bergman,
Lisbeth Hildebrand & Robert Berggren

SGU Sveriges geologiska undersökning

Mineralresursinventering
i Västmanlands län &
Heby kommun, Del 2

ISSN 0349-2176
ISBN 978-91-89421-24-0

Omslagsbild: Tistbrottet är det stora dagbrott som ligger väster om Sala silvergruva och det är idag ca 450 x 150 m stort och drygt 50 m djupt. Det är ett aktivt dolomitbrott som bryts av Björka Mineral AB. Tistbrottet har brutits sedan 1950-talet, till en början som ett dagbrott, men är idag en underjordsgruva bruten ner till ca 190 m djup.

Fotograf: Torbjörn Bergman.

Författare: Fredrik Hellström, Torbjörn Bergman,
Lisbeth Hildebrand & Robert Berggren
Granskad av: Magnus Ripa
Ansvarig enhetschef: Ildikó Antal Lundin

Redaktör: Lina Rönnåsen

Utgivningsår: 2021

Sveriges geologiska undersökning
Box 670, 751 28 Uppsala
tel: 018-17 90 00
e-post: sgu@sgu.se

www.sgu.se

INNEHÅLL

Abstract 4
Sammanfattning 4
Inledning 5
Metodik 8
Geologisk översikt 9
Mineral- och bergartsförekomster i Sala kommun 14
Möklinta socken 18
Spridda fyndigheter 18
Sala socken 34
Jugansbo–Skälby 38
Hillingen–Springargruvorna 54
Åbylund 82
Åby–Fågelsbo–Hov 91
Sala stad 98
Sandtorpsbergen–Kornmanstorp 102
Gudmundstorp–Strå 111
Dalhem–Sala gruva 120
Söder och sydväst om Storgruveområdet 138
Långforsen–Stampers 148
Eriksnäs–Östaberg 155
Spridda fyndigheter 159
Västerfärnebo socken 159
Spridda fyndigheter 159
Fläckebo socken 169
Spridda fyndigheter 169
Kila socken 171
Spridda fyndigheter 171
Kumla socken 176
Spridda fyndigheter 176
Tack 178
Referenser 178
Bilaga 1. Förteckning över fyndigheter i Sala kommun 184
Bilaga 2. Bergartskemiska analyser 192

ABSTRACT

This report describes mineral and bedrock deposits in Sala municipality and is a sub-report of the project ”Inventory of mineral and bedrock deposits in Västmanland County & Heby Municipality, Uppsala County”. It is a continuation of SGU’s long-term work with county-wide inventories of ”Ores, industrial minerals and rocks”. The occurrences described include mines, trial pits and quarries for industrial minerals, aggregate and dimension stone. The information is intended to be used in mineral exploration, community planning and as a basis for decision-making in environmental issues, be an asset for research and teaching, and contribute to geotourism and studies of cultural history. In addition to new information from field visits and chemical analyses, significant efforts have also been made to compile existing information from older maps, publications, archive material and databases.

SAMMANFATTNING

Denna rapport beskriver mineral- och bergartsförekomster i Sala kommun och är en del-rapport för projektet ”Inventering av mineral- och bergartsförekomster i Västmanlands län & Heby kommun, Uppsala län”. Det är en direkt fortsättning av SGUs långsiktiga arbete med länsvisa inventeringar av ”Malmer, industriella mineral och bergarter”. Fyndigheterna som beskrivs omfattar gruvor, skärpningar och täkter för blocksten, krossberg och industrimineral. Informationen är tänkt att kunna användas inom mineralprospektering, samhällsplanering och som beslutsunderlag i miljöfrågor, vara en tillgång för forskning och undervisning, och bidra till geoturism och studier av kulturhistoria. Vid sidan om ny information från fältbesök och kemiska analyser har också betydande insatser gjorts för att sammanställa befintlig information från äldre kartor, publikationer, arkivmaterial och databaser.

INLEDNING

Projektet ”Inventering av mineral- och bergartsförekomster i Västmanlands län och Heby kommun i Uppsala län” startade 2017 och avslutades i fält 2019 med undantag för några kompletterande fältbesök under 2020 och 2021. Inventeringen har till syfte att öka kunskapen om områdets mineral- och bergartsförekomster och är en fortsättning av det långsiktiga arbete som startade på SGU under 1980-talet med de länsvisa inventeringarna av ”Malmer, industriella mineral och bergarter” i rapportserien Rapporter och meddelanden (fig. 1). Inventeringen har i det här fallet frångått principen att behandla ett län och innefattar här också Heby kommun i Uppsala län. Detta med anledning av Heby kommuns byte av länstillhörighet från Västmanland till Uppsala län 2007. Heby kommun inventerades därför inte 2006 under inventeringen av Uppsala län (Wik m.fl. 2006).

Presentationen av inventeringen görs även nu i SGUs rapportserie Rapporter och meddelanden men inte i tryckt form utan endast som nedladdningsbara filer i PDF-format (www.sgu.se). Med anledning av inventeringens omfattning och det stora antalet förekomster som besökts och beskrivits (2 439 stycken) så görs presentationen kommunvis (fig. 2) med följande publiceringsordning:

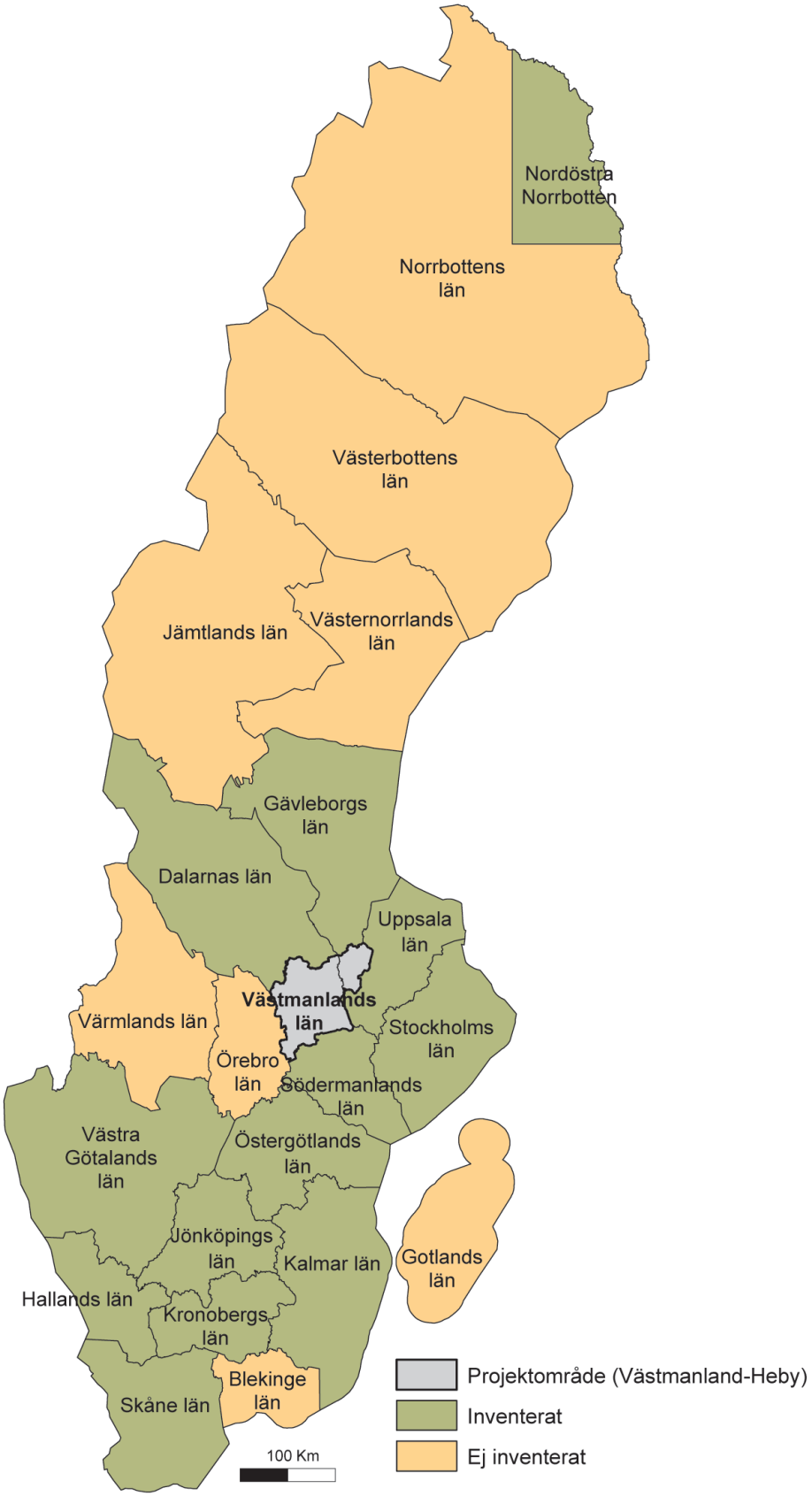
- Heby kommun (SGU RM 148)
- Sala kommun (denna rapport)
- Surahammar, Köping, Västerås, Arboga och Kungsör kommuner (SGU RM 150)
- Norbergs kommun (SGU RM 151)
- Fagersta kommun (SGU RM 152)
- Skinnskattebergs kommun (SGU RM 153)

I föreliggande rapport beskrivs Sala kommun (se bilaga 1 för lista över fyndigheter med sidhänvisning). Rapporterna publiceras allteftersom de bli färdiga med start hösten 2021.

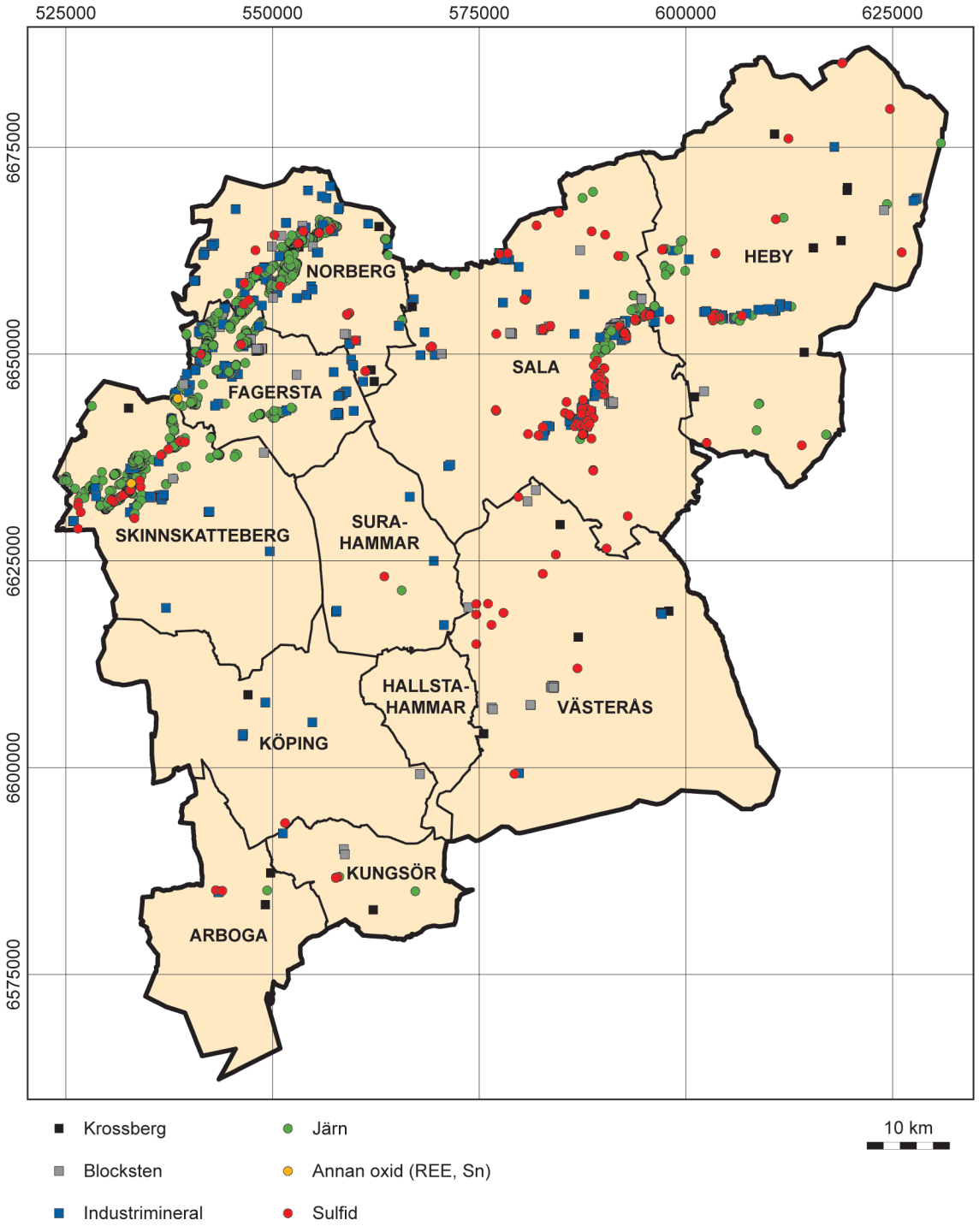
Ambitionen för inventeringen var att genom fältbesök lägesbestämma, beskriva och karakterisera samtliga av oss kända fyndigheter samt inom projektet ”nyupptäckta” skärpningar och gruvhål (bilaga 1). Det ska dock påpekas att det med all sannolikhet finns ytterligare förekomster som av olika anledningar inte kommit med i denna inventering. Insamlade fältdata har lagrats i SGUs databas för berggrundsobservationer och är en viktig grund för beskrivningarna i rapporterna och för uppdateringen av SGUs Mineralresursdatabas som är SGUs databas över Sveriges mineral- och bergartsförekomster (se kartvisaren Malm och Mineral, www.sgu.se). Inventeringen har resulterat i en nära tredubbling av antal objekt i Mineralresursdatabasen och även en betydande kvalitetsförbättring av tidigare inlagda data. Många av de besökta förekomsterna har också provtagits och analyserats kemiskt. Resultaten är lagrade i SGUs bergartskemidatabas (se kartvisaren Bergartskemi, www.sgu.se) och finns också redovisade i bilaga 2 i rapporterna. Mineraliserat material i varp speglar vanligtvis den primära mineraliseringens sammansättning, och grundämnen som tidigare inte har beaktats kan visa sig finnas i ekonomiskt intressanta mängder.

Informationen är tänkt att kunna användas inom mineralprospektering, samhällsplanering, forskning, undervisning, geoturism och som beslutsunderlag i miljöfrågor m.m. Vid sidan om fältbesöken har också betydande insatser gjorts för att sammanställa befintlig information från äldre beskrivningar, kartor, prospekteringsrapporter och övrig litteratur vilket har sammanfattats i rapporterna.

Arbetet har utförts av Fredrik Hellström, Torbjörn Bergman, Johan Söderhielm, Daniel Larsson, Lisbeth Hildebrand (projektledare från 2018), Olof Taromi Sandström (projektledare 2017) och Christina Nysten (extrageolog 2019) samt Erik Jonsson (textbidrag till Skinnskattebergs kommun). Det geofysiska underlaget har tagits fram av Robert Berggren och Mehrdad Bastani.



Figur 1. Kartan visar läge för projektområdet Västmanland-Heby och status för SGUs mineral- och bergartsresursinventeringar som pågått sedan början av 1980-talet.



Figur 2. Kartan visar kommunindelning inom projektområdet Västmanland-Heby och områdets mineral- och bergartsförekomster. Heby kommun var tidigare en del av Västmanlands län men tillhör Uppsala län sedan 2007.

METODIK

Innan fältinventeringen påbörjades gjordes en omfattande sammanställning av befintlig information från olika datakällor som indikerade förekomst av gruva, skärpning eller stenbrott på en viss plats. Dessa objekt sammanställdes i ett digitalt punktskikt i GIS och som sedan fungerade som en lista över ”objekt att besöka”. Ett av de viktigare underlagen för sammanställningen var s.k. ”höjddata” eller mer korrekt Lidar-data (eng. *light detection and ranging*) vilket är ett GIS-skikt från Lantmäteriet. Genom en topografisk skuggeffekt i Lidardata framträder gruvhål, täkter eller skärpningar (försöksbrytningar) vanligtvis som tydliga gropar. Vid fältbesök har ett flertal av dessa objekt dock visat sig vara just gropar utan koppling till gruvverksamhet, men har också i många fall resulterat i ”återupptäckta” gruvor eller skärpningar som fallit i glömska men som nu beskrivits i denna rapport och databasförts i SGUs mineralresursdatabas.

Vid fältbesöken gjordes, utifrån undersökningar av varp, skrotsten och hällkanter, en bedömning av vad som brutits eller varit föremål för intresse på platsen. Vid besöket uppskattades också gruvhålets eller täktens storlek och djup. Djupbestämningarna har i de flesta fall gjorts med hjälp av lodning och kan ses som ett minimimått. Även kantförhållanden, vattenfyllning och stängsling har dokumenterats och i de flesta fall har också objektet och varpmaterialet fotograferats.

Samtliga i rapporten beskrivna förekomster presenteras med en sammanfattande informationsruta enligt nedan, där information om fyndighetens namn, läge, typ och databas-id presenteras. Namnsättningen har i möjligaste mån hämtats från befintliga gruvkartor, andra kartor och/eller litteratur. Vanligtvis har gruvor och skärpningar inom ett utmål (motsvarar dagens bearbetningskoncession) namngivits efter utmålets namn och numrerats med unikt löpnummer inom utmålet. I de fall där inget utmål funnits eller äldre namn kunnat hittas har fyndigheten namnsatts efter ett närliggande berg, en sjö eller annat namnsatt objekt på fastighetskartan.

Namn (på gruva, bergtäkt eller skärpning)	Nordkoordinat i SWEREF99 TM	Östkoordinat i SWEREF99 TM
Grundämne, mineral eller bergart i fyndigheten, presenterat i uppskattad ordning av ekonomisk betydelse.	Databas-id (ORED-nummer i SGUs mineralresursdatabas)	Fältobservations-id i SGUs hälldatabas

Rubrikerna i rapporten är hierarkiskt ordnade utifrån en geografisk indelning med den största enheten först enligt: socken, gruvfält/delområde, utmål, fyndighet. Med rubriknivån *socken* avses de ”distrikt” som instiftades i Sverige 2016, vilka med endast mindre förenklingar följer de gamla sockengränserna. Det är också dessa distriktsgränser som visas i kartorna i rapporten. Författarna har i rapporten valt att hålla fast vid de gamla sockennamnen i rubrikerna, både för att de är väl kända och för att mycket av den äldre litteratur som citeras vanligtvis anger det geografiska läget för en mineralförekomst utifrån sockentillhörighet.

Nästa rubriknivå under socken är *gruvfält eller delområde*. Inom vissa områden där det är tätt med gruvhål, har de i äldre litteratur och kartor vanligtvis indelats i gruvfält. Dessa gamla indelningar har i möjligaste mån tillämpats i rapportens indelning. I de fall där något gruvfältsnamn inte finns har i stället ett geografiskt namn från fastighetskartan använts som rubriknivå. Enskilda, spridda förekomster utan grupptillhörighet har samlats under rubriken *spridda fyndigheter*.

För att ytterligare definiera grupper av gruvor och skärpningar har gränserna för de gamla utmålen i möjligaste mån också använts. Ett *utmål* är den gamla beteckningen för det som idag benämns bearbetningskoncession, dvs ett område där ett företag eller innehavare givits tillstånd att bryta malm. Samtliga av de gamla utmålen är sönade, vilket innebär att rätten till gruvbrytning inte längre är gällande. Utmålens lägen som de är ritade i rapportens kartor måste ses som ungefärliga då de är digitaliserade från äldre kartor vilka vanligtvis är svåra att exakt anpassa till moderna kartunderlag eller för att utmålens lägen är felaktigt placerade i de äldre kartorna.

Över många av rapportens utmål finns också en så kallad gruvkarta som visar lägen, storlek och djup för utmålets gruvor och skärpningar. En gruvkarta innefattar vanligtvis också nivåkartor och vertikalprofiler som visar gruvans djup och utbredning. Till de flesta gruvkartor finns också en beskrivning som beskriver malmens sammansättning och egenskaper. Större delen av Sveriges gamla gruvkartor som arkiveras av SGU är idag digitaliserade och tillgängliga via SGU och söktjänsten Geolagret (www.sgu.se). Dessa kartor har haft mycket stor betydelse för gruvbeskrivningarna i rapporterna. Även Riksarkivet arkiverar en stor mängd gamla gruvkartor. En gruvkarta uppdateras kontinuerligt under en gruvas hela brytningstid och vanligtvis av flera gruvmätare beroende på gruvans livslängd. I rapporterna har vi valt att i referensen till en gruvkarta ange den första gruvmätaren som författare och med ett årsintervall från upprättandet av kartan och till årtalet för kartans sista uppdatering, vilket vanligtvis var vid gruvans nedläggning.

I rapportens detaljkartor och rubrikrutor har metallförekomsterna indelats i *nedlagd gruva eller skärpning*. Skärpning är ett gammalt begrepp för en plats där en försöksbrytning är gjord i fast berg och där man vanligtvis inte har tagit hand om materialet som brutits, utan endast har undersökt det och bedömt om ekonomisk förutsättning funnits för gruvdrift. Detta gör att man vanligtvis vid en sådan plats ser en grop och en hög med det brutna bergmaterialet, som benämns varp. Inom projektet har ett försök till bedömning gjorts för vad som en gång kan ha varit en gruva eller skärpning. I detta arbete har gränsen för skärpning satts till ca 3 m djup, är gropen djupare så har den vanligtvis klassats som nedlagd gruva. I vissa fall har dock gropar grundare än 3 m blivit klassade som nedlagd gruva om litteraturuppgifter eller produktionsdata visar något annat. Ett gruvhål kan ibland också vara igenrasat eller igenfyllt. Det finns också andra undantag där en malm brutits grunt men över en längre sträcka, mer än ca 10 m, då har fyndigheten vanligtvis också klassats som stängd gruva trots det ringa djupet.

GEOLOGISK ÖVERSIKT

Berggrunden inom Västmanlands län och Heby kommun i Uppsala län (fig. 3), utgör en del av malmprovinsen Bergslagen och domineras av bergarter bildade för ca 1,9–1,8 miljarder år sedan under den Svekokarelska bergskedjebildningen (Stephens m.fl. 2009, Stephens & Jansson 2020). Berggrunden har i varierande grad genomgått deformation, veckning och metamorfos under åtminstone två metamorfa händelser, en för 1,87–1,85 miljarder sedan och en för ca 1,83–1,79 miljarder år sedan (Stephens & Jansson 2020). Rörelser i berggrunden har skapat zoner med starkare deformation – dels plastiska skjuvzoner under bergskedjebildningen, dels spröda förkastningszoner som bildats senare under kallare förhållanden (se t.ex. Stephens m.fl. 2009, Beunk & Kuipers 2012, Stephens & Jansson 2020, Luth & Bergman 2020).

Arealmässigt dominerar kvartsrika intrusivbergarter som åldersmässigt grovt kan indelas i två grupper, en bildad för ca 1,9–1,87 miljarder år sedan, och en för ca 1,81–1,78 miljarder år sedan. De äldre intrusivbergarterna domineras sammansättningsmässigt av granit, granodiorit

och tonalit. De är metamorfa och har normalt tydlig foliation eller gnejsighet. I mindre områden förekommer också basiska intrusivbergarter, diorit och gabbro, vilka vanligtvis också är metamorfa. I den nordöstra delen av projektområdet finns talrikt med basiska till ultrabasiska, delvis lagrade intrusivbergarter, koncentrerade i ett östnordöstligt stråk som sträcker sig vidare österut till kusten i norra Uppland (fig. 3; Filén 1990). De ger upphov till förhöjning av tyngdkraftsfältet och mestadels även i magnetfältet (fig. 4, 5).

De yngre intrusivbergarterna inom området, de s.k. sensvekokarelska eller serorogena, består mest av graniter och pegmatiter och finns inom stora områden i projektområdets sydvästra del. De är normalt massformiga och har inte genomgått den regionala metamorfos som omvandlat de äldre intrusivbergarterna. De yngre graniterna ger vanligtvis upphov till förhöjt magnetfält (fig. 5) och karakteriseras generellt också av högre gammastrålning orsakad av förhöjda uran- och toriumhalter jämfört med de äldre granittyperna.

Underordnat förekommer också två generationer av diabasgångar, nordnordvästligt strykande, ca 1 miljard år gamla och öst–västligt strykande ca 1,5 miljarder år gamla (fig. 3).

Inom delar av området förekommer ytbergarter som bildats på eller strax under jordytan. Till dessa räknas vulkaniska och sedimentära bergarter som också är områdets äldsta bergarter, bildade för ca 1,9 miljarder år sedan. De finns huvudsakligen i de västra och östra delarna och är värdbergarter för huvuddelen av det inventerade områdets mineralförekomster (fig. 3).

De vulkaniska bergarterna är huvudsakligen sura metavulkaniter och är dominerade av mineralen kvarts och fältspat. Huvuddelen av dessa har avsatts som vulkaniska askor, men lavor, subvulkaniska intrusioner och gångar förekommer också.

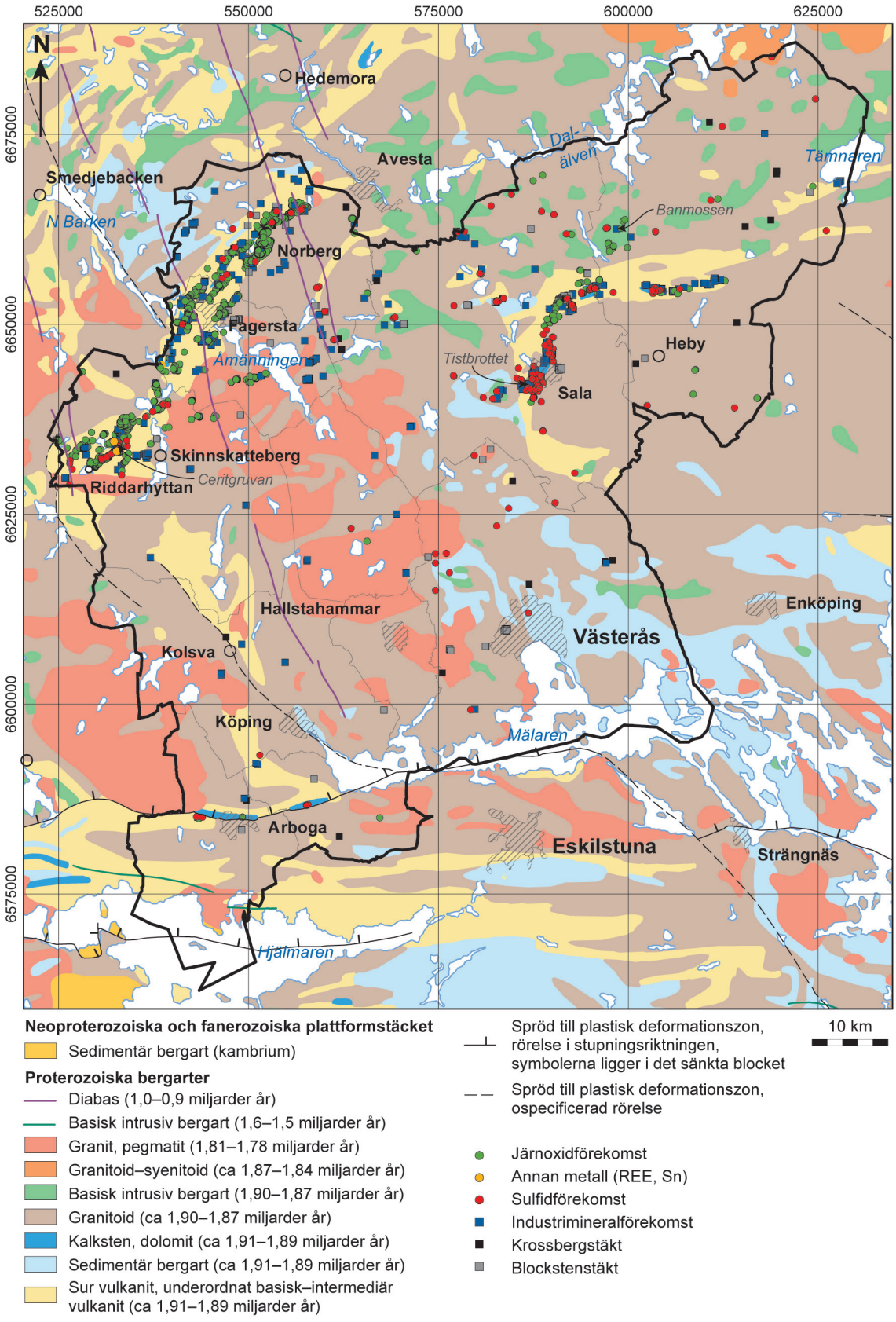
De sedimentära bergarterna förekommer i stor utsträckning tillsammans med de vulkaniska bergarterna och utgörs normalt av finkorniga, skiktade, glimmerrika bergarter. Till de metasedimentära bergarterna räknas också kristallin kalksten, s.k. marmor, som förekommer på flera platser inom området i tunna horisonter tillsammans med de sura vulkaniska bergarterna. Lokalt förekommer också mäktigare lager, och det mest betydande är det vid Sala som genom veckning är ca 1 km som bredast. Inom detta stråk förekommer de flesta av länets zink-bly-silver-förekomster, där den största och mest kända är Sala silvergruva.

Tillsammans med de sura vulkaniska bergarterna och marmor förekommer också så kallat ”skarn” vilket är en bergart som huvudsakligen utgörs av kalksilikatmineral, så som amfibol, pyroxen och granat. Vanligast är amfiboldominerat skarn vilket också är värdbergart för huvuddelen av Bergslagens järnmalmer.

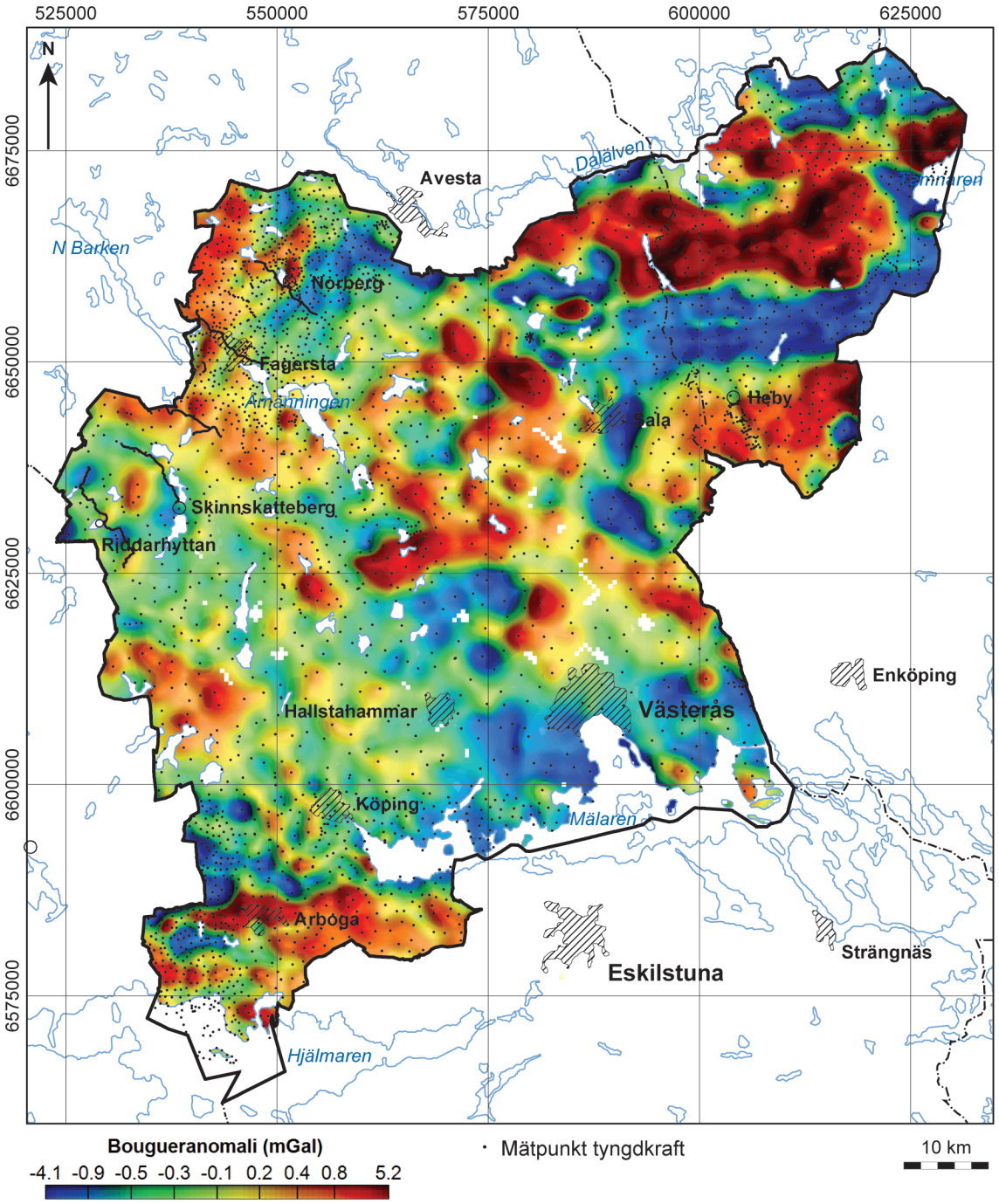
Till de sedimentära bergarterna hör också de betydligt yngre bildningar, s.k. fanerozoiska bergarter, som finns i länets sydligaste del i området vid Hjälmaren och utgörs av kambrisk sandsten och lerskiffer bildade för ca 545 miljoner år sedan (fig. 3).

Mineralförekomsterna i Bergslagen och inom projektområdet domineras av järnmalmer (järnoxidmalm) som traditionellt sett indelas i olika typer beroende på utseende, mineralogi och kemisk sammansättning (Geijer & Magnusson 1944, Stephens m.fl. 2009). Inom projektområdet finns två huvudtyper representerade, skarn-kalkjärnmalm och kvartsrandmalm eller s.k. kvartsbandad järnmalm. Den vanligaste typen är skarn-kalkjärnmalmer, vilka i sin tur kan indelas i manganfattiga (<1 % Mn) och manganrika (>1 % Mn). De manganförande tillhör vanligtvis kalkjärnmalmerna och är vanligt förekommande i t.ex. Klackbergsfältet i Norberg. De manganfattiga skarnjärnmalmerna finns frekvent både i Heby-Salastråket och i Norberg-Fagersta-Riddarhyttanstråket. Dessa typer kan betraktas som ändled och övergångsformer dem emellan är också vanligt förekommande.

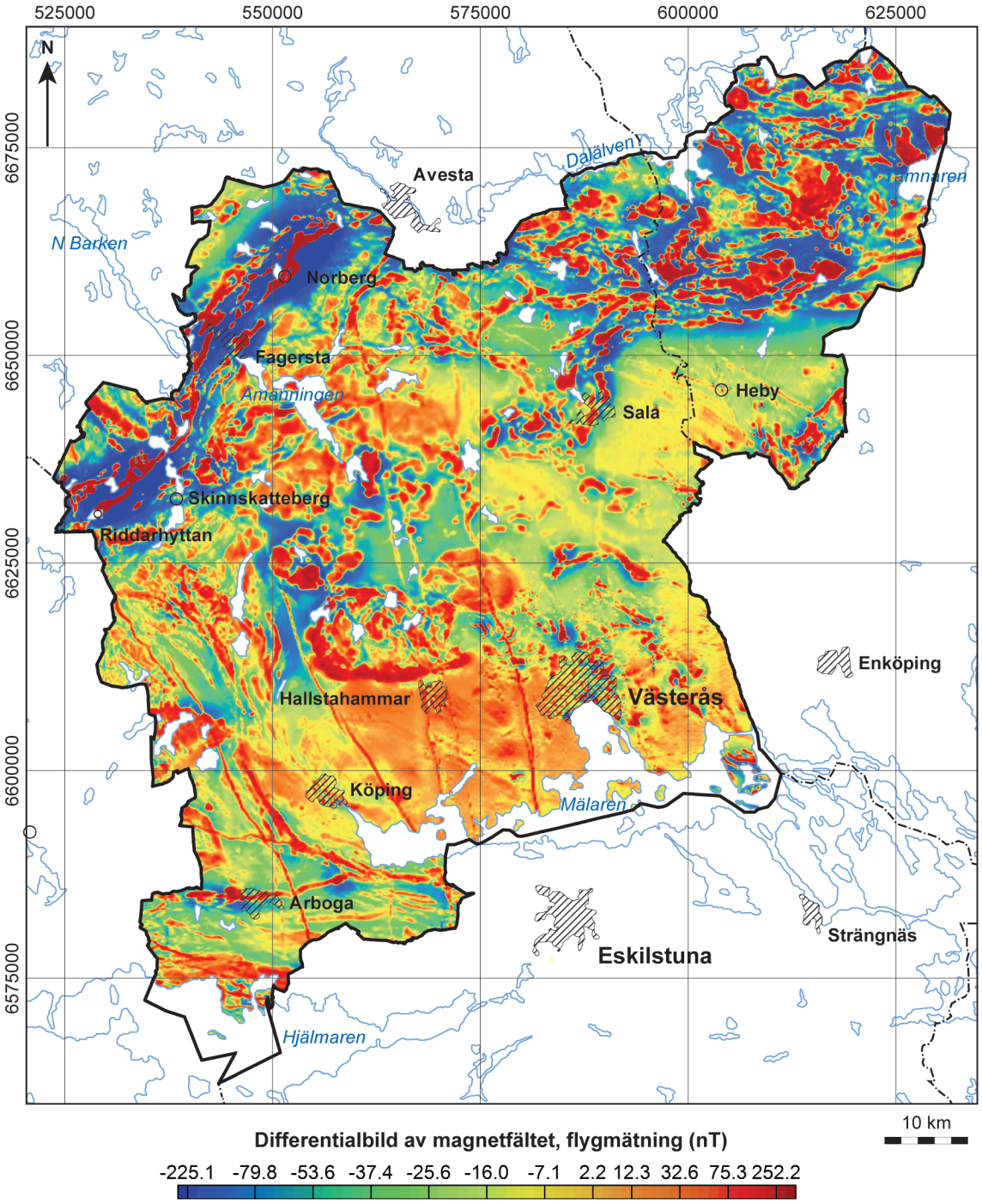
I vissa fall är skarnjärnmalmerna också rika på sulfidmineral med koppar, zink, bly och molybden. Underordnat förekommer också förhöjda halter av volfram, kobolt och guld i skarnjärnmalmerna.



Figur 3. Berggrundsgeologisk karta över Västmanlands län med omgivning (modifierad från 1:1M berggrundsgeologisk kartdatabas och Mineralresursdatabasen, SGU).



Figur 4. Tyngdkraftskarta över Västmanlands län och Heby kommun.



Figur 5. Magnetisk anomalikarta över Västmanlands län och Heby kommun. Magnetfältet har mätts från flygplan på 60 m höjd, ungefärligt punktavstånd 20 m och med linjeavstånd 200 m. Insamlade mätdata har interpolerats och bearbetats för att visa bidraget av berggrundens översta 800 m (SGU-data, topografiskt underlag LMV).

I de manganfattiga skarnjärnmalmerna i Norberg-Fagersta-Riddarhyttanstråket förekommer också, i många fall, relativt sett höga halter av sällsynta jordartsmetaller (>1 000 ppm REE (eng. *Rare earth elements*), Sadeghi 2019) vilket redan i början av 1960-talet uppmärksammandes av Geijer (1961). Förekomsternas uppträdande utefter en relativt sett rak linje föranledde Jonsson & Högdahl (2013) att definiera stråket som ”REE-linjen”. Den mest kända förekomsten inom REE-linjen är Ceritgruvan i Nya Bastnäs som bröts i mitten av 1800-talet för sitt innehåll av cerium (Tegengren 1924). Höga halter av sällsynta jordartsmetaller förekommer också i vissa sulfidmalmsförekomster i stråket, bl.a. i Stripås koppargruva i Norberg.

Sulfidmalmsförekomster med bly, zink och silver utan koppling till järnmalm förekommer också. Dessa förekommer huvudsakligen i Salaområdet och är knutna till marmor. Den mest kända är Sala silvergruva.

Sulfidförekomster med nickel och koppar liksom magnetitförekomster med förhöjda halter av vanadin och titan förekommer i vissa av de basiska intrusivbergarterna.

Inom det undersökta området förekommer ett stort antal industrimineralförekomster med marmor, kvarts, fältspat och enstaka förekomster med grafit och wollastonit. Grafitförekomsterna är koncentrerade till ett område nordväst om Norberg och wollastonit förekommer i större mängd endast vid Banmossen i Heby kommun. Marmor bryts för närvarande i Tistbrottet i Sala.

Inom det undersökta området finns också ett stort antal krossbergstäkter och i samtliga kommuner inom det inventerade området finns minst en aktiv täkt. Blockstenstäkter för utvinning av t.ex. granit för användning som byggnadsmaterial har funnits på många platser, liksom ”ställstensbrott”, där vanligtvis förskiffrad sur metavulkanit eller metasedimentär bergart brutits för användning till infodring av masugnar i äldre tid. Inga aktiva blockstenstäkter finns för närvarande inom det undersökta området.

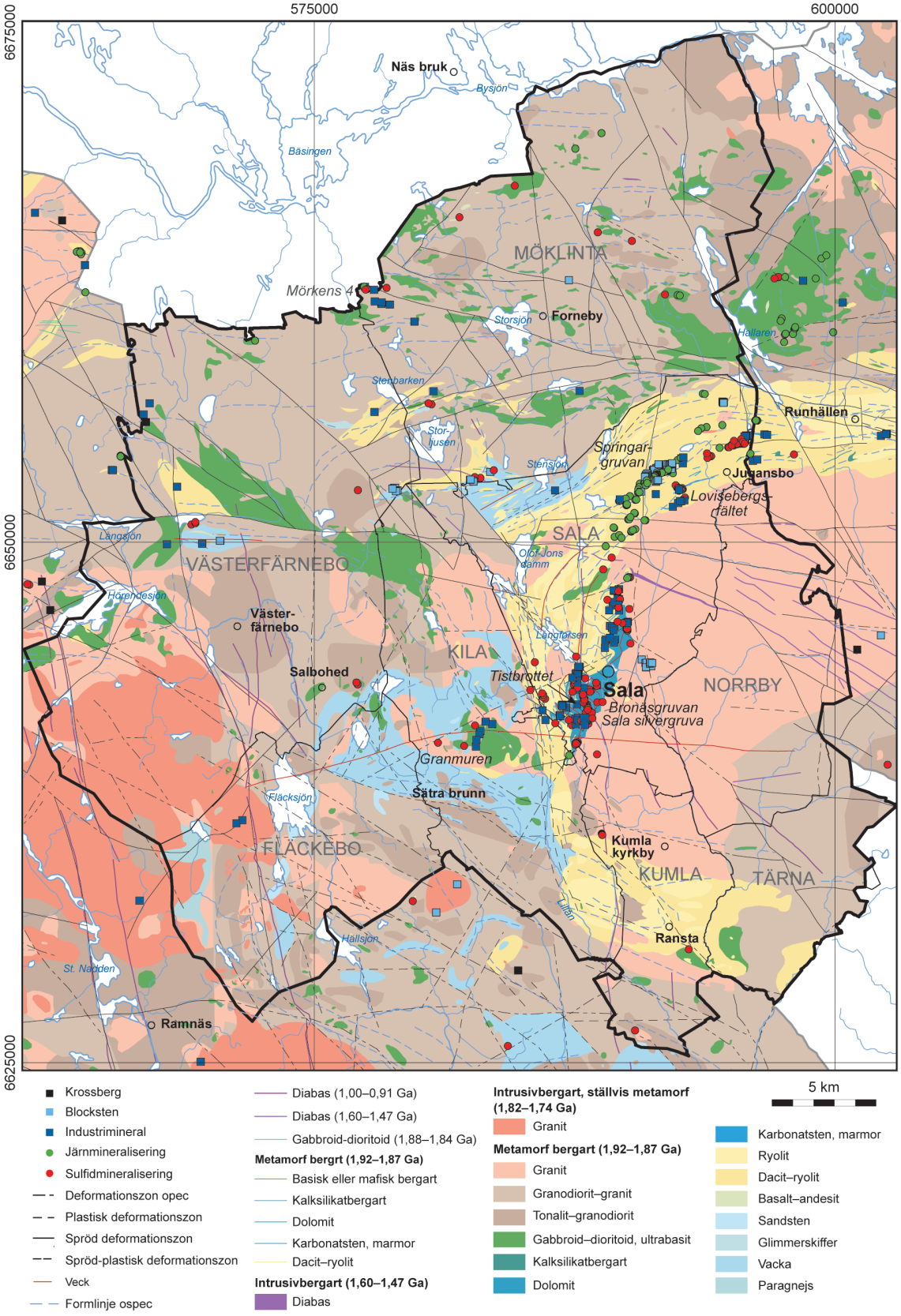
Samtliga av områdets metallgruvor är sedan länge nedlagda och den senast aktiva gruvan var Bäckegruvan i Riddarhyttan i Skinnskattebergs kommun där gruvdriften lades ned 1982.

MINERAL- OCH BERGARTSFÖREKOMSTER I SALA KOMMUN

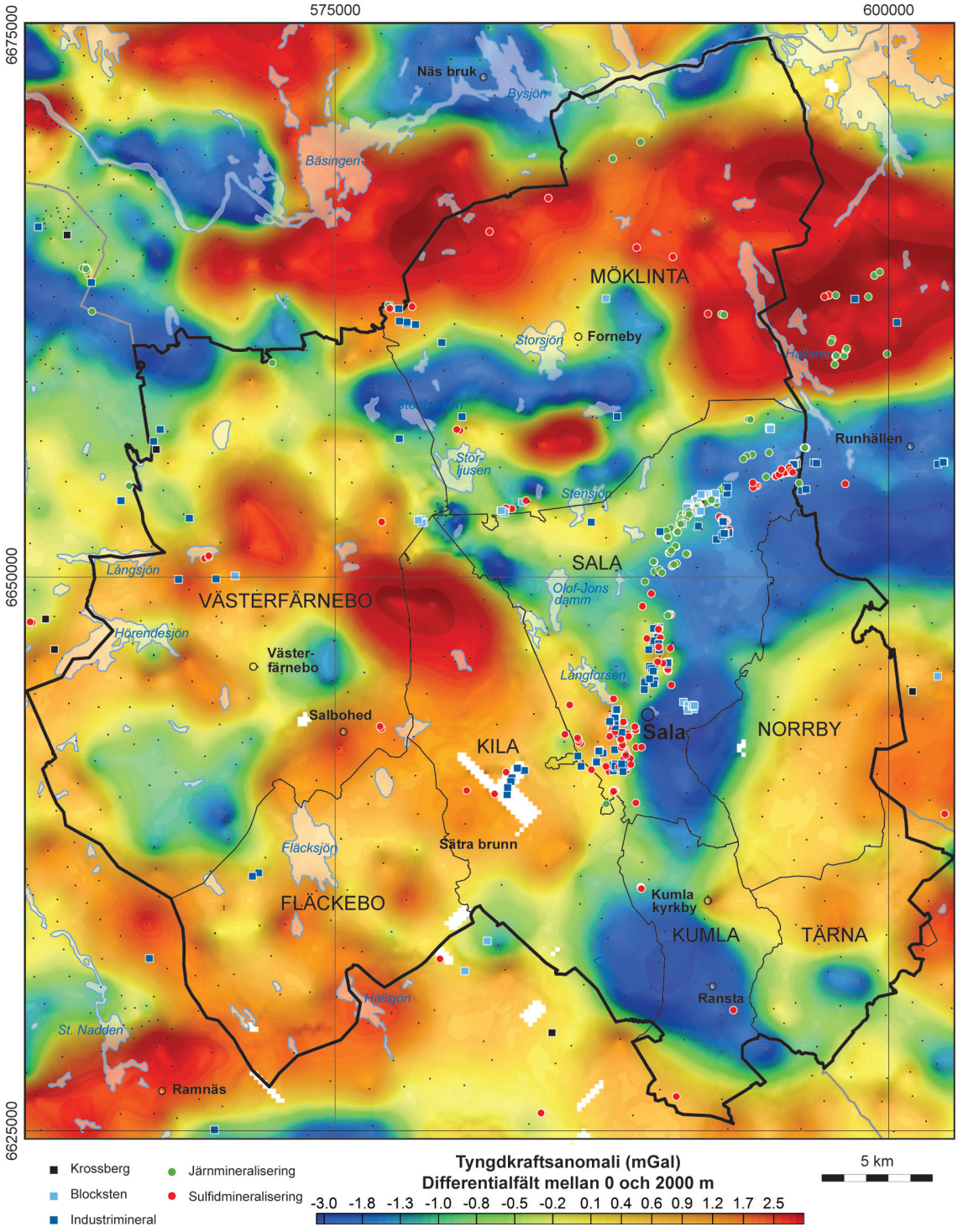
Berggrunden inom Sala kommun har beskrivits i ett stort antal publikationer (t.ex. Gumaelius 1868a, b, 1871a, b, Tegengren 1924, Sandegren & Asklund 1946a, b, Geijer & Magnusson 1944, Lundqvist & Hjelmqvist 1946a, b, Högberg 1953, Magnusson 1973, Statens industriverk 1982, Grip 1983, Shaikh m.fl. 1988, 1989, Persson 1997a, b, Ripa m.fl. 2002, Ripa & Kübler 2003, 2005, Delin & Söderman 2005, Ripa & Persson 2007, Stephens m.fl. 2009, Allen m.fl. 1996, 2013, Jansson 2007, 2013, 2017, Jansson m.fl. 2008, 2021, Sädbom & Arvidsson 2014, Ripa m.fl. 2019, Stephens & Jansson 2020). Den består övervägande av äldre intrusivbergarter av vilka metagranit, metagranodiorit och metatonalit är vanligast förekommande (fig. 6). Särskilt i den norra delen av kommunen finns talrika kroppar av metagabbro till metadiorit och de tillhör en regional öst–västlig koncentration av basiska till ultrabasiska intrusivbergarter (t.ex. Filén 1990). De sammanfaller med en förhöjning i tyngdkraftsfältet och syns mestadels även som förhöjningar i magnetfältet (fig. 7–8).

De äldre intrusivbergarterna innehåller mineraliseringar på magnetit eller sulfidmineral (Cu, Ni, Fe), framför allt associerade med de med basisk till ultrabasisk sammansättning. Exempel utgör en Ni-Cu-Co-sulfidmineralisering påvisad genom borrningar vid Granmuren sydväst om Sala och vid kommungränsen i norr, skärpningen Mörkens 4, som dessutom är en REE-förekomst (Jonsson m.fl. 2019).

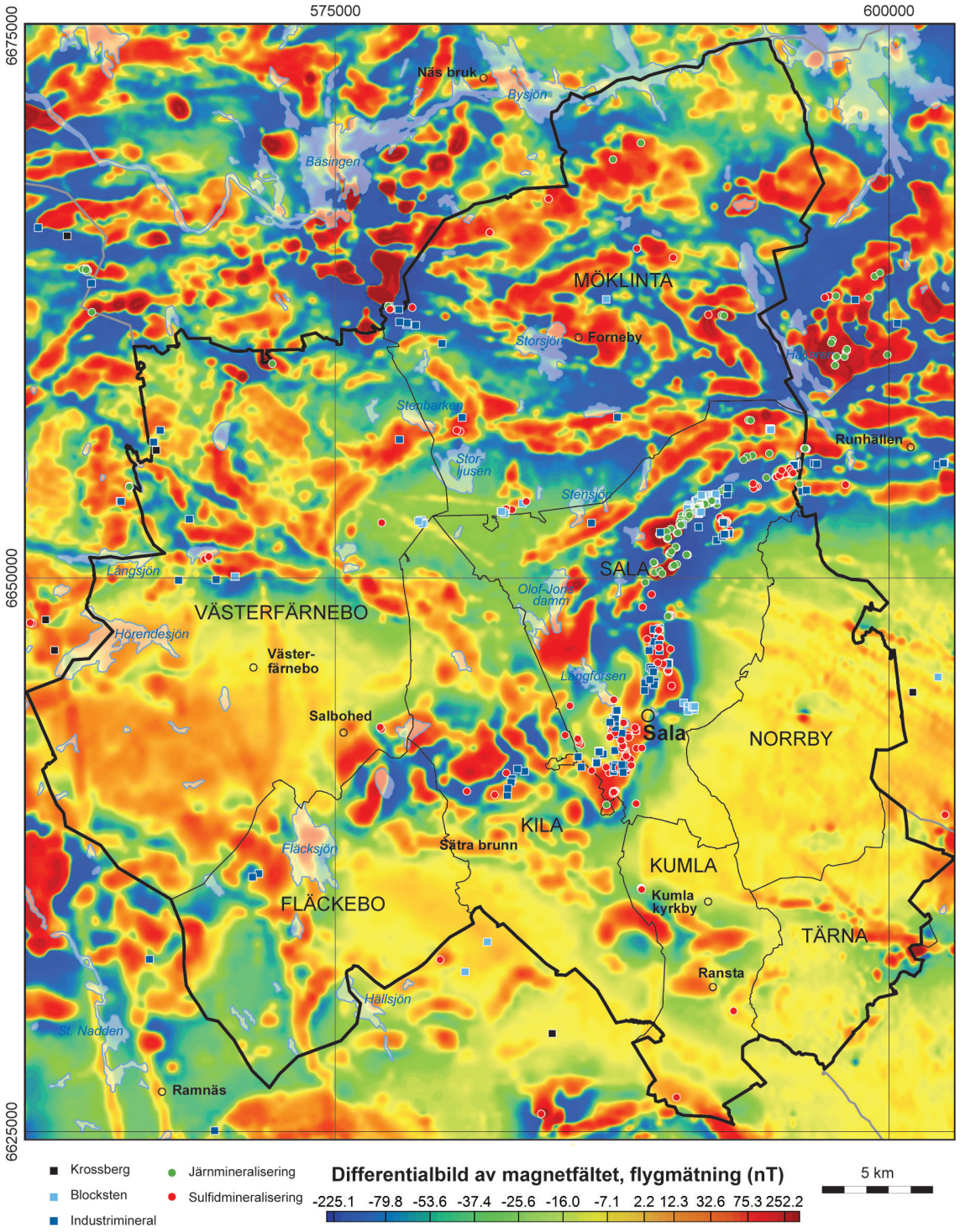
Yngre granit förekommer i den sydvästligaste delen av kommunen men saknar fyndigheter förutom ett par kvartsbrott.



Figur 6. Berggrundsgeologisk karta över Sala kommun (från SGU-databas, Berggrund 1:50 000–1: 250 000). Sockenindelning följer lantmäteriverkets förenklade variant kallad distrikt.



Figur 7. Tyngdkraftskarta över Sala kommun med mineralfyndigheter. Tyngdkraftsfältet har mätts med ca 1 km punktavstånd, men avståndet kan variera med vägnätets täckningsgrad. Insamlade mätdata har interpolerats och bearbetats för att förstärka tyngdkraftsvariationer i berggrundens översta 2 000 m (SGU-data, topografiskt underlag LMV).



Figur 8. Magnetisk anomalikarta över Sala kommun med mineralfyndigheter. Magnetfältet har mätts från flygplan på 60 m höjd, ungefärligt punktavstånd 20 m och med linjeavstånd 200 m. Insamlade mätdata har interpolerats och bearbetats för att visa bidraget av berggrundens översta 800 m (SGU-data, topografiskt underlag LMV).

Vid Sala stad finns ett nord–sydligt stråk med sura metavulkaniter som i norr och söderut böjer av mot öster (t.ex. Ripa m.fl. 2002, Janson 2007, Stephens m.fl. 2009, Allen m.fl. 2013, Jansson m.fl. 2021). Lager av marmor finns i den stratigrafiskt övre delen av vulkanitsekvensen från Sala och norrut, och har sin största mäktighet i Sala där den nu bryts i Tistbrottet. Ett stort antal nedlagda brott på dolomitisk eller kalcitisk marmor finns norrut från Sala och vidare österut från Jugansbo. Vulkanitsekvensen underlagras av klastiska metasedimentära bergarter som återfinns väster och norr om metavulkaniterna. I vulkanitsekvensen söderut från Sala verkar marmor saknas och denna del innehåller få kända mineraliseringar. I övrigt är Sala-Jugansbo-Nickbostråket rikt mineraliserat med ett stort antal gruvor och skärpningar på framför allt sulfidmineraliseringar med silver-bly-zink och underordnat koppar. Sala silvergruva är vida berömd och bruten under flera hundra år fram till 1908, inledningsvis på silver men senare även på bly och zink. Bronäsgruvan, som också är en zink-bly-silverfyndighet i marmor, upptäcktes därefter och bröts under 1945–1962 (Grip 1983). Mineraliseringarna innehåller zinkblände och silverrik blyglans och förekommer som massiva till semimassiva kroppar i dolomitisk marmor och magnesiumrikt skarn (Tegengren 1924, Jansson 2017, Jansson m.fl. 2021). Även norr om Sala förekommer bly-silvermineraliseringar i marmor men även i sur metavulkanit och i skarn. Koppar har brutits i flera smågruvor, bland annat i Lovisebergsfältet norr om Sala, där kopparkis förekommer i breccierad, kvartsrik sur metavulkanit och där nu gjorda analyser dessutom visar förhöjda guldhalter.

Små järngruvor är också vanligt förekommande i vulkanit-marmorstråket norr om Sala, där den mest betydelsefulla är Springargruvan som innehåller manganrik, kalkskarnig, hematit-magnetitmalm i dolomitisk marmor omgiven av sur metavulkanit (fig. 6, 8; Geijer & Magnusson 1944).

Möklinta socken

Berggrunden i Möklinta socken domineras helt av äldre metamorfa intrusivbergarter, huvudsakligen med granitisk, granodioritisk och tonalitisk sammansättning (fig. 9; Gumaelius 1868a, b, Sandegren & Asklund 1946a, b, Persson 1997a, b, Delin & Söderman 2005).

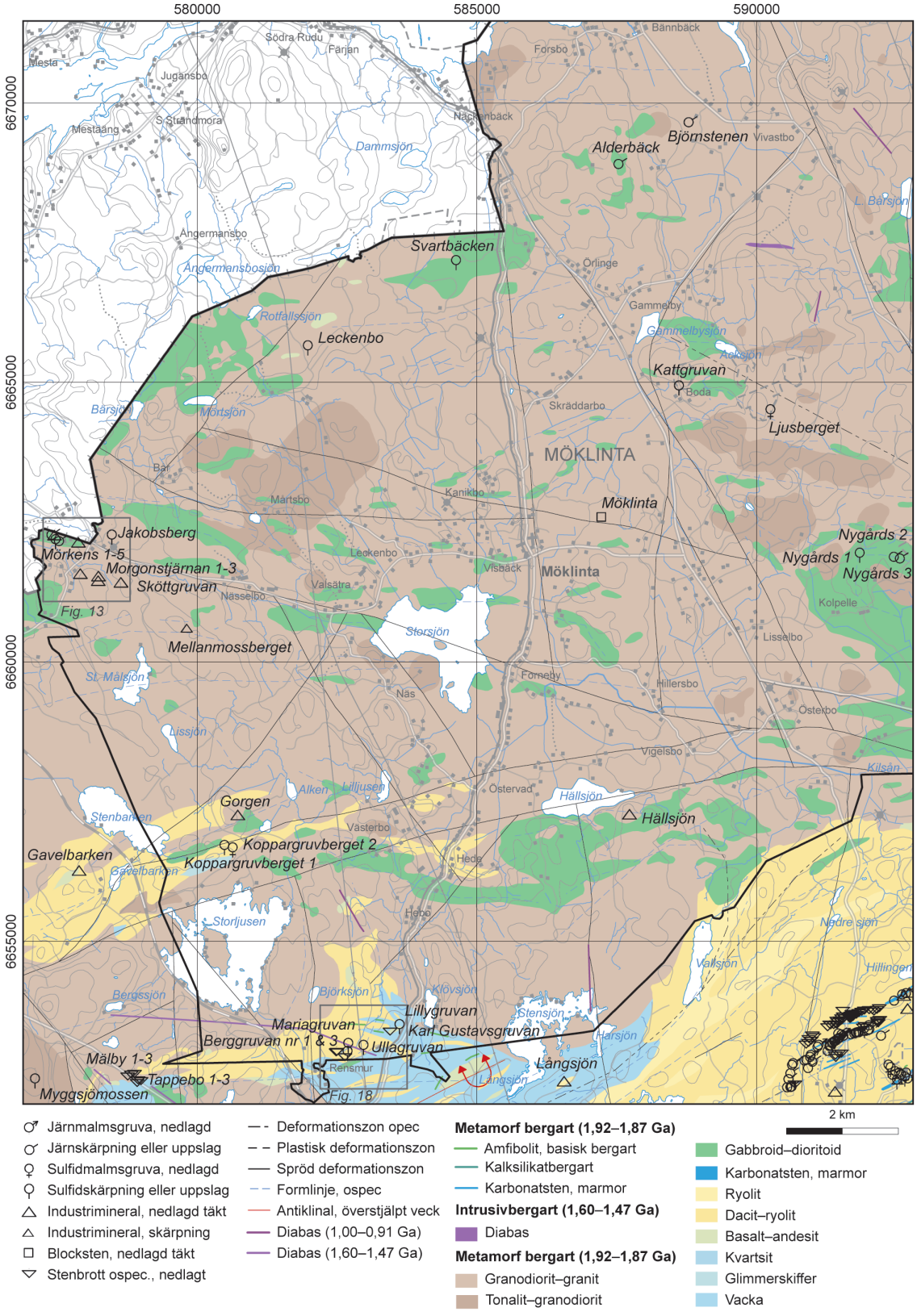
Även metagabbro till metadiorit förekommer relativt rikligt, vilket också syns som massöverskott i tyngdkraftsdata och delvis även som förhöjningar i magnetfältet (fig. 7–8). I södra delen av Möklinta socken finns mindre partier med sur metavulkanit och underordnat metasedimentära bergarter. Endast sparsamt med mineraliseringar förekommer i området. Mineralisering av magnetit eller järn-kopparsulfider är framför allt associerade med de basiska intrusivbergarterna. Skärpningen Mörkens 4 i västra delen av området innehåller dessutom höga halter av sällsynta jordartsmetaller (REE). Kvarts har brutits på flera ställen i området (fig. 9).

Spridda fyndigheter

Björnstenen

Björnstenen (skärpning)	N 6669665	Ö 588786
Fe	ORED26304	LHD170011

Björnstenen ligger ca 1,8 km väster om Vivastbo (fig. 9) och är ett 4 × 4 m stort, vattenfyllt hål i fast berg (fig. 10). Ner till vattenytan är det runt 0,7 m och ytterligare 0,3 m till botten. Hålet är inte instängslat. Längs halva hålet finns mossöverväxt varp bestående av en ljust gråröd, granitisk bergart med fläckar och strimmor av amfibol och mindre del magnetit, samt en del bredare ådror av mycket finkornig magnetit. En mindre andel amfibolit förekommer också i varpen. Ett varpprov (LHD170011B) av granitoid med magnetitådror innehåller endast



Figur 9. Berggrundsgeologisk karta över Möklinta socken med mineralfyndigheter. Grå rutor markerar läget för detaljkartor. Den nordöstligast delen av socknen innehåller inga kända fyndigheter och visas inte i kartutsnittet (SGU-data, topografiskt underlag LMV).

Figur 10. Björnstenen är en skärpning i granitoid med ådror av finkornig magnetit. Foto: Lisbeth Hildebrand.

3,9 % Fe, men har en något anomal halt av barium på 1 415 ppm (bilaga 2). Området var under åren 2013–2016 inmutat på nickel och koppar av Ragnar Metals Ltd under namnet Kältorp nr 1, vilket också inkluderar nästkommande fyndighet (Alderbäck).

Alderbäck

Alderbäck (skärpning)	N 6668918	Ö 587529
Fe	ORED26303	LHD170010

Alderbäck ligger ca 1,5 km sydväst om Björnstenen och utgör ett kvadratiskt, grunt vattenfyllt hål om ca 5 × 5 m i fast berg (fig. 11). Det är ca 2,5 m till vattenytan och endast 0,2 m vattendjup. Hålet utgör en fara då trästaketet runtom mestadels ruttnat ned. Öster om hålet finns en delvis övertorvad varphög om 10 × 6 m (Ö–V) och ca 2 m hög. Blocken i högarna är upp till 0,5 m stora och består av en granitoid med ådror av magnetit, amfibol och granat. Ett varpprov (LHD170010B) av sådant material har låg järnhalt (5,7 % Fe) och inte heller anomala halter av andra element (bilaga 2). Enligt berggrundskartan (Persson 1997a) ligger fyndigheten inom en mindre gabbrokropp.

Svartbäcken

Svartbäcken (skärpning)	N 6667144	Ö 584628
Cu, Fe-sulfider	ORED26302	LHD170009

Svartbäcken är belägen ca 2,8 km nordöst om Skräddarbo (fig. 9). Skärpningen utgör ett 7 × 4,5 m stort, oinhägnat hål (NÖ–SV) och är vattenfyllt med ett djup av 1–3 m. Nordöst om gruvhålet

Figur 11. Alderbäck är en oinhägnad skärpning i granitoid med ådror av magnetit, amfibol och granat. Foto: Lisbeth Hildebrand.

Figur 12. Svartbäcken, en handstuff från en skärpning i gabbro med något anomal halt av vanadin. Foto: Lisbeth Hildebrand.

finns en 12 m lång och 0,4 m hög varphög med varierande bredd. Flera mindre, överväxta varphögar ligger sydväst om hålet. Varpen innehåller en gabbroid bergart huvudsakligen bestående av hornblände och plagioklas, och är lokalt rostvittrande (fig. 12). Kopparkis och pyrit förekommer som upp till 0,8 cm stora aggregat och ställvis disseminerade. Eventuellt finns spår av magnetit och magnetkis. Ett varpprov (LHD170009A) av gabbroid med spår av disseminerade sulfider innehåller bl.a. 10,8 % Fe, 0,88 % Ti, 0,15 % Mn, 0,07 % P och 1,12 % S samt en något anomal halt av vanadin (815 ppm) men endast 394 ppm koppar (bilaga 2). Enligt berggrundskartan (Persson 1997a) ligger fyndigheten inom en gabbrokropp och är markerad som sulfidgruva. Området med gabbro var 2012–2015 inmutat på koppar och guld av Ragnar Metals Ltd (Drake Resources) under namnet Heden 1.

Leckenbo

Leckenbo (skärpning)	N 6665618	Ö 581976
Fe-sulfider	ORED26305	LHD170012

Leckenbo är beläget ca 1 km sydöst om Rotfallssjön och är en 6 × 4,5 m stor och 1,5–3 m djup, oinhägnad skärpning som är torr och helt mossbelupen. En överväxt varphög, ca 10 × 3 m stor och 0,7 m hög, ligger runt halva hålet. I varpen ses en kvartsrik, fin- till medelkornig, folierad, mörkgrå bergart med medelkorniga kvartsådror. Det förekommer sparsamt med upp till 1 cm grov pyrit, huvudsakligen i ådror. En mindre andel folierad metabasit finns också i varpen som delvis är rostvittrad. Ett järnsulfidmineraliserat varpprov (LHD170012A) innehåller 4,4 % Fe och 1,85 % S, men utan anomala metallhalter för övrigt (bilaga 2). Det är oklart vad som eftersökts.

Kattgruvan

Kattgruvan (skärpning)	N 6664901	Ö 588616
Fe-sulfider	ORED26309	LHD170019

Kattgruvan (Bockknölsgruvan) är belägen 1 km sydsydöst om Gammelbysjön invid Boberget (fig. 9). Skärpningen består av ett ca 6 × 5 m stort hål beläget i kanten av en bergvägg som är ca 4,5 m hög. Några meter strax söder därom finns ytterligare en skärpning, 3 × 2 m stor i bergvägg med ca 3 m höjd. Det största hålet är delvis fyllt med skrot. Skärpningarna är inte instängslade. Ett antal mindre varphögar finns runt hålen, mestadels med en svart, medel- till grovkornig hornbländit som är rostvittrad med spår av pyrit och med låg magnetisk susceptibilitet. I varpen finns även en grå, fint medelkornig granodioritisk bergart, med upp till 0,7 cm grova fältspatögon. Även bergväggen i den obrutna delen ser ut att bestå av denna bergart. Ett varpprov (LHD170019B) av medel- till grovkornig, rostvittrad hornbländit med spår av pyrit innehåller bl.a. 8,6 % Fe, 0,08 % S och 1 240 ppm Cr (bilaga 2).

Området, där Kattgruvan och Ljusberget ingår, var 2013–2016 inmutat på nickel och koppar av Ragnar Metals Limited (Ljusberget nr 1). Inom området finns kroppar av gabbro enligt berggrundskartan 12G Avesta SO (Persson 1997a).

Ljusberget

Ljusberget (gruva, nedlagd)	N 6664481	Ö 590249
Fe-sulfider	ORED26306	LHD170013

Ljusberget är beläget 1,6 km östsydöst om Kattgruvan, i den östliga sluttningen av Ljusberget. Gruvhålet är 10 × 7 m stort (N–S), vattenfyllt till ca 0,7 m under markytan och med ett lodat vattendjup på 9 m. Hålet utgör en fara då det tidigare har varit instängslat med vajrar men nu står endast rostiga järnpålar kvar. Mossövervuxna varphögar finns i området och de innehåller olika bergarter, allt från granit till kvartsdiorit och metabasit. En mindre mängd pyrit och möjligen kopparkis finns i tonalit till kvartsdiorit. Ett varpprov (LHD170013A) av sulfiddisseminerad, omvandlad, bandad, granitoid till kvartsdiorit innehåller 5,8 % Fe och 0,21 % S, men har inga anomala metallhalter för övrigt (bilaga 2).

Nygårds

Strax norr om Kolpelle, nordöst om Norrberget i östra delen av Möklinta socken, ligger ett fåtal skärpningar tagna på järnsulfider och eventuellt magnetit i en metagabbroisk till meta-

dioritisk bergart (fig. 9; Sandegren & Asklund 1946a, b, Persson 1997a, b). Den magnetiska anomalikartan visar ett veckat anomalimönster i detta område, och den mest högmagnetiska delen av anomalin sammanfaller ungefär med fyndigheternas läge (fig. 8). Enligt RAÄ ska Per Göran Gunnarsson i Möklinta berättat att det var August Johansson i Kolpelle som ”brutit” här och det ska ha skett någon gång på 1930-talet. Berget där gruvhålet är beläget kallas av ortsbefolkningen för Gruvberget (RAÄ Möklinta 187:1).

Nygårds 1 (skärpning)	N 6661908	Ö 591847
Fe-sulfider, Cu	ORED26308	LHD170018

Nygårds 1 består av ett 4 × 4 m stort hål i huvudsakligen fast klyft, delvis igenfyllt med blockvarp, ca 1,5 m djupt och utan stängsel. Strax sydväst om hålet finns en ca 7 × 7 m stor och ca 1 m hög varpvall. Varpen består av medelkornig kvartsdiorit till finkornig, mafisk bergart med mycket sparsamt med strimmor av pyrit och eventuellt kopparkis och magnetit.

Nygårds 2 (skärpning)	N 6661890	Ö 592456
Fe, Fe-sulfider	ORED10603	LHD170002

Nygårds 2 är ett ca 4 × 3 m stort hål i fast häll och är ca 1,5 m djupt, där lite sly växer på botten. På södra sidan om hålet finns en varp, 2–3 m bred och upp till 1 m hög. Varpen består av en sprödtektoniserad diorit till gabbroid med tunna kvartsådror. I matrix sitter huvudsakligen magnetit och mycket sparsamt med sulfider.

Nygårds 3 (skärpning)	N 6661860	Ö 592563
Fe, Fe-sulfider (V)	ORED26298	LHD170001

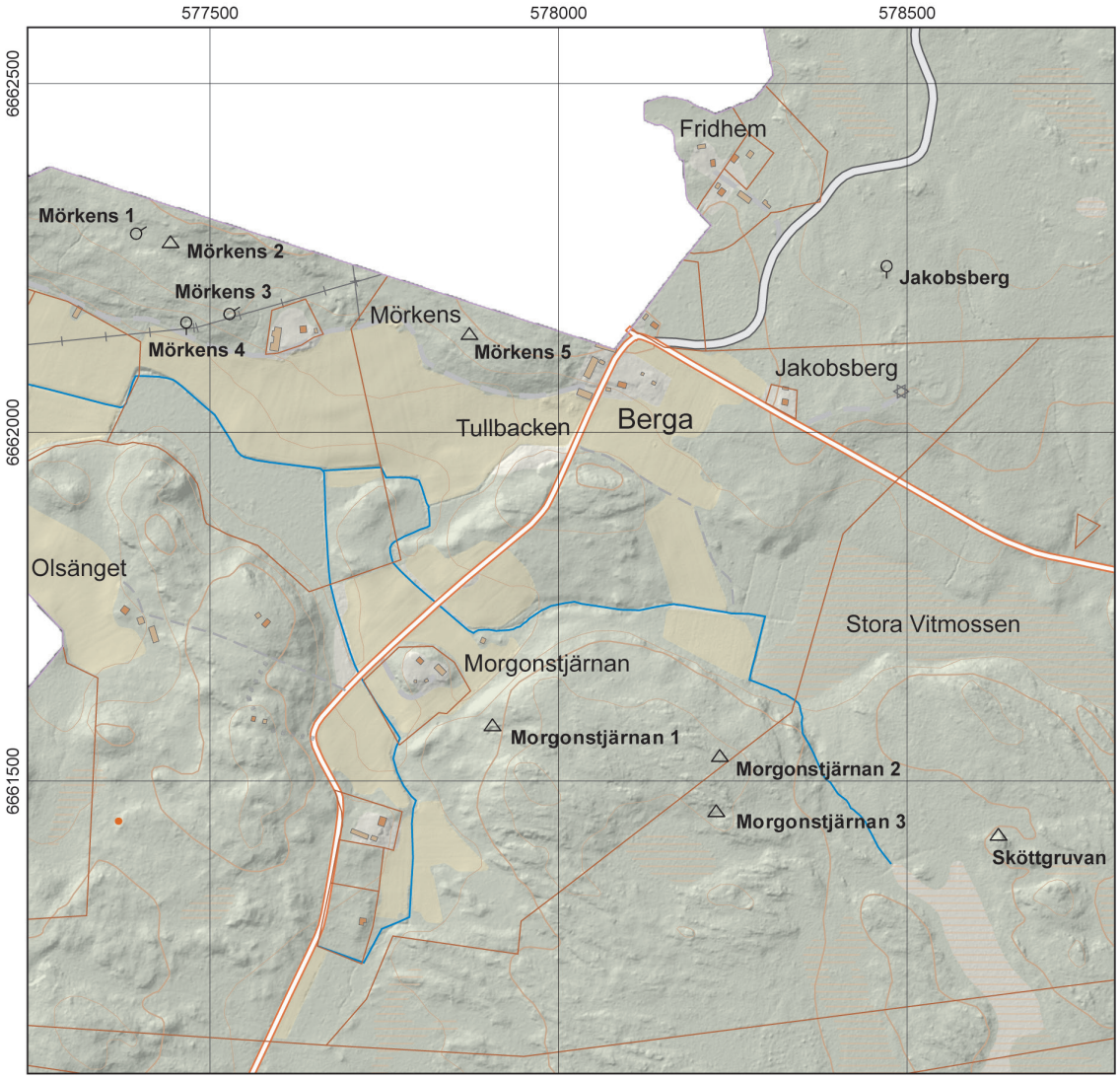
Nygårds 3 är en ca 4 × 4 m stor och ca 2 m djup skärpning tagen i häll. Varpen, på nordöstsidan om hålet, är ca 1,5 m hög och består av gabbro med centimetergrovt hornblände. Gabbron är kvarts- och fältspatbreccierad och innehåller sparsamt med magnetit, pyrit och eventuellt magnetkis. Ett varpprov (LHD170001A) av kvartsbreccierad gabbroid med magnetit och magnetkis i ådror innehåller bl.a. 15,2 % Fe, 1,56 % Ti, 0,16 % Mn, 0,01 % P och 0,38 % S, samt är något anomal på vanadin (1 570 ppm, bilaga 2).

Mörkens

Invid länsgränsen till Dalarnas län, i området 300–800 m sydöst om Knutsbogruvorna, finns fem skärpningar upptagna på olika innehåll (fig. 9, 13). Fyra av skärpningarna är tidigare beskrivna i samband med inventeringen i Dalarnas län (Ripa m.fl. 2015) och även i samband med studier av den så kallade REE-linjen. Analyser av material från skärpningen Mörkens 4 har visat höga halter av sällsynta jordartsmetaller (REE; Matsson 2016, Jonsson m.fl. 2019).

Mörkens 1 (skärpning)	N 6662286	Ö 577394
Fe, Fe-sulfider, (W)	ORED23591	LHD170024, ASG08035

Mörkens 1 är en 5 × 3 m stor och 3 m djup, torr och oinhägnad skärpning. Den övervuxna varpen är rostig och består av en mörkgrå till svart, ultramafisk bergart med magnetit och magnetkis. En tidigare analys (ASG08035) visar svagt anomala halter av koppar (1 140 ppm) och volfram (140 ppm; SGUs bergartskemidatabas).



Figur 13. Mineralfyndigheter i området vid Morgonstjärnan-Mörkens i västra delen av Möklinta socken invid länsgränsen mellan Västmanlands och Dalarnas län (SGU-data, topografiskt underlag från LMV).

Mörkens 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6662274	Ö 577443
Kvarts	ORED19760	LHD170023 ASG08034

Mörkens 2 är ett 7 × 3 m stort, oinhägnat kvartsbrott i hällsluttning som endast delvis är grunt vattenfyllt, där huvuddelen är igenväxt. Varpen består av omvandlad, tektoniserad, vit-grå, fin- till medelkornig kvarts. Enligt Ripa m.fl. (2015) är brottet ca 5 m djupt och sidoberget består av en talkomvandlad, basisk djupbergart.

Mörkens 3 (skärpning)	N 6662171	Ö 577528
Fe, Cu, (W)	ORED23592	LHD170025, ASG08033

Mörkens 3 är en 7 × 3,5 m stor och 1,5 m djup skärpning i plan häll, med gräs och mossa på botten. Varphögarna runtomkring är till stor del överväxta och består huvudsakligen av grå-vit kvarts. I varpen finns även en kraftigt förskiffrad och rostig mafisk till ultramafisk

bergart med aktinolit och magnetit samt eventuellt spår av kopparkis. En tidigare kemisk analys (ASG080033) visar på följande halter: 0,11 % Cu, 14 % Fe, 190 ppm La, 3,5 % S och 140 ppm W (Ripa m.fl. 2015).

Mörkens 4 (skärpning)	N 6662153	Ö 577466
Cu, Fe-sulfider, REE, (Co, Ga, Ge, Se)	ORED23593	LHD170026, ASG08032

Mörkens 4 är en 3 × 2 m stor, oinhägnad skärpning, som är ca 2–3 m djup och helt igenvuxen. Mineraliseringen består av rikligt med kopparkis, pyrit och magnetkis i en talkomvandlad gabbro, som även innehåller körtlar av kvarts och fältspat. Vissa partier är rostvittrade och talksjoken kan uppgå till decimeterstorlek. En kemisk analys av en handstuff ur skärpningen visar bl.a. 9 436 ppm REE_{tot}, 0,25 % Cu, 526 ppm Co och 4,34 % S (LHD170026A, bilaga 2).

Skärpningen har även tidigare beskrivits i samband med undersökningar av mineraliseringar på sällsynta jordartsmetaller (Mattsson 2016, Jonson m.fl. 2019). Mineraliseringen beskrivs som en skärpning på koppar-(kobolt) i kvarts-tremolitskarn, där allanit är den REE-bärande fasen. Tre skarnanalyser från skärpningen har visat 0,92–3,69 % REE_{tot}. Ett av de kopparförande (0,25 %) proverna visar också förhöjda halter av kobolt (467 ppm Co), gallium (369 ppm Ga), germanium (68,5 ppm Ge), och selen (161,5 ppm Se; SGUs bergartskemidatabas). Även analys av ett tidigare taget prov (ASG08032) visar förhöjda halter av sällsynta jordartsmetaller, samt kobolt och koppar (976 ppm Co, 1,72 % Cu; Ripa m.fl. 2015).

Mörkens 5 (industrimineral, nedlagd täkt/ skärpning?)	N 6662142	Ö 577872
Kvarts	ORED26311	LHD170022

Mörkens 5 är en 11 × 5 m stor och ca 1,5 m djup, uttorkad skärpning. I de överväxta varphögarna utgörs cirka en tiondel av kvarts, en tredjedel av en mafisk bergart, samt resten av en granitisk bergart. Kvartsen innehåller aktinolit. Det är oklart vad som eftersökts.

Jakobsberg

Jakobsberg (skärpning)	N 6662234	Ö 578471
Cu, Fe-sulfider	ORED26310	LHD170021

Jakobsberg är beläget nära länsgränsen mot Dalarnas län, ca 600 m östnordöst om Mörkens 5 och är en 9 × 5 m stor skärpning i fast berg (fig. 9, 13). Hålet är vattenfyllt med 0,5 m till vattenytan och endast ca 0,5 m vattendjup. Ett bilvrak är dumpat i hålet som inte är inhägnat (fig. 14).

En varpvall, som till största del är överväxt, är utbredd runt gruvhålet och är ca 5 m bred och upp till 1 m hög. Mineraliseringen i varpen består av en del magnetit samt en mindre mängd pyrit som sitter i en rostig, folierad granodiorit till tonalit med låg magnetisk susceptibilitet. Kvarts förekommer frekvent och eventuellt finns spår av kopparkis. Kemisk analys av en handstuff (LHD170021B) från varp visar en halt på 4 740 ppm Cu, 19,2 % Fe, 7,81 % S och 3,64 ppm Te (bilaga 2).

Figur 14. Jakobsberg är en 9 × 5 m stor skärpning i en granit till tonalit med magnetit och förhöjda halter av koppar. Foto: Lisbeth Hildebrand.

Morgonstjärnan

Morgonstjärnan 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6661581	Ö 577905
Kvarts	ORED26314	LHD170029

Morgonstjärnan 1 ligger strax öster om vägen mellan Rosshyttan och Berga i en sluttning (fig. 9, 13). Det är ett 9 × 8 m stort, oinhägnat kvartsbrott med 1–3 m ned till vattenytan och med ca 1 m vattendjup.

Ett antal vallar runtomkring är mycket överväxta och består av medel- till grovkristallin, ljusgrå till mjölkvit kvarts. Sidoberget går inte att urskilja. Brottet är noterat som kvartsförekomst vid Berga i Sandegren & Asklund (1946a, b), och beskrivet som en oren kvartsbreccia i nordväst–sydöstlig riktning.

Morgonstjärnan 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6661537	Ö 578231
Kvarts	ORED26313	LHD170028

Morgonstjärnan 2 ligger ca 320 m östsydöst om Morgonstjärnan 1 och är ett 22 × 2 m stort, vattenfyllt, oinhägnat kvartsbrott, med 0–1 m till vattenytan och ca 1 m vattendjup (fig. 15). De övermossade skrotstensvallarna består av grovkristallin, mjölkig kvarts. Sidoberget utgörs av en grå, folierad, fint medelkornig granitoid till kvartsdiorit med ställvis rostiga partier runt kvartsen.

Morgonstjärnan 3 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6661458	Ö 578226
Kvarts	ORED26312	LHD170027

Morgonstjärnan 3 ligger ca 80 m söder om Morgonstjärnan 2 och är ett 14 × 6 m stort, oinhägnat kvartsbrott med 0,5–2,5 m till vattenytan. I området runt brottet finns helt överväxta varphögar bestående av fin- till medelkornig, kraftigt tektoniserad, oren, ljusgrå till mjölkvit kvarts.

Figur 15. Kvarts har brutits i Morgonstjärnan 2, ca 400 m sydöst om Berga. Foto: Lisbeth Hildebrand.

Sköttgruvan

Sköttgruvan (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6661424	Ö 578631
Kvarts	ORED26301	LHD170008

Sköttgruvan ligger ca 1,3 km nordnordväst om Stora Målsjön och består av två mindre kvartsbrott precis intill varandra (fig. 9, 13). Det ena brottet är 8 × 3,5 m stort hål (VNV–ÖSÖ) i en ca 5 m hög bergsvägg med mossövertäckt sankmark framför. Norr om hålet finns en 6 × 3 m stor och 0,5 m hög varp samt åt nordnordöst en 5 × 3 m stor och ca 0,5 m hög varp. Båda är övermossade. Några meter väster därom finns ett 9 × 5 m stort kvartsbrott i bergsväggen. Det finns flera spridda skrotstenshögar med kvarts som är tektoniserad, både plastiskt och sprött. I fast klyft ses partier med grovkristallin kvarts. Synliga kontakter mot omgivande bergart saknas.

Mellanmossberget

Mellanmossberget (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6660603	Ö 579810
Kvarts	ORED26300	LHD170007

Mellanmossberget ligger 1 km nordöst om Stora Målsjön och är ett 6 × 2,5 m stort, vattenfyllt kvartsbrott (NV–SÖ) med ca 0,5 m till vattenytan (fig. 9). Skrotstensvallen är mossöverväxt, 3 m i diameter och ca 40 cm hög med nästan uteslutande ren kvarts, både klar- och mjölkig. Sidobergarten är en rödgrå granit som är kraftigt plastiskt deformerad. I området ligger mycket kvarts, fint krossad och spridd.

Gorgen

Gorgen (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6657260	Ö 580724
Kvarts	ORED24512	LHD170015

Gorgen ligger vid en skogsbilväg 500 m nordväst om sjön Gorgen och 1,3 km norr om sjön Stoljusen (fig. 9). Det är ett ca 40 m långt, oinhägnat kvartsbrott med varierande bredd på 4–10 m (fig. 16). Det är 4–10 m djupt med endast lite vatten på botten i den västligaste delen.

Brottet utgörs av en utbruten kvartsgång som ser ut att skära igenom en röd, omvandlad, sur bergart och omges vid kontakten av decimetertjocka biotitpackar. Den rödgrå, kraftigt folierade glimmerrika bergarten innehåller pyrit och eventuellt kopparkis i ådror. Enligt Sandegren & Asklund (1946a, b) utgörs sidoberget på den södra sidan av en starkt skiffrig, 2 m bred amfibolitrand med sydöstlig, brant stupning. Utanför den finns sur metavulkanit av samma typ som gränsar till kvartsgången på norra sidan. Kvartsgången, som mestadels är ca 2 m bred, innehåller ren kvarts med obetydlig inblandning av fältspat. Cirka 200 m söder om brottet finns flera mindre, 0,5 m breda, rena kvartsgångar (Shaikh m.fl. 1988).

Figur 16. Gorgen är ett ca 40 m långt, oinhägnat kvartsbrott med en varierande bredd på 4–10 m. Foto: Lisbeth Hildebrand.

Koppargruvberget

På Koppargruvberget, ca 1 km norr om sjön Storljusen (fig. 9), finns flera små gruvhål eller skärpningar på fattiga pyritimpregnationer i sur metavulkanit (Sandegren & Asklund 1946a). Fyndigheterna ligger på en positiv magnetisk anomali (fig. 8). Området var inmutat på koppar under 2000–2001 av Boliden AB (Möklinta 1001, SGUs mineralrättsregister, 2020-12-31).

Koppargruvberget 1 (skärpning)	N 6656678	Ö 580484
Fe-sulfider, Cu	ORED25567	LHD170017

Koppargruvberget 1 ligger i sluttning ca 750 m norr om sjön Storljusen och är en ca 7 × 6 m stor, oinhägnad skärpning i fast berg med varierande 0,2–3,5 m djup till vattenytan och ca 2 m vattendjup. Varphögarna runtomkring är helt överväxta och består av mycket finkornig, sur metavulkanit innehållande pyrit och kopparkis, både koncentrerade i ådror och disseminerade. Det mesta av materialet är kraftigt rostvittrat. Ett varpprov (LHD170017A) är analyserat och innehåller 6,3 % Fe, 1,47 % S och är något förhöjt på arsenik, 6,2 ppm (bilaga 2).

Koppargruvberget 2 (gruva, nedlagd)	N 6656636	Ö 580633
Fe-sulfider, Cu	ORED10597	LHD170016

Koppargruvberget 2 ligger 160 m östsydöst om Koppargruvberget 1 och är ett ca 5 × 5 m stort gruvhål i häll. Det är ca 0,7 m till vattenytan och ca 5 m till botten. Gruvan har inget stängsel. I området finns spridda, mossövertäckta varphögar som är kraftigt rostvittrade och innehåller finkornig, folierad, kvarts- och glimmerrik, grå, omvandlad vulkanit med pyrit och kopparkis i ådror. Kemisk analys av ett varpprov (LHD170016A) innehåller 10,2 % Fe och en halt av svavel på 7 % (bilaga 2).

Hällsjön

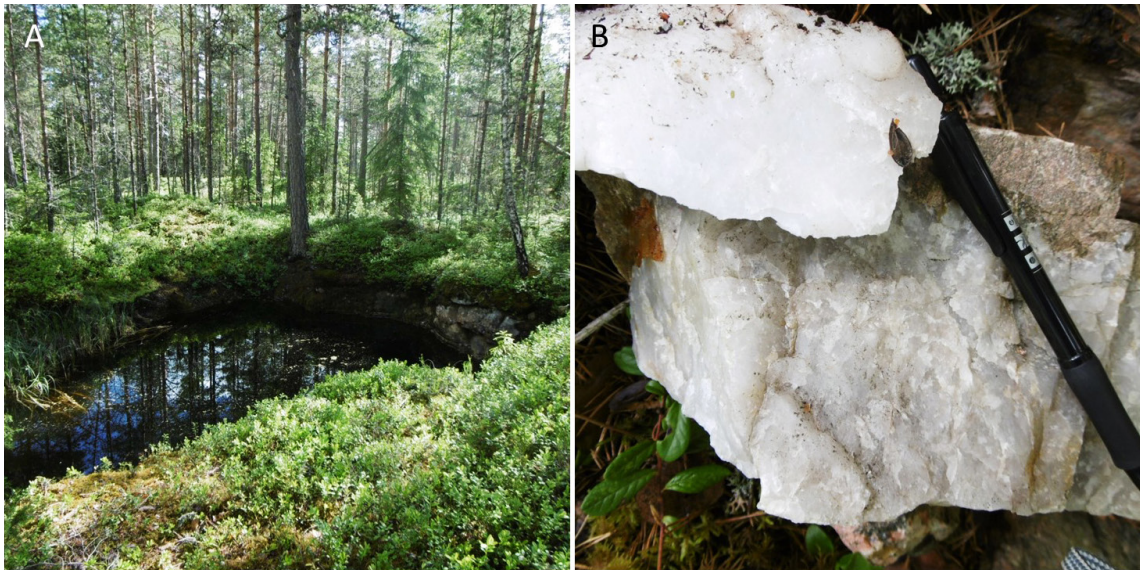
Hällsjön (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6657277	Ö 587730
Kvarts	ORED26307	LHD170014

Hällsjön är beläget på ett bergskrön strax sydöst om sjön Hällsjön (fig. 9) och är ett 22 m långt, oinhägnat kvartsbrott med som mest 8 m bredd i fast berg (fig. 17). Brottet är vattenfyllt 1–2 m under marknivån och med ca 4 m vattendjup. Flera mossöverväxta varphögar är spridda i området och består huvudsakligen av ren kvarts, men en del röd, grovkristallin fältspat förekommer också. Sidoberget består av en rödgrå, fint medelkornig, kraftigt folierad bergart med granitisk sammansättning samt med strimmor av biotit, strökorn av fältspat och spår av pyrit. Vid Hällsjöns södra strand, ca 250 m mot nordväst, ska det finnas ytterligare ett kvartsbrott enligt den geologiska kartan Möklinta (Sandegren & Asklund 1946a). Det är skärpningar tagna i obetydliga kvartsbrecciaränder i sur metavulkanit (Sandegren & Asklund 1946b).

Möklinta

Möklinta (stenbrott? ospec., nedlagt)	N 6662596	Ö 587222
Metagranodiorit?	ORED27948	FHM170339

Vid Vedkärret, ca 1,3 km östnordöst om Möklinta kyrka ska det enligt RAÄ Möklinta 133:1 (2018-08-28) och även fastighetskartan finnas ett gruvhål (fig. 9). På platsen syns ett rundat, ca 3 m djupt hål som är ca 10 m i diameter och med inåt sluttande, övermossade sidor i morän. Nordöst om



Figur 17. A. Hällsjön är ett 22 × 8 m stort stenbrott. **B.** I brottet har huvudsakligen ren kvarts brutits. Foto: Lisbeth Hildebrand.

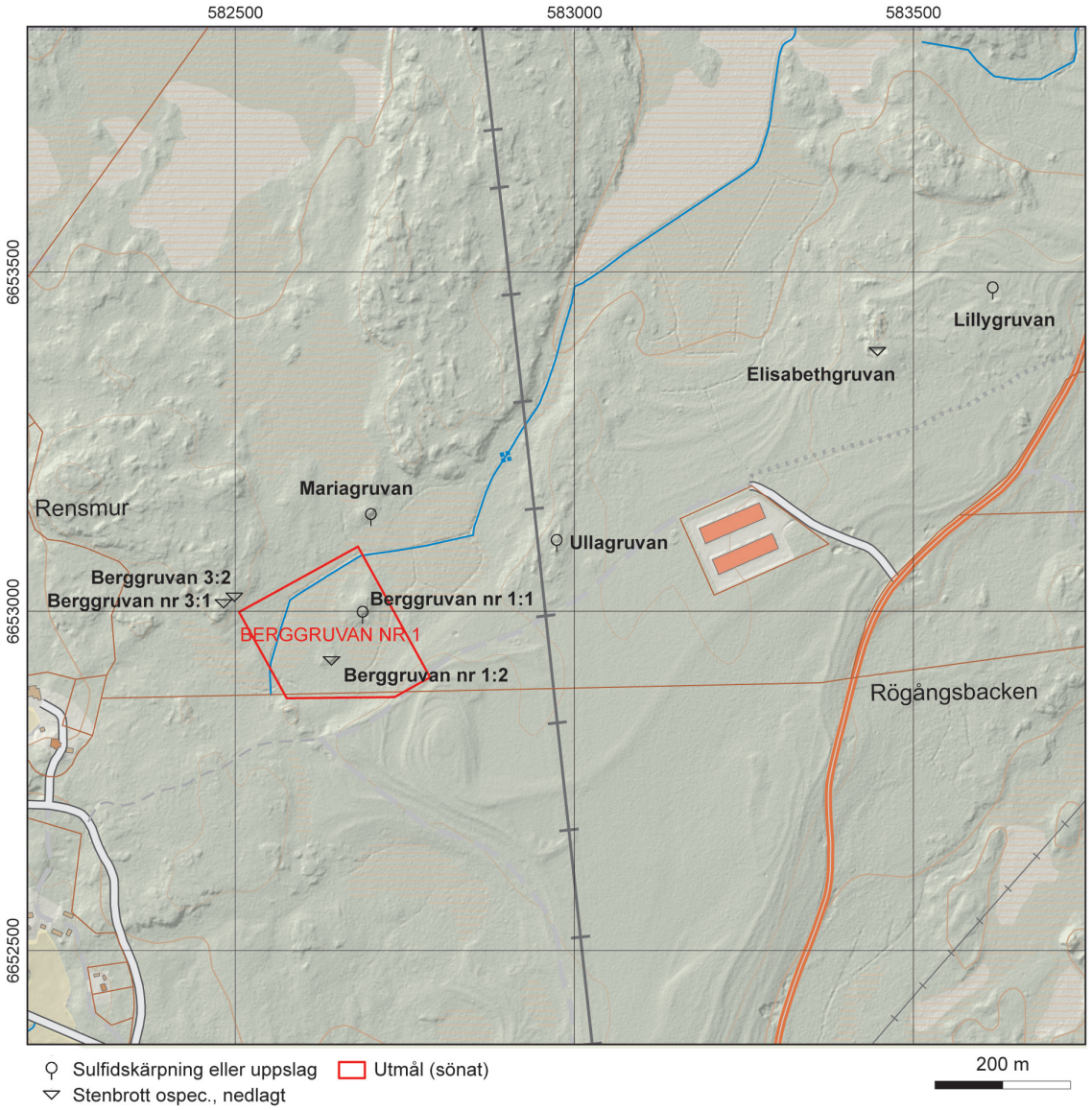
hålet finns uppgrävt material (7 × 7 m × 0–1 m), vilket är helt överväxt, men verkar mest bestå av morän. Några sprängstensblock innehåller en kalifältspatporfyrisk, stänglig, grå metagranodiorit med ca 20 % mafiska mineral. Grundmassan är fint medelkornig. Det är oklart vad som brutits.

Kolningsmossen (Berggruvorna)

Söder om Kolningsmossen, mellan Rensmur och Klövsjön, ca 11 km nordväst om Sala, finns flera stenbrott, gruvhål eller skärpningar (fig. 9, 18). De är tagna i en grå, finkornig mot fint medelkornig, något gnejsig bergart som med viss osäkerhet tolkas som en dacit till andesit. Bergarten är lokalt grövre och ger ett intrusivt intryck, och är där en granodiorit-tonalit-kvartsdiorit. Vissa av hålen är relativt djupa med betydande mängd skrotsten, men det finns vanligtvis bara spår av järnsulfider och järnoxider. Enligt berggrundskartan 12 G Avesta SO (Persson 1997a) ligger skärpningarna i sur till intermediär metavulkanit och någon i glimmerskiffer (fig. 9). På kartan markeras en järnmalmsgruva, men någon järnmineralisering har inte setts i samband med detta arbete och området är lågmagnetiskt med endast en svag förhöjning norr om förekomsterna (fig. 8).

Området inmutades under 1939 och 1941 under namnen Berggruvan nr 1, 2, 3, 4, Elisabeth-, Margareta-, Lilly-, Maria-, Karl-Gustafs- och Ullagruvorna. I samband med utmålsförrättning år 1947 uppger sökande att fem prover från området analyserats med upp till 0,84 % MoS_2 och 2,79 % WO_3 och att skärpningarna i området i snitt synes hålla 0,38 % MoS_2 och 0,72 % WO_3. Senare tagna kontrollprov analyserade i Boliden visade sig inte ge någon halt av molybden eller volfram. Vid utmålsförrättningen kunde inte några malmmineral noteras i skärpningar, utom lite pyrit i Berggruvan nr 1. Ett flertal nya prov togs från skärpningarna vid Berggruvan nr 1, Elisabethgruvan och Mariagruvan, som sedan undersöktes i mikroskop varvid inga malmmineral kunde konstateras. På grund av fynd av pyrit beviljades utmål endast för Berggruvan nr 1, medan övriga ansökningar avslogs.

Även en senare ansökan om utmål för inmutningarna Berggruvan nr 3, Mariagruvan, Ullagruvan, Elisabethgruvan, Karl-Gustafsgruvan och Lillygruvan avslogs på grund av att malm inte kunde påvisas, förutom spår av pyrit (Eklund 1947, 1953). Skärpningarna i området är namnsatta enligt Bengt Högrelius, Sala (muntlig kommunikation, 2020-05-28).



Figur 18. Mineralfyndigheter i området öster om Rensmur i södra delen av Möklinta socken. Områdets läge visas i figur 9 (SGU-data, topografiskt underlag från LMV).

Lillygruvan (skärpning/stenbrott?)	N 6653473	Ö 583617
Fe-sulfider, metadacit?	ORED26284	FHM170340

Lillygruvan ligger ca 500 m väster om sydändan av Klövsjön och är en 4 × 4 m stor skärpning eller stenbrott i 1–1,5 m hög hällkant, med häll mot öster (fig. 18). I brottväggen syns en mörkgrå, finkornig metabasit omgiven av en ljusgrå, biotitrik, dacitisk metavulkanit, som är bandad och gnejsig (353°/85°). Kvartsådror förekommer i vinkel mot foliation i metabasit och gnejs. En 5 × 1–1,5 m stor och 0,5–1,5 m hög, övermossad varp innehåller mest gnejsig metavulkanit. Det finns spår av sulfider i kvartsådrorna, men det är oklart vad som eftersökts.

Elisabethgruvan (stenbrott, nedlagt/skärpning?)	N 6653383	Ö 583447
Metadacit eller metatonalit	ORED25830	FHM170341

Elisabethgruvan ligger ca 500 m nordväst om gården Uggelbo och ca 190 m sydväst om Lillygruvan (fig. 18). Här finns ett 20 × 7 m stort, stängslat gruvhål med branta bergväggar utom i väster där hålet är öppet. Det verkar vara grunt vattenfyllt 3 m under markytan, djupast i östra delen, men det är svårt att komma åt att loda. Mycket varp finns norr om hålet (ca 14 × 3–20 × 0,5–2 m) och i det syns en finkornig mot fint medelkornig, grå metadacit-metatonalit-kvartsdiorit, med ca 10 % biotit. Inga sulfider eller järnoxider syns och det är oklart vad som brutits.

Karl-Gustavsgruvan ligger 40 m norr om ovanstående (N 6653424 / Ö 583455; Bengt Högrelius, Sala, muntlig kommunikation, 2021-03-01) och blev inte besökt i samband med detta arbete.

Ullagruvan (stenbrott, nedlagt/skärpning?)	N 6653101	Ö 582974
Fe-sulfider? (Metadacit, granodiorit?)	ORED14089	FHM170343

Ullagruvan ligger öster om Rensmur, ca 1,2 km västsydväst om sydändan av Klövsjön (fig. 18). Här finns ett 12 × 5 m stort stenbrott eller skärpning (Ö–V), vattenfyllt 0,5–1 m under markytan och med 2–3 m vattendjup. Berg syns i kanterna på brottet, som är taget i hällområde. Bergarten här är en finkornig, grå, något gnejsig (230°/67°) metadacit (?) med en del biotit, och som lokalt är något grövre och ger då ett intrusivt intryck (fig. 19 A). Cirka 1–2 mm grova fältspatfragment/-strökorn syns på vittringsytan. Varpen är övermossad, ca 7 × 12 m stor och 0,5–2 m hög. Något enstaka block är rostigt med spår av pyrit. Det är oklart vad som eftersökts. På berggrundskartan 12G Avesta SO (Persson 1997a), markeras här ett gruvhål på järnmalm, men det är till synes låga halter av järnoxider i varpmaterialet (magnetisk susceptibilitet 1×10^{-5}–11×10^{-5} SI-enheter).

Mariagruvan (stenbrott, nedlagt/skärpning?)	N 6653139	Ö 582700
Fe-sulfider? (Metadacit–andesit)	ORED25826	FHM170344

Mariagruvan ligger ca 270 m väster om Ullagruvan (fig. 18) och är ett 4 × 1 m stort stenbrott eller skärpning (NÖ–SV), vattenfyllt 0,5–1,5 m under markytan med ca 1 m vattendjup. Skärpningen är tagen i hällkant, med häll mot nordväst, där brottkanten är upp till 1,5 m hög. Varpen är övermossad, ca 4 × 1,5 m stor och 0,5–1 m hög. Här finns en finkornig, grå till mörkgrå metadacit–andesit (?), som är mindre skiffrig än den i föregående skärpning. En förkislad zon syns i block med spår av pyrit och magnetkis samt någon enstaka kvartsådra. Det är även låga halter av järnoxider och oklart vad som eftersökts.

Berggruvan nr 3:2 (stenbrott, nedlagt/skärpning?)	N 6653021	Ö 582499
Sur metavulkanit	ORED26286	FHM170346

Berggruvan 3:2 ligger ca 230 m sydväst om Mariagruvan (fig. 18) och är ett 8 × 1,5–2 m stort stenbrott eller skärpning (NÖ–SV) taget i hällkant. Det är grunt vattenfyllt 1–1,5 m under markytan med branta sidor i berg utom i öster där det är öppet.

Öster om brottet syns en 8 × 2–3 m stor och 0,5–1 m hög, övermossad varp med en ljusgrå till gröngrå, mycket finkornig sur metavulkanit, alternativt en kraftigt mylonitisk bergart. Det är oklart vad som brutits, då inga sulfider eller järnoxider är synliga.

Figur 19. A. Finkornig, grå, något gnejsig metadacit (?) från Ullagruvan, som är ett 12 × 5 m stort stenbrott. **B.** Stenbrottet Berggruvan nr 1:2 innehåller en glimmerskiffer med småveckad foliation. **C–D.** Berggruvan nr 1:1 är ett 7 × 4 m stort rektangulärt stenbrott, där en fältspatporfyrisk metaandesit har brutits. Foto: Fredrik Hellström.

Berggruvan nr 3:1 (stenbrott, nedlagt/ skärpning?)	N 6653011	Ö 582483
Metagranodiorit–tonalit	ORED25829	FHM170345

Berggruvan nr 3:1 ligger ca 15 m sydväst om föregående och är ett 4 × 5 m stort stenbrott (?) taget i hällkant och är öppet mot väster. En upp till 2,5 m hög brottkant syns i öster mot hällen, men ingen varp är synlig. I hällen ses en medelkornig, grå till mörkgrå, brant stänglig metagranodiorit till tonalit. Det är oklart vad som brutits och det är inget tydligt stenbrott.

Berggruvan nr 1:1 (stenbrott, nedlagt)	N 6652995	Ö 582688
Fe-sulfider?	ORED25827	FHM170348

Berggruvan nr 1:1 ligger 200 m öster om Berggruvan nr 3:1 och är ett 7 × 4 m stort (VNV–ÖSÖ), rektangulärt stenbrott eller skärpning (?), taget i hällkant (fig. 18, 19 C). Det är öppet mot östsydöst och i övrigt syns berg i sidorna. Det är vattenfyllt 0,5–2 m under markytan med 8 m vattendjup i västnordväst, grundare i östsydöst. Hålet omgärdas av ett 1,5 m högt nätstängsel, som är raserat i den södra sidan av nedfallet träd och vars stolpar är sönderrostade mot marken. Varpen är övermossad, uppskattas till 50 m^3 och består av en fältspatporfyrisk, folierad metaandesit med 1–5 mm grova fältspatströkorn i en mörkgrå, finkornig grundmassa (fig. 19 D). Spår av pyrit syns i ett block. Berggruvan nr 1 är också utmålsbelagd på endast pyrit, då hävdad mineralisering på volfram och molybden inte kunde bevisas vid utmålsförättningen (Eklund 1947).

Berggruvan nr 1:2 (stenbrott, nedlagt)	N 6652927	Ö 582642
Glimmerskiffer	ORED25828	FHM170347

Berggruvan nr 1:2 ligger öster om Rensmur, ca 80 m sydväst om Berggruvan nr 1:1. Det är ett 6 × 2 m stort stenbrott eller skärpning taget i hällkant mot norr med en upp till 1,5 m hög brottkant. Bergarten i brottet är en finkornig glimmerskiffer, som har en småveckad foliation (fig. 19 B). Foliationen mättes till 227°/75° i hällkanten. Bara lite skrotsten är synlig, uppskattningsvis en 5 × 1 × 0,5 m stor hög.

Sala socken

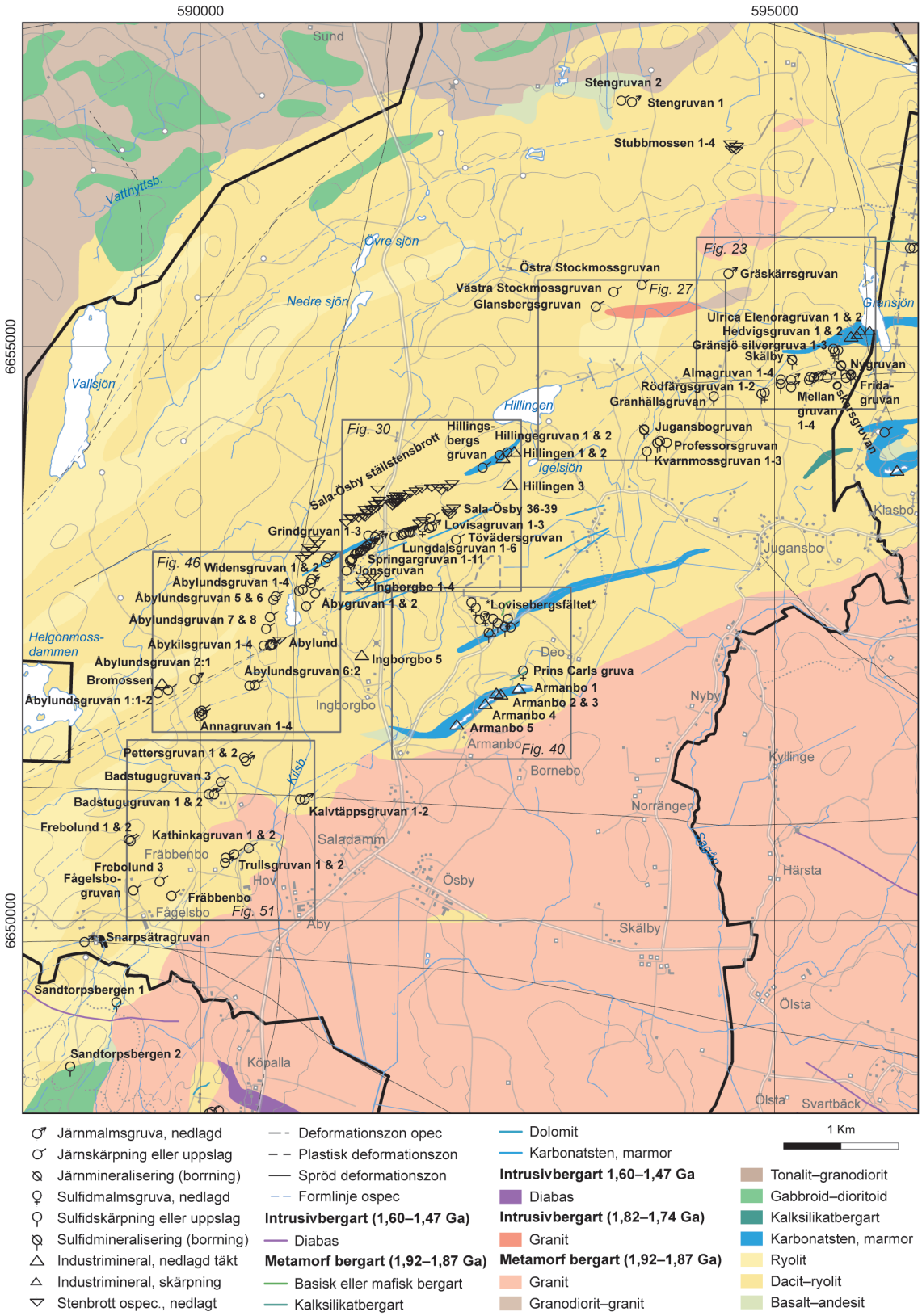
Sala socken ligger norr om Sala stad i östra delen av Sala kommun. Berggrunden där har beskrivits av Gumaelius (1868a, b), Sandegren & Asklund (1946a, b), Högberg (1953) Persson (1997a, b), Ripa m.fl. (2019) och domineras i norra delen av ett 3–5 km brett nordöstligt till östnordöstligt vulkanitstråk som är en del av vulkanitstråket från Sala som böjer av från nord–syd till öst–väst vid Jugansbo och sträcker sig sedan österut in i Heby kommun och vidare till Nickbo (fig. 6, 20). Marmorinlagringar förekommer i vulkanitstråket, speciellt i den sydöstra-södra delen. Vulkanitstråket visar ett bandat eller fläckvis mönster i magnetanomalikartan (fig. 21), delvis kopplat till magnetitmineraliseringar.

Vulkaniterna har övervägande sur sammansättning men metabasalt-metaandesit förekommer underordnat i norra delen av stråket. Söder om vulkanitstråket, i södra delen av sockenområdet, finns metagranit-metagranodiorit vilka tillhör de äldre intrusivbergarterna. Liknande intrusivbergarter förekommer norr om vulkanitstråket och där finns dessutom metagabbro och metadiorit (fig. 20).

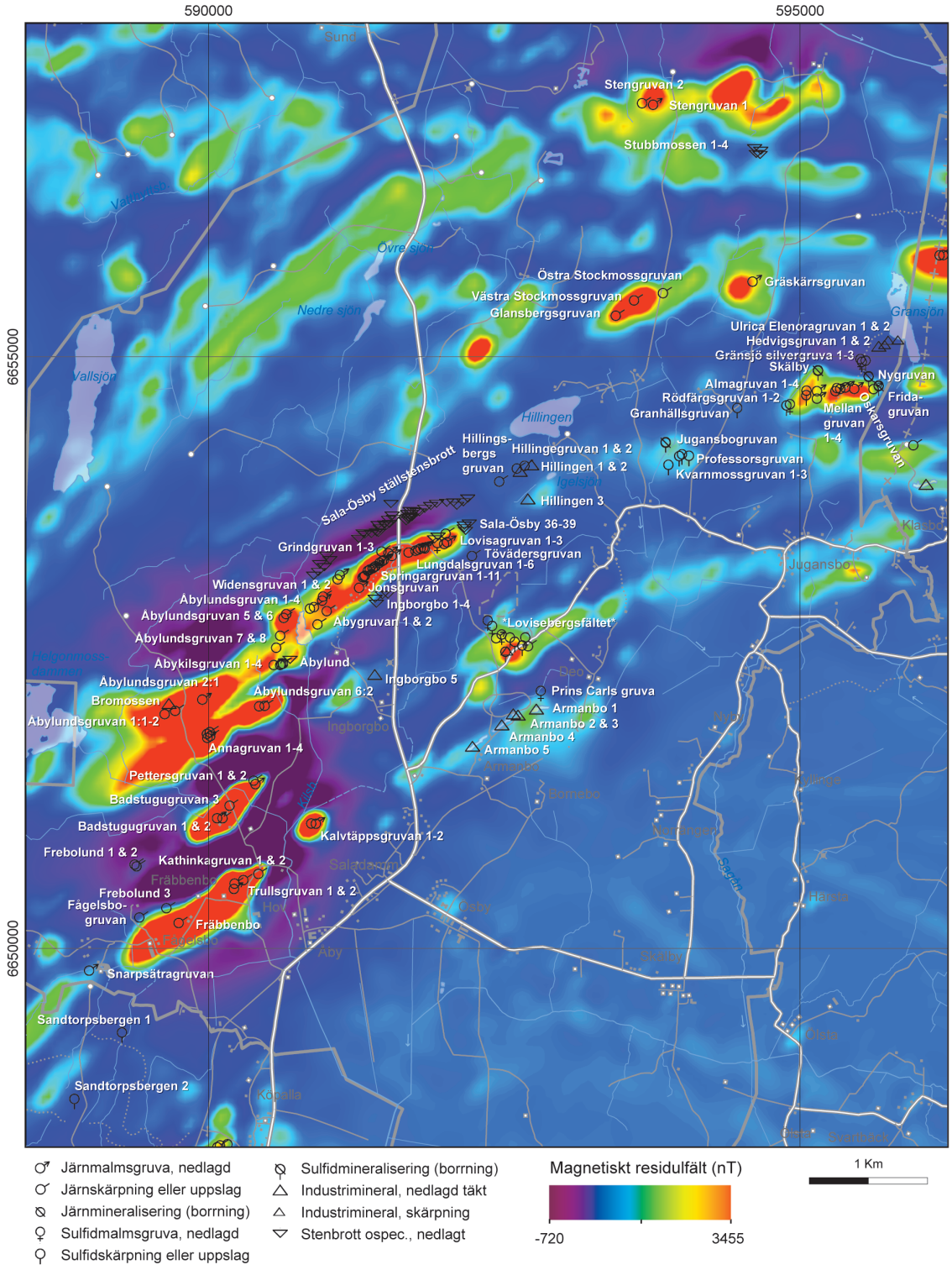
I metavulkanitstråket finns järnoxidmineraliseringarna från Snarpsätra, 6 km nordnordväst om Sala, mot norr och sedan nordöst och östnordöst ut över Åbylund, Springar- och Lungdalsgruvan till Hillingsberget och vidare österut i Alma-, Mellan- och Fridagruvorna norr om Jugansbo, en sammanlagd sträcka på 9 km med en stor mängd skärpningar och gruvhål (fig. 20; Geijer & Magnusson 1944, Grip 1983, Sandegren & Asklund 1946b, Högrelius 2017). Järngruvorna har framför allt brutits under andra halvan av 1800-talet (se sammanställning av historik av Högrelius 2017, samt även Meurman 2000, Eriksson & Berg 2003). Det är skarn- och lokalt karbonatbandade magnetit-hematitmalmer som förekommer i sur metavulkanit. I samma horisonter förekommer också mineraliseringar med zink-bly-silver-, koppar- och järnsulfider. De största förekomsterna är de vid Springar- och Lungdalsgruvorna, där kalkskarnig hematit-magnetit med ca 1 % Mn uppträder i flera lager i skarn- och dolomitbandade metavulkaniter. Även järnmalmerna mot sydväst har delvis förhöjda manganhalter (Åbylundsgruvan 4, Åbygruvan 1, Åbylundsgruvan 6, Åbylundsgruvan nr 2:1 och Annagruvan; fig. 20).

Cirka 1 km mot norr i vulkanitsekvensen förekommer i Jugansboområdet ett parallellt stråk med järnmalmer. Från väster till öster finns Glansbergsgruvan, Stockmossgruvan, Gräskärrsgruvan och Sjösvastkärrsgruvan (Enåker socken) över en sträcka på knappt 3 km längd (Sandegren & Asklund 1946a, b). Förekomsterna kan följas i magnetanomalikartan som uppsplittrade högmagnetiska anomalier, som i båda riktningar fortsätter utanför kända fyndigheter (fig. 21). Vid gruvorna syns relativt fattig, grönskarns-, hälleflint- och kvarts-jaspilitbandad järnmalm med både magnetit och hematit. Mineraliseringarna tolkas som bandade järnformationer (BIF).

Ytterligare ca 1,5 km mot norr finns en öst–västligt orienterad förhöjning i magnetfältet vilket sammanfaller med Stengruvan som ligger i norra kanten av vulkanitsekvensen, nära kontakten till metagranit (fig. 20–21; Sandegren & Asklund 1946a, b). Gruvan innehåller hematit-magnetitmalm som delvis breccierar sur metavulkanit.



Figur 20. Berggrundsgeologisk karta över Sala socken med mineralfyndigheter. De nordligaste, sydligaste och sydvästligaste delarna av socknen saknar kända fyndigheter och visas inte. Sockengränsen markeras av svart linje. Grå rutor visar utsnitt för detaljkartor (SGU-data, topografiskt underlag LMV).



Figur 21. Magnetisk anomalikarta över delar av Sala socken med mineralfyndigheter (SGU-data, topografiskt underlag LMV, magnetfältsdata har filtrerats och interpolerats av Cecilia Brolin, SGU).

I Gransjöområdet norr om Jugansbo finns mindre gruvor under namnen Hedvigs-, Ulrica- och Eleonoragruvan och Jungfrugruvan (fig. 20), vilka bröts på silver redan under 1700-talet (Grau 1754). Bly-silvermineraliseringarna ligger i ett öst–västligt upp till 200 m mäktigt marmorlager omgivet av sur metavulkanit och förmodligen har även kalkdolomit tagits ut (Delin & Söderman 2005, Sandegren & Asklund 1946a, b). I samma område utförde Boliden AB undersökningar under 1940- och 1960-talen och påvisade genom borrningar Skälby Zn-Pb-Ag-Cu-sulfidförekomst där zinkblände, blyglans, kopparkis och underordnat molybdenglans förekommer som impregnation i skarn eller kvartsit och med sur metavulkanit som sidoberg (Grip 1983). Skälbymineraliseringen ligger omedelbart norr om det öst–västligt orienterade skarnjärnmalmsstråket med Almagruvan, Mellangruvan och Fridagruvan som också innehåller stor mängd sulfidmineral. I samma stråk, drygt 1 km mot västsydväst finns Professorsgruvan och Kvarnmossgruvan som var utmålsbelagda på 1870-talet åt Molnebo Bruk och innehåller Cu-Zn-Pb-Ag-mineraliseringar med kopparkis, zinkblände och blyglans i skarn och sur metavulkanit. Under 1940-talet utförde Boliden AB elektriska mätningar och borrningar och påvisade en Zn-Pb-Ag-sulfidmineralisering strax nordväst om de gamla gruvorna, den så kallade Jugansboförekomsten som ligger i sur metavulkanit (Grip 1983).

Springargruvorna är de största järngruvorna i området och har en östnordöstlig fortsättning i Lungdalsgruvor. Här finns manganförande, kalkskarnig, hematit-magnetitmalm i dolomitisk marmor (Geijer & Magnusson 1944). Även västerut finns flera mer eller mindre uthålliga järnmalmsstråk som är parallella med det nordöstligt orienterade Springargruvestråket (fig. 20–21). Fräbbenbo, Trullsgruvan, Kalvtäppsgruvan och möjligen Snarpsätragruvan, bildar ett stråk med skarnjärnmalm nära kontakten till metagranitoiderna mot sydöst. Mellan detta stråk och Springargruvestråket finns en mindre uthållig skarnjärnmineralisering i form av Badstugruvan-Pettersgruvan, vilka bildar en tydlig, nordöstligt orienterad magnetanomali, möjligen med en fortsättning ca 2,4 km mot nordöst i Förhoppningsgruvan som ligger i Lovisebergsfältet (fig. 20–21). Ytterligare 1 km mot sydöst ligger Prins Carls gruva intill Armanbo marmorbrott ungefär i samma läge som Fräbbenbo-Kalvtäppsgruvorna. Korrelationerna är dock osäkra då området verkar vara strukturgeologiskt komplext med veckning och förkastningar (se Grip 1983).

Lovisebergsfältet består av små gruvor och skärpningar på koppar kända sedan mitten av 1700 talet och ligger på ömse sidor om vägen mellan Saladamm och Jugansbo (fig. 20; Tegengren 1924). Kopparmineraliseringen sitter till övervägande del i kvarts och breccierad, förkislad sur metavulkanit. Analyser av kopparkismineraliserade prover visar förutom höga kopparhalter också något förhöjda guldhalter. Järnmalm förekommer också i en av gruvorna (Förhoppningsgruvan), där Molnebo Bruk utan större framgång under några år i slutet av 1800-talet försökte att tillgodogöra sig ”svartmalm” (Högrelius 2017).

Armanbo marmorstråk, 1–2 km nordöst om Saladamm, är känt genom brytning över en sträcka av ca 900 m, i huvudsak i en nordöstlig riktning (fig. 20). Både dolomitisk och kalcitisk marmor har brutits i Armanbobrotten fram till slutet av 1960-talet (Högberg 1953, Shaikh m.fl. 1989). Vid sjön Hillingen, ca 2 km norr om Armanbobrotten, har också dolomitisk marmor brutits och sedan transporterats med linbana till järnvägsstationen i Jugansbo under åren 1919 till 1924 (Persson 1997a, b, RAÄ Sala socken 142:1).

Norr om Springargruvestråket, ca 3 km norr om Saladamm, finns ett stort antal stenbrott brutna på en leukokratisk sericitskiffer, som använts som ”ställsten” för värmeisolering i masugnar (Gumælius 1868b). Berggrunden här utgörs troligen av hårt deformerad sur metavulkanit och i norra delen av vulkanitstråket finns vid Stubbmossen motsvarande ställstensbrott (fig. 20; Sandegren & Asklund 1946b, Persson 1997a).

Stengruvan

Stengruvan (Stensgruvan) ligger ca 4 km nordnordväst om Jugansbo och består av ett gruvhål och en skärpning tagna på en järnmineralisering som sitter i sur metavulkanit nära kontakten till metagranit till metagranodiorit mot norr (fig. 20; Persson 1997). Gruvhålets läge sammanfaller med en punktformad högmagnetisk anomali och någon kilometer österut syns ytterligare en anomali i magnetanomalibilden men där utan någon känd fyndighet (fig. 21). Enligt Sandegren & Asklund (1946b) är malmbredden 2 m, enligt vad som ses i gruvans östra gavel. En relativt stor varp intill gruvan innehåller järnmalm i röd sur metavulkanit.

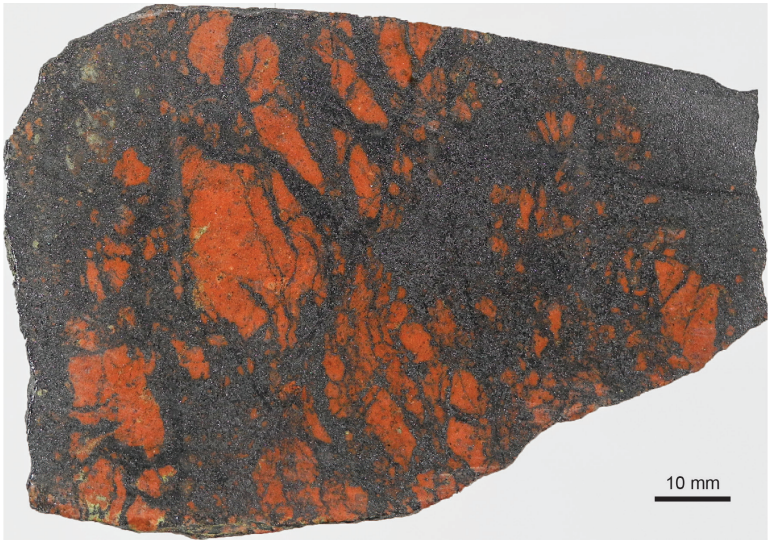
Stengruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6657137	Ö 593759
Fe	ORED25776	FHM170338

Stengruvan 1 är ett 11 × 3 m stort, oinstängslat gruvhål, vattenfyllt 2 m under markytan med branta sidor i berg, utom i ena kortändan, där det endast är ca 0,5 m djup ned till vattenytan. Vattendjupet lodades till 11 m i den centrala delen. Söder och väster om gruvhålet finns övermossad och delvis öppen varp (250 m^3). Varpen består av finkornig magnetit och underordnat hematit tillsammans med grönskarn i band/ådror, med fragment av röd, finkornig, sur metavulkanit och röd, finkornig till fint medelkornig leukogranit, vilket ser ut som en brecciering (fig. 22). De röda fragmenten är stängligt utdragna. Underordnat förekommer också kvarts och epidot i ådror eller band.

Analys av prov från varpen, av finkornigt, magnetitrikt grönskarn med fragment av röd, finkornig sur metavulkanit innehåller 39,2 % Fe med låga halter av titan (0,05 % Ti), mangan (0,04 % Mn), fosfor (0,02 % P) och svavel (0,02 % S; bilaga 2).

Stengruvan 2 (skärpning)	N 6657148	Ö 593664
Fe	ORED14084	FHM170337

Stengruvan 2 ligger ca 100 m väster om föregående och är en 9 × 3 m stor skärpning (N–S), som är grunt vattenfylld 1,5–2 m under markytan. Det är branta sidor i berg, vilka dock är lägre i de södra och norra kortändarna, där jordslänter finns i de övre delarna. Gräs växer i botten på skärpningen. Söder och öster om den finns överväxta eller övermossade varphögar,



Figur 22. Finkornig magnetitmalm med fragment av röd, finkornig sur metavulkanit (sågad, våt yta). Foto: Fredrik Hellström.

8 × 6 × 0,5 m och 6 × 6 × 0,5–1 m stora. Varpen består av finkornig magnetit i band eller ådror, med fragment av röd, finkornig sur metavulkanit (?), vilket ser ut som en brecciering. De röda fragmenten är utdragna i en stänglighet och magnetiten verkar sitta i en matrix av grönskarn. I den norra brottkanten syns en decimeterbred zon med kloritskiffer, där foliationen stryker parallellt med skärpningen och stupar 80 grader mot öster.

Stubbmossen

Vid Stubbmossen, ca 800 m sydväst om Fröstbo gård (fig. 20), finns flera stenbrott brutna på en leukokratisk skiffer. Den har använts som värmeisolering i masugnar och i silverhyttans ugnar i Sala (Bengt Högrelius, Sala, muntlig kommunikation, 2021-03-02). Ställsten här har troligen brutits redan innan 1630-talet enligt muntlig uppgift i Sandegren & Asklund (1946b). Det är en gråvit, ljusgrön eller grå, något fettglänsande och utpräglat skiffrig bergart, som låter sig delas i långsmala, ganska tunna skivor. Under mikroskop visar sig ställstenen bestå av kvarts och ljus glimmer, som är skivformat anordnad (Sandegren & Asklund 1946b). Lokalt syns strökorn av kvarts och underordnat albitisk plagioklas. Bergarten är troligen en hårt deformerad sur vulkanit och i berggrundskartan över Avesta SO (Persson 1997a) markeras en västsydvästlig deformationszon alldeles norr om brotten.

Stubbmossen 1 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6656762	Ö 594616
Sericitskiffer, sur metavulkanit	ORED26168	FHM170120

Stubbmossen 1 är ett 17 × 15 m stort ställstensbrott, vilket är djupast i öster där det finns en 6 m hög och brant brottvägg. Brottet blir successivt grundare mot nordöst, där brottet är öppet. Mycket skrotsten ligger i öppningen till brottet och består av ljusgrön, leukokratisk, finkornig glimmerskiffer. Den ser lokalt relativt grovkornig ut och utgör troligen ursprungligen en granit eller sur vulkanit. Förskiffringen mättes till 295°/85°.

Stubbmossen 2 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6656741	Ö 594669
Sericitskiffer, sur metavulkanit	ORED26169	FHM170118

Stubbmossen 2 ligger ca 60 m öster om föregående och är ett 35 × 10 m stort ställstensbrott (Ö–V), ca 1 m djupt och med berg i kanterna. Bergarten som brutits är en hårt förskiffrad, ljusgrön, finkornig glimmerskiffer.

Stubbmossen 3 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6656713	Ö 594631
Sericitskiffer, sur metavulkanit	ORED26170	FHM170119

Stubbmossen 3 ligger ca 50 m sydväst om föregående och är ett 20 × 5 m stort ställstensbrott (Ö–V), ca 0,5–1 m djupt och djupast i öster där berg är blottat. Bergarten som brutits är en hårt förskiffrad (74°/85°), ljusgrön, leukokratisk, finkornig glimmerskiffer. I norra delen av brottet syns 1–3 mm stora, rundade, blå kvartskorn. En del skrotsten finns i västra delen.

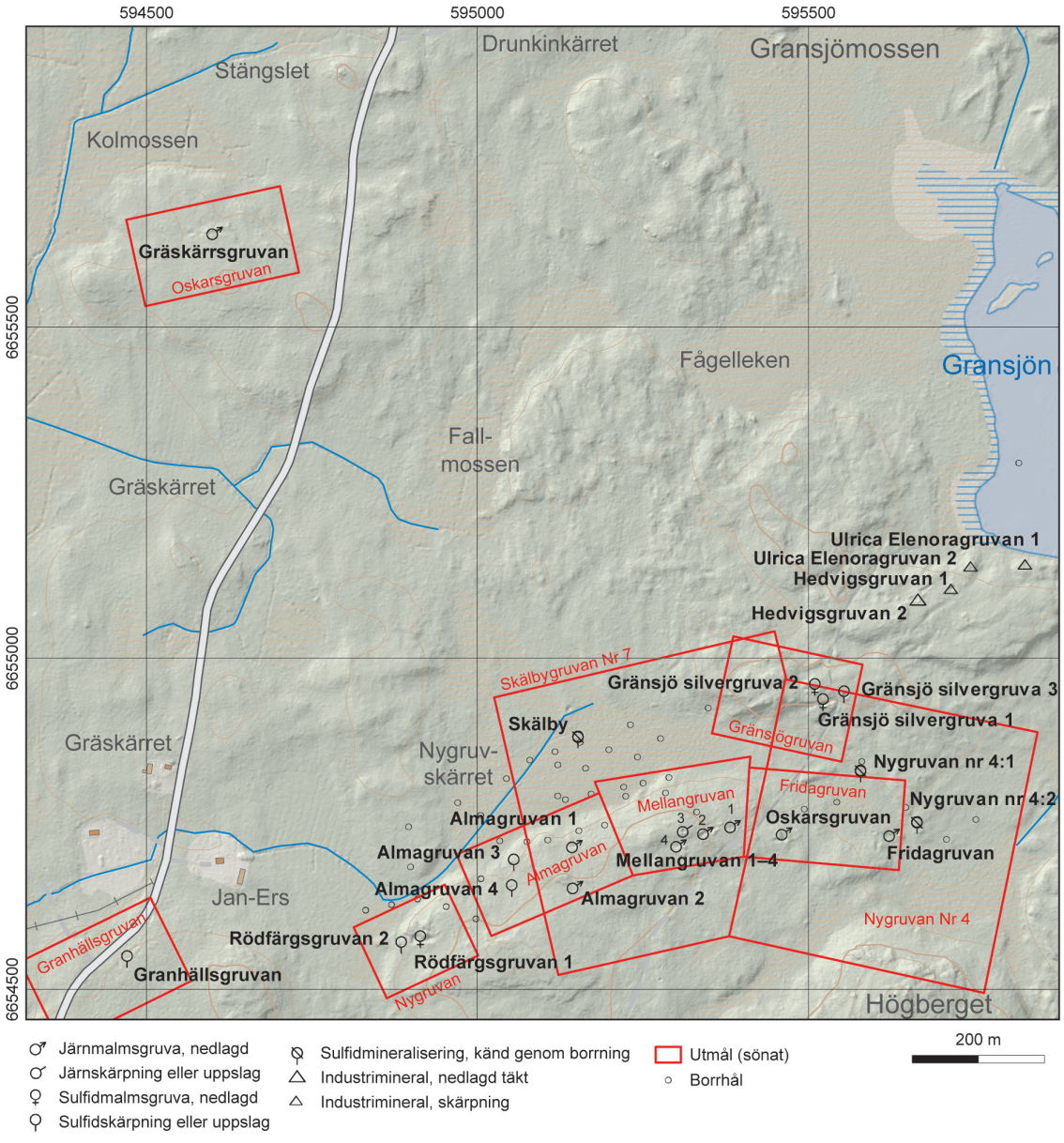
Stubbmossen 4 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6656704	Ö 594664
Sericitskiffer, sur metavulkanit	ORED26171	FHM170121

Stubbmossen 4 ligger ca 30 m östsydöst om föregående och är ett 10 × 3 m stort stenbrott, västsydvästligt orienterat och 0,5–1,5 m djupt. Berg finns i södra kanten och delvis i norra, men den kanten är mest övermossad. Det är samma bergart som i föregående, en förskiffrad, ljusgrågrön sericitskiffer (glimmerskiffer) med förskiffring: 240°/90°.

Gräskärrsgruvan

Gräskärrsgruvan (gruva, nedlagd)	N 6655642	Ö 594600
Fe	ORED14085	FHM170122

Gräskärrsgruvan ligger 800 m norr om gården Gräskärret, ca 2,3 km norr om Jugansbo (fig. 20, 23). Den benämns också Oskarsgruvan (Oscarsgruvan) och var utmålslagd på järnmalm för Molnebo Bruks räkning den 5 augusti 1874 (Högrelius 2017). Enligt bergverksstatistik bröts 2 354 ton järnmalm mellan åren 1866 och 1875 (SGUs malmdatabas). Gruvan är anlagd på ett 2–3 m brett, vertikalstående och öst–västligt orienterat malmlager som utgörs av en fattig skarn- och hälleflintbandad magnetit-hematitmalm, där banden består av granat, epidot och kvarts (Sandegren & Asklund 1946b).



Figur 23. Mineralfyndigheter i området Skälby, nordöstra delen av Sala socken (SGU-data, topografiskt underlag från LMV).

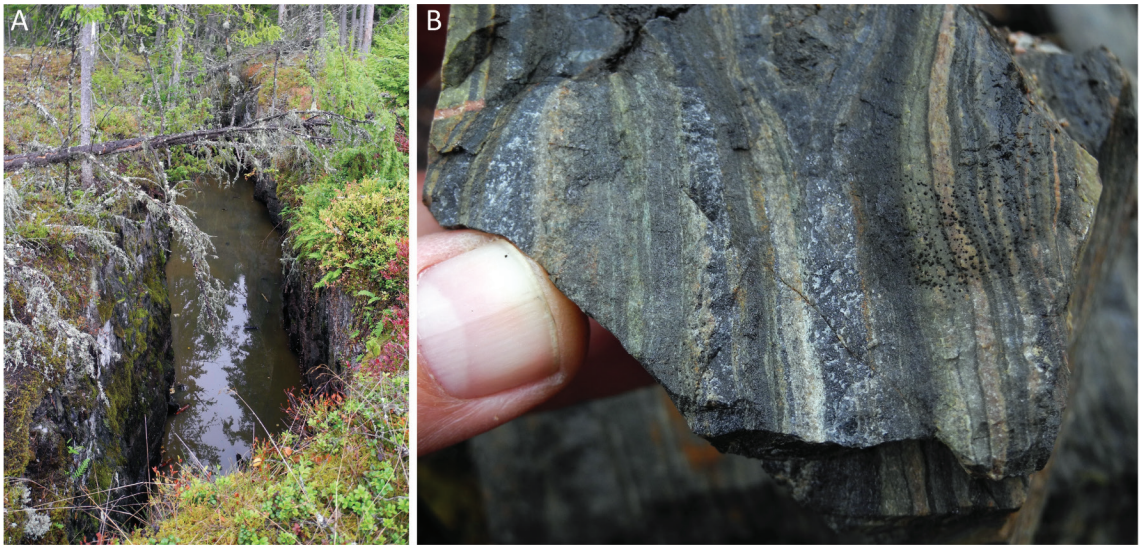
Dessutom noteras aktinolit och diopsid samt band av röd jaspis. Hälleflintan är gråröd och tät med hög kvartshalt och utgör möjligen en kemiskt utfälld bergart, så kallad chert. Magnetanomalikartan visar en punktformad högmagnetiska anomali vid gruvans läge (fig. 21).

Gruvhålet är avlångt, 33 × 2 m, i öst–västlig riktning och övergår i en grund skärpning mot väster (fig. 24 A). Det är vattenfyllt 3 m under markytan, med 4–6 m vattendjup enligt lodning. Gruvhålet saknar stängsel eller annan markering och bedöms som farligt. En häll i norra kanten av gruvhålet visar en fint bandad (1–20 mm, 257°/80°), ljusgrå, mycket finkornig till tät hälleflinta (sur metavulkanit/chert?). Hälleflintan ligger varvad med skarn och band av magnetit och hematit (fig. 24 B). En övermossad varphög finns längs den norra sidan av gruvhålet och är ca 30 × 10 m stor och 0,5–1 m hög. Vid koordinat N 6655640 / Ö 594574 finns en 4 × 2 m stor och 1 m djup skärpning.

Hedvigsgruvan, Ulrica Eleonoragruvan

Alldeles väster om södra änden av Gransjön (fig. 20, 23), ca 2 km nordnordöst om Jugansbo finns fler mindre skärpningar, under namnen Hedvigs-, Ulrica Eleonoragruvan, vilka är inritade på karta från 1700-talet (Kommerskollegium 1700-tal). Enligt Grau (1754) har gruvorna bearbetats i forna tider och legat öde till år 1747, då de blev upptagna av Lovisae Bärgs Bolag vilket utvann silver från gruvorna. Silvermalm från Hedvigs- och Ulrica Eleonoragruvan samt Jungfrugruvan smältes vid Sala hytta (Hammars 1865). Nedanstående namnsättning av gruvorna är osäker då kartan från 1700-talet är översiktlig och till synes inte skalenlig.

Skärpningarna är upptagna i ett öst–västligt, upp till 200 m mäktigt marmorlager omgivet av sur metavulkanit (fig. 20; Delin & Söderman 2005), och på det geologiska kartbladet Möklinta markeras här ett kalkbrott (Sandegren & Asklund 1946a). Marmorfyndigheterna Klasbo Norra i Heby kommun ligger i samma stråk, ca 1 km österut. Analys av ett marmorprov visar att den till skillnad från den vid Klasbo Norra i huvudsak är dolomitisk med 3,8 % SiO_2, 18,9 % MgO, 0,57 % Al_2O_3, 2,39 % Fe_2O_3T och 0,34 % MnO (Shaikh m.fl. 1989). Den mineralogiska sammansättningen för proven, baserad på röntgendiffraktionsanalys (XRD) och kemisk analys, har i viktprocent uppskattats till: dolomit (82 %), kalcit (9 %), amfibol (6 %), talk (2 %) och glimmer (<1 %, Shaikh m.fl. 1989).



Figur 24. A. Gräskärrsgruvan är ett avlångt, ca 2 m brett gruvhål, vilket helt saknar stängsel. **B.** Mineraliseringen utgörs av en fattig skarn-hälleflintbandad magnetit-hematitmalm, där skarnbanden består av epidot, aktinolit, diopsid och granat. Även kvartsådror och band av röd jaspis förekommer. Hälleflintan har hög kvartshalt och utgör möjligen en kemiskt utfälld bergart, chert. Foto: Fredrik Hellström.

Ulrica Elenoragruvan 1 (skärpning)	N 6655142	Ö 595827
Dolomitisk marmor, Fe-sulfider	ORED11754	FHM170111

Ulrica Elenoragruvan 1 ligger vid västra stranden av Gransjön (fig. 23) och är en 5 × 1–2 m stor och 0,5–1,5 m djup skärpning eller marmorbrott i nordöstlig–sydvästlig riktning. Berg är blottat i den södra, inre delen och brottet är öppet mot nordöst, där det finns lite varpmaterial. Den innehåller en ljusgrå, mycket finkornig till finkornig, folierad (53°/85°) marmor med spår av pyrit och kopparkis och föroreningar av gröna kalksilikat.

Ulrica Elenoragruvan 2 (industrimineral, nedlagd täkt, skärpning?)	N 6655139	Ö 595745
Dolomitisk marmor, Sulfidmineralisering?	ORED11767	FHM170112

Ulrica Elenoragruvan 2 ligger 80 m väster om föregående och är en 3 × 4 m stor, oregelbundet formad skärpning efter marmor (?; fig. 23). Gropen är upp till 1,5 m djup och beväxt med gräs och mossa. Berg är blottat i den östra väggen och består av vit, finkornig marmor, lite förorenad av silikater.

Hedvigsgruvan 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6655105	Ö 595715
Marmor	ORED25557	FHM170113

Hedvigsgruvan 1 ligger 45 m sydväst om föregående och är ett 13 × 5 m stort (Ö–V), och 1–1,5 m djupt kalkbrott(?). Berg är blottat i sidorna av skärpningen och består av finkornig, gråvit marmor, något förorenad av gröna kalksilikat (amfibol-pyroxen). Den är förskiffrad, 274°/72°.

Hedvigsgruvan 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6655089	Ö 595665
Kalcitisk marmor?	ORED11768	FHM170114

Hedvigsgruvan 2 ligger ca 50 m västsydväst om föregående och är ett 13 × 5–8 m stort (Ö–V), och 1–2 m djup skärpning eller stenbrott på kalk (?). Berg finns blottat i sidorna och i norra väggen syns kontakt mellan marmor (i brottet) och ljusgrå, mycket finkornig sur metavulkanit med kalkaggregat och spår av pyrit. Marmorn är vit, jämnt fint medelkornig, och reagerar kraftigt med utspädd, treprocentig saltsyra, så den har troligen kalcitisk sammansättning. Den är lagrad, bandad och folierad parallellt med kontakten till vulkaniten, 260°/90°. I östra brottväggen syns en meterbred gång av vit pegmatit och kvarts i en marmor som är mer förorenad med band av klorit och aktinolit. I södra brottväggen syns kvastar med aktinolitskarn.

Gränsjö silvergruva

Gränsjö silvergruva ligger drygt 400 m väster om Gransjöns södra ände och består av tre gruvhål, de största väster om skogsbilvägen och ett mindre öster därom (fig. 23). Enligt berggrundskartan 12H Söderfors SV (Delin & Söderman 2005) ligger Gränssjögruvan i sur metavulkanit, omedelbart söder om det öst–västliga marmorstråk som inkluderar Hedvigs-, Ulrica Eleonoragruvorna (fig. 20). Varpmaterialet vid gruvan visar dock en betydande mängd dolomitisk marmor, förutom sur metavulkanit, vilket indikerar att marmorstråket troligen har större utbredningen än vad kartan visar. Mineraliseringen består enligt varpmaterialet av blyglans, zinkblände och pyrit i grönskarn.

Enligt Grau (1754) har gruvorna här bearbetats i forna tider och legat öde till år 1747, då de blev upptagna av Lovisae Bärgs Bolag vilket utvann silver från gruvorna vid Gransjön. Denna

gruva motsvarar troligen Jungfrugruvan, enligt karta av Sallström (1751). Silvermalm från Jungfrugruvan, liksom Hedvigs- och Ulrica Eleonoragruvan, smältes vid Sala hytta (Hammars 1865). Gruvan utmålslades den 5 augusti 1874 av Molnebo Bruk och gavs då namnet Gränsjö silvergruva. Försvarsarbeten utfördes 1877 och 1878 och efter ett vilostånd utfördes åter försvarsarbeten under åren 1883 till 1888. Efter nytt vilostånd övergavs gruvan 1893, då Molnebo Bruk hade gått i konkurs (Högrelius 2017).

Gränsjö silvergruva 2 (gruva, nedlagd)	N 6654957	Ö 595510
Ag, Zn, Pb	ORED26167	FHM170115

Gränsjö silvergruva 2 (Jungfrugruvan), det västligaste av tre gruvhål (fig. 23), är 9 × 5 m stort, ovalt format med branta bergssidor och 3 m djupt. Det verkar vara grunt vattenfyllt med gyttja i botten, är delvis igenväxt med lövsly och markeras endast av vajer på armeringsjärn. Det finns grovt uppskattat en 30 × 10 × 0,5–1 m stor varp, som brunvittrar och som till största delen verkar bestå av ljusgrå, dolomitisk marmor. Spår av zinkblände och blyglans samt en del kalksilikat, aktinolit och klorit förorenar marmorn.

Gränsjö silvergruva 1 (gruva, nedlagd)	N 6654934	Ö 595522
Ag, Pb, Zn	ORED11765	FHM170116

Gränsjö silvergruva 1 (Jungfrugruvan) ligger ca 25 m sydöst om föregående och är ett 7 × 6 m stort, ovalt gruvhål, vattenfyllt ca 5–6 m under markytan och med 2 m vattendjup enligt lodning (fig. 25).

Det är branta bergssidor i bandad bergart, där bandningen är orienterad i öst–väst och med brantstående stupning. Gruvhålet markeras endast av vajer på armeringsjärn, och utgör därför ett farligt gruvhål. En del skräp, flaskor, bildäck etc. är dumpade i hålet. Cirka 10 m mot öster finns ytterligare ett 7 × 8 m stort och 3–4 m djupt gruvhål och 20 m söderut, en 10 m lång, 1–2 m hög bergskärning. Öster om skärningen finns varp som mest innehåller grå, mycket finkornig sur metavulkanit med spår av pyrit.

En stor varphög finns öster om gruvhålen och är uppskattningsvis 20 × 10 m stor och 1–3 m hög. Den består av en hel del grönskarn och sur metavulkanit med lite järnsulfider (ca 1 %) disseminerad i grönskarn. Det finns även oren, dolomitisk marmor och karbonatådror i grönskarn. Rikt mineraliserade block av grönskarn med zinkblände, blyglans och pyrit i karbonatådra förekommer också men är sällsynt. Ett sådant block provtogs och analyserades kemiskt. Det innehåller bl.a. 1,95 % Pb, 1,88 % Zn, 481 ppm Ag, 1,6 ppm Hg, 222 ppm Sb, 139,5 ppm Cd, 6,8 % S och 10,8 % BaO (bilaga 2). Den höga bariumhalten indikerar att det kan finnas baryt i provet.

Gränsjö silvergruva 3 (skärpning?)	N 6654946	Ö 595554
Ag, Pb, Zn	ORED11766	FHM170117

Gränsjö silvergruva 3 ligger öster om skogsbilväg, ca 30 m öster om föregående (fig. 23). Det är en 7 × 6 m stor och 1,5–2,5 djup skärpning med övermossade kanter, delvis med blottat berg. På östra sidan finns i en 1–2 m bred och 0,5–1 m hög vall med varp som innehåller en ljusgrå, finkornig marmor, vilken delvis är skiffrig och oren med impregnation av gröna kalksilikat och kloritskikt. Marmorn reagerar kraftigt med treprocentig saltsyra, vilket indikerar att den har kalcitisk sammansättning. Skärpningen är stängslad med meterhögt sittande vajer på armeringsjärn. Nedfallna träd ligger över hålet.

Figur 25. Gränsjö silvergruva. Foto: Fredrik Hellström.

Skälby

Skälby (borrning)	N 6654888	E 595151
Zn, Pb, Cu, Ag, (Fe, Au)	ORED26350	

Skälby är en zink-bly-silvermineralisering påvisad genom borrning (fig. 20, 23). Inom inmutningen-utmålet ”Skälbygruvan 7” borrades många hål under 1967–1968 av Boliden AB. En samlad malm beräknades till en area av 1 200 m^2 och med ett tonnage på 0,2 Mt med 1,74 % Zn, 1,15 % Pb, 0,53 % Cu och 99 ppm Ag. Även anomala guldhalter redovisades, t.ex. från borrhål nr 24 med en sektion 25,50–34,18 m med som mest 0,8 ppm Au (Bergmästarämbetet 1972, Statens industriverk 1982, Grip 1983). Skälbygruvans malmförekomst är av impregnationstyp, ligger i hälleflinta och är orienterad 255 grader med brant nordlig stupning och en brant nordnordvästlig fältstupning. Tre uppborrade snitt visar att mineraliseringen ändrar karaktär nedåt. I de övre delarna består den av kopparkis och nedåt övergår den i zink-bly-silvermalm. Väster om denna malm finns en zon som är rik på magnetit och magnetkis med sporadiskt uppträdande av kopparkis (Grip 1983, Statens industriverk 1982). Till skillnad från Gränsjö silvergruva (Jungfrugruvan) som ligger ca 350 m öster ut, förekommer dolomit endast

underordnat i Skälbygruvan. Enligt borrprotokoll är det en magnetit- och sulfidmineralisering som huvudsakligen sitter i skarn eller underordnat kvartsit, där sulfidmineralen kopparkis, zinkblände, blyglans och underordnat molybdenglans förekommer som impregnation, som sliror, ådror eller på släppytor (Borrhålsprotokoll Jugansbo bh nr 17 & 24, Å. Wirstam 1968, SGU-arkiv Malå).

Fridagruvan, Mellangruvan och Almagruvan, Nygruvan nr 4

I december 1875 tilldelades Molnebo Bruk tre utmål på järnmalm, från öster till väster kallades de för Fridagruvan, Mellangruvan och Almagruvan (fig. 20–21, 23). Det höga sulfidinnehållet sänkte kvalitén på tackjärnet vilket gjorde att det inte blev någon långvarig järnmalmsbrytning i dessa gruvor (Högrelius 2017). Gruvorna låg öde fram till 1940-talet då Boliden AB började intressera sig för området. Den 8 augusti 1947 lades utmålen Jugansbo-gruvan och Nygruvan nr 4 och så sent som 31 oktober 1972 beviljades ett intilliggande utmål, Skälbygruvan nr 7. Elektriska mätningar och diamantborrningar gjordes på 1940-talet och ytterligare borrningar under slutet på 1960-talet vilka påvisade sulfidmineraliseringar och skarnjärnmalm. Därefter har många varit i området och prospekterat, bl.a. Tumi Sweden AB som utförde geofysiska mätningar (Flyg-TEM, magnetiska mätningar, IP) inom inmutningen Jugansbo nr 1 (2006–2012).

Fridagruvan (gruva, nedlagd)	N 6654733	Ö 595622
Fe, Fe-sulfider, (Cu, Zn)	ORED11764	FHM170124

Fridagruvan ligger i östra delen av Fridagruvans utmål, vilket var det östligaste av Molnebo Bruks tre utmål i området (fig. 23). Ur Fridagruvan uppfordrades enligt bergverksstatistik 404 ton järnmalm under 1873, men övergavs därefter av Molnebo Bruk på grund av högt sulfidinnehåll (Högrelius 2017). Här finns ett 12 × 8 m stort gruvhål med flacka kanter i jord, vattenfyllt ca 0,5 m under markytan och med 4 m vattendjup enligt lodning. Ett raserat vajerstängsel på armeringsjärn finns runt hålet och öster därom finns en 15 × 10 × 1 m stor och delvis övermossad varp. I den finns aktinolitskarn, bitvis med rik magnetitdissemination och med en del pyrit. Även spår av kopparkis och zinkblände har noterats. Ett brädfodrat schakt ska finnas ca 25 m västnordväst om gruvan (Högrelius 2017).

Ett varpprov (FHM170124A) av semimassiv magnetit med mycket järnsulfider och spår av kopparkis, innehåller bl.a. 46,7 % Fe, 0,01 % Ti, 0,10 % Mn, 0,04 % P, 9,35 % S och är svagt anomalt på koppar (904 ppm Cu) och volfram (107 ppm W, bilaga 2).

Nygruvan nr 4:1 (borrning)	N 6654830	E 595579
Cu, Zn, (Fe-sulfider, Au)	ORED26351	

Nygruvan nr 4:1 är en mineralisering som ligger ungefär 100 m nordnordväst om Fridagruvan, inom utmålet Nygruvan nr 4 som tilldelades Boliden AB år 1947 (fig. 23). Enligt utmåls- och borrhålsprotokoll gjordes elektriska mätningar under åren 1945–46 och följdes av ett diamantborrhål (Jugansbo nr 15) på en elektrisk anomali, vilket påvisade en 9 m mäktig kloritkvartsit som i varierande grad var impregnerad av kopparkis och underordnat zinkblände samt magnetkis och pyrit (Bergmästarämbetet 1947a). Sidoberget är en delvis kloritomvandlad hälleflinta. Analyser visar att den mineraliserade sektionen håller 0,30–3,28 % Cu, 0,00–1,18 % Zn och 0,1–0,6 ppm Au (Borrhålsprotokoll bh Jugansbo nr 15, Å. Wirstam 12 maj 1959, SGU-arkiv Malå).

Nygruvan nr 4:2 (borrning)	N 6654752	E 595664
Zn, Pb, Cu, Ag, Fe, Fe-sulfider	ORED26352	

Nygruvan nr 4:2 ligger inom utmålet Nygruvan nr 4, alldeles östnordöst om Fridagruvan och är en sulfid-/järnoxidmineralisering påvisad genom borrningar av Boliden AB 1969 (Borrhålsprotokoll bh Jugansbo 62 & 63, Gunnar Eriksson, 17 & 16 december 1969, SGU-arkiv Malå). Mineraliseringen består av en impregnation av zinkblände, blyglans, magnetkis och magnetit i skarnig, kloritisk hälleflinta eller kvartsit. Det finns även partier med mer massiv sulfidmalm, brecciamalm samt skarnbandad järnmalm. En 10,10 m lång kärnsektion i borrhål Jugansbo 62 innehåller 8,24 % Zn, 0,98 % Pb, 0,35 % Cu och 25 ppm Ag och en 4,15 m lång sektion i Jugansbo borrhål 63 innehåller 1,27 % Zn, 0,50 % Pb, 1,39 % Cu och 30 ppm Ag (Borrhålsprotokoll bh Jugansbo 62 & 63, Gunnar Eriksson, 17 & 16 december 1969, SGU-arkiv Malå).

Oskarsgruvan (gruva, nedlagd)	N 6654735	Ö 595460
Fe, (Fe-sulfider)	ORED11762	FHM170125

Oskarsgruvan ligger ca 160 m väster om Fridagruvan och i västra delen av Fridagruvans utmål, vilken var inmutad av Molnebo Bruk den 15 juni 1871 på järn och koppar (fig. 23). Idag syns här ett 4 × 1,5 m stort gruvhål/schakt med rester av timrad vägg i östra kanten. Hålet är nästan helt igenfyllt med diverse skräp. Det finns enligt RAÄ Sala socken 136:1 ytterligare två gruvhål eller skärpningar vilka är igenlagda. Varp finns öster om hålet och uppskattas till 20 × 5–10 × 0,5–1 m och 7 × 3 × 1 m. I varpen syns finkornig, disseminerad till massiv magnetit i aktinolitskarn. En del block är kraftigt rostvittrande och rika på järnsulfider, vilket ser ut att vara både pyrit och magnetkis. Det finns även en del block av skiffrig, sur metavulkanit samt block med kvarts och kalcit.

Mellangruvans utmål

Mellangruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6654746	Ö 595382
Fe, (Fe-sulfider)	ORED25768	FHM170126, HLD000067

Mellangruvan 1 är det östligaste av gruvhålen inom Mellangruvans utmål som ligger omedelbart väster om Fridagruvans utmål (fig. 23). Här finns en 12 × 7 m stort, oinhägnat gruvhål på skarnjärnmalm, vattenfyllt ca 0,5–1 m under markytan med 2,5 m vattendjup enligt lodning. Kanterna är gräsöverväxta. Öster och söder om gruvhålet finns delvis övermossade varphögar, ca 10 × 3–5 × 0,5 m respektive 3 × 4 × 0,2 m stora. De innehåller aktinolitskarn, delvis rikt på järnsulfider och en del karbonatådror samt bandad magnetitmineralisering i hälleflinta med disseminerade järnsulfider.

Mellangruvan 2 (gruva, nedlagd)	N 6654736	Ö 595341
Fe, (Fe-sulfider)	ORED11761	FHM170127, HLD000067

Mellangruvan 2 ligger ca 40 m västsydväst om föregående och är ett 10 × 3 m stort gruvhål (ÖNÖ), vattenfyllt ca 1–2 m under markytan och med 1,5 m vattendjup enligt lodning. Det finns en fortsättning österut som en torr skärpning, ca 15 × 2–3 m stor. Hålet saknar stängsel eller annan markering. Söder om gruvhålet finns en ojämnt fördelad varp (ca 50 m^3). Den innehåller skarnbandad magnetitmalm, där magnetit varvas med aktinolit-tremolitskarn. En del magnetkis och pyrit förekommer som dissemination. I norra kanten av gruvhålet syns en finbandad hälleflinta (<5 mm), som stupar 75 grader mot norr och som stryker uppskattningsvis i östnordöstlig riktning (även om kompassen visar N–S).

Mellangruvan 3 (skärpning)	N 6654739	Ö 595310
Fe, (Fe-sulfider)	ORED25769	FHM170129

Mellangruvan 3 ligger 30 m väster om föregående och är en 3 × 4 m stor och ca 1 m djup skärpning med övermossade sidor. En 1 m bred och 0,5 m hög vall med uppgrävt material omgärdar gropen. I materialet finns mest grå hälleflinta med klorit-amfibolband och spår av pyrit. Det är antagligen en skärpning efter järnmalm.

Mellangruvan 4 (gruva, nedlagd)	N 6654717	Ö 595300
Fe, (Fe-sulfider)	ORED25767	FHM170128

Mellangruvan 4 ligger 25 m sydsydväst om föregående och är ett 10 × 3 m stort, oinstängslat gruvhål på skarnjärnmalm (fig. 26). Det är vattenfyllt ca 0,5–1 m under markytan och med 2 m vattendjup enligt lodning. Varpen är 10 × 10 m stor och 0,5–1 m hög och innehåller aktinolitskarnbandad magnetitmalm med lite sulfider, magnetkis-pyrit (?) disseminerat eller som tunna ådror, vilka skär över bandningen.

Almagruvans utmål

Almagruvans utmål gränsar till Mellangruvan åt östnordöst och innehåller två gruvhål efter järnmalm och i västra delen två skärpningar på sulfider (fig. 23). I norra delen av utmålet och norr därom finns ett tiotal borrhål från prospektering av Skälbymineraliseringen av Boliden AB.

Almagruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6654716	Ö 595143
Fe, (Fe-sulfider, Zn, Pb)	ORED25558	FHM170132, HLD000070

Almagruvan 1 ligger i östra delen av utmålet och är ett 10 × 4 m stort gruvhål, vattenfyllt ca 0,5–1,5 m under markytan och med 2,5 m vattendjup enligt lodning. Det är branta sidor i berg med övermossade övre kanter. Nästan ingen varp är synlig utan högen är nära helt övermossad och uppskattningsvis 12 × 11 m stor och <0,5 m hög. Gruvan är brutits på magnetit

Figur 26. Mellangruvan 4 är bruten på skarnbandad magnetitmalm. Foto: Fredrik Hellström.

i grönt aktinolitskarn. Sidoberget är en mycket finkornig-tät, sur metavulkanit med upp till 1 cm stora pyritaggregat, vilket ger en del rostiga block i varpen.

Cirka 25 m nordnordöst om Almagruvan 1 borrades 1970 ett 150 m långt borrhål av Boliden AB (Jugansbo bh nr 83) riktad mot sydsydöst (50° lutning). Borrkärnan innehåller en skarnig hälleflinta med sulfidimpregnation, där den rikaste analyserade sektionen vid 27,90–29,35 m innehåller 1,39 % Zn och 0,42 % Pb. Sektionen 20,0–23,20 m består av skarnrandig järnmalm (Borrhålsprotokoll bh Jugansbo nr 83, Gunnar Eriksson 31 juli 1970, SGU-arkiv Malå).

Almagruvan 2 (gruva, nedlagd)	N 6654654	Ö 595144
Fe, Fe-sulfider	ORED11760	FHM170133

Almagruvan 2 ligger 60 m söder om föregående och är ett runt gruvhål, ca 11 m i diameter, vattenfyllt 0,5–1 m under markytan och med 1,5 m vattendjup enligt lodning, men det är svårt att loda centralt i hålet. Det har överväxta sidor, utan synligt berg och norr därom finns en betydande mängd grovblockig varp (15 × 8–9 m × 0,5–1 m) med skarnbandad magnetitmalm i en mycket finkornig sur metavulkanit (hälleflinta). Magnetkis finns disseminerat eller i aggregat och ger rostiga block. Cirka 10 m mot öster finns en 5 × 5 m stor och 1 m djup, grund vattenfylld skärpning med berg delvis blottat i sidorna. Varpen (7 m^3) består även här av skarnbandad magnetitmalm och aktinolitskarn med magnetkis.

Almagruvan 3 (skärpning)	N 6654692	Ö 595055
Pb, Zn, Ag, Cu, Fe-sulfider, (As, Bi, Au, In, Cd)	ORED11759	FHM170135

Almagruvan 3 ligger i västra delen av utmålet, ca 100 m västnordväst om föregående (fig. 23) och är en 5 × 3 m stor och 0,5 m djup skärpning, öppen mot sydväst och utan berg i dagen. Det är möjligen en igenlagd prospekteringsgrop. Norr om skärpningen finns lite varp, vilken är rostig och består av block som innehåller magnetit i aktinolitskarn samt sur metavulkanit med relativt rik zinkbländemineralisering som ådror och aggregat ställvis tvärs förskiffringen (prov FHM170135A). Det finns även block med semimassiv magnetkis med spår av kopparkis (prov FHM170135B). Prov A innehåller bl.a. 4,7 % Fe, 4,4 % S, 5,2 % Pb, 4,8 % Zn, 0,44 ppm Au, 67,3 ppm Ag, 31,6 ppm In, >250 ppm As, 22,2 ppm Bi och 180 ppm Cd. Prov B innehåller 6,4 % Fe, 9,2 % S, 5460 ppm Zn, 3480 ppm Cu, 769 ppm Pb, 47,1 ppm Ag, >250 ppm As, 169 ppm Co och 4,9 ppm In (bilaga 2).

Cirka 40 m nordväst respektive nordöst om skärpningen borrades två kärnborrhål mot söder (50° lutning) i samband med prospekteringsarbeten av Boliden AB under början av 1970-talet. Det nordvästra borrhålet (Jugansbo bh nr 55) innehåller skarnig hälleflinta eller skarn, lokalt med rik sulfidimpregnation (pyrit, magnetkis, zinkblände, kopparkis, blyglans) och någon sektion med skarnbandad järnmalm. Metallhalterna är mestadels låga, där den rikaste sektionen (118,05–120,30 m) har 2,04 % Zn, 0,64 % Pb och 13 ppm Ag (Borrhålsprotokoll Jugansbo bh nr 55, Gunnar Eriksson 24 april 1970, SGU-arkiv Malå). Det nordöstra borrhålet (Jugansbo nr 82) innehåller en skarnig hälleflinta med impregnation av sulfider (pyrit, kopparkis) men med mestadels låga basmetallhalter (Borrhålsprotokoll Jugansbo bh nr 82, Gunnar Eriksson 29 juli 1970, SGU-arkiv Malå).

Almagruvan 4 (skärpning)	N 6654653	Ö 595052
Fe-sulfider, (Cu, As, Co)	ORED26172	FHM170134

Almagruvan 4 ligger ca 40 m söder om föregående och är ett 20 × 1 m stort och 1 m djupt prospekteringsdike eller skärpning. Kanter är övermossade och inget fast berg är synligt. Rostiga,

kantiga block innehåller en mycket finkornig, grå till ljusgrå sur metavulkanit (hälleflinta). Den är kvartsrik, förkislad (82 % SiO_2) och har en relativt rik dissemination av magnetkis med spår av kopparkis. En analys av ett varpprov (FHM170134A) innehåller bl.a. 940 ppm Cu, 611 ppm Pb, 277 ppm Co, >250 ppm As och 4,5 % S (bilaga 2).

Cirka 50 m västnordväst om Almagruvan 4 borrade Boliden AB 1946 ett 79 m långt borrhål (Jugansbo bh nr 3), riktat 45 grader mot söder i hälleflinta med zinkmineralisering vid 25,65–26,30 m (7,68 % Zn, 250 ppm Ag, 0,6 ppm Au, 0,71 % Cu, 9,9 % S (Borrhålsprotokoll Jugansbo bh nr 3, Å. Wirstam 18 maj 1946, SGU-arkiv Malå).

Rödfärgsgruvans utmål (Gamla Nygruvan)

Rödfärgsgruvan ligger 1,2 km norr om Jugansbo, ca 200 m norr om gården Fågelsången (fig. 20, 23). Gruvan utmålslades på järn för Molnebo Bruks räkning den 5 augusti 1874 under namnet Nygruvan (Högrelius 2017). Enligt utmålsförteckning hos Bergsstaten anges dock utmålet (Gamla Nygruvan) vara taget på silver och koppar en dag senare. Gruvan ligger i sur metavulkanit enligt den lokala berggrundskartan (Delin & Söderman 2005).

Rödfärgsgruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6654576	Ö 594914
Fe-sulfider, (Cu, Zn, Co, As, Cd)	ORED11758	FHM170137, HLD000224

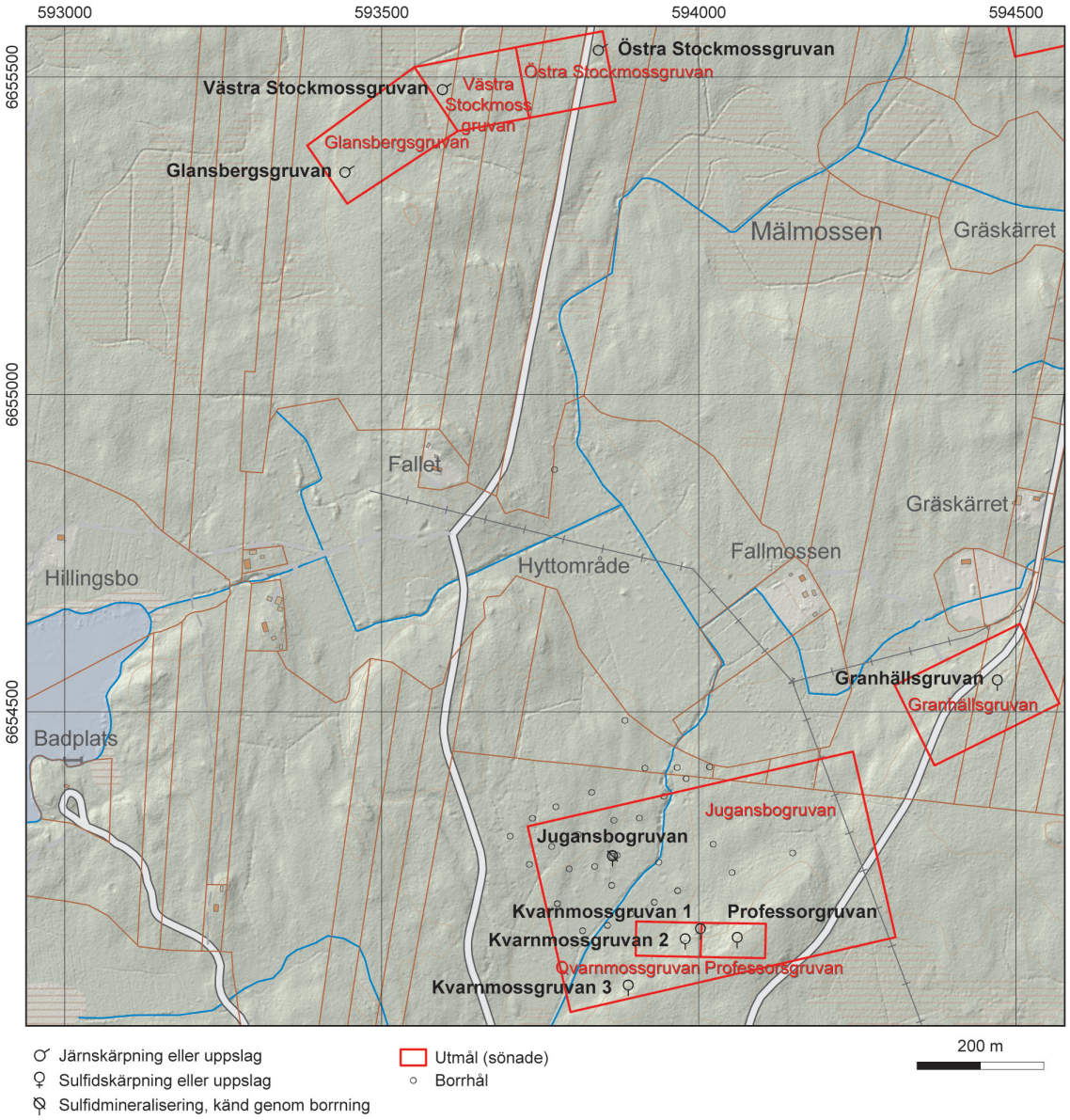
Rödfärgsgruvan 1 (Gamla Nygruvan) är ett ca 30 × 10 m stort, torrt gruvhål, 1–4 m djupt, med oregelbunden form och berg blottat i sidorna. Norr om hålet finns en ca 17 × 12 m stor och 1–2 m hög varp som innehåller järnsulfider, magnetkis och underordnat pyrit, samt spår av kopparkis som dissemination eller ådror i sur metavulkanit och kloritskiffer. Lokalt finns block med semimassiv järnsulfidmineralisering. Analys av kloritrik bergart rik på järnsulfider och spår av kopparkis innehåller 12,3 % Fe, 5,8 % S, 2360 ppm Zn, 583 ppm Cu, 101 ppm Co, 6,6 ppm Cd och >250 ppm As (bilaga 2).

Rödfärgsgruvan 2 (skärpning)	N 6654567	Ö 594885
Fe-sulfider	ORED11757	FHM170138

Rödfärgsgruvan 2 (Gamla Nygruvan) ligger 30 m västsydväst om Rödfärgsgruvan 1 och är en 10 × 1 m stor och 0,5–1,5 m djup skärpning/prospekteringsdike. En bergskant är blottad i nedre delen, men i övrigt är kanterna övermossade. Bergarten i skärpningen är en mörkt grå, tät, sur metavulkanit (hälleflinta) med amfibol-kloritrika zoner. Dissemination av pyrit ger rostiga vittringsytor.

Östra och Västra Stockmossgruvan, Glansbergsgruvan

Vid Stockmossen, ca 2,5 km nordnordväst om Jugansbo, finns några gamla utmål som tilldelades Molnebo Bruk den 4 augusti 1874. De är från öster till väster, Östra Stockmossgruvan, Västra Stockmossgruvan och Glansbergsgruvan (fig. 20, 27). Västra Stockmossgruvan bearbetades för utmålets försvar under något år och den kvarliggande varpen innehåller fattig silikat- och grönskarnsbandad magnetitmalm (Högrelius 2017). Skärpningarna ligger i ett öst–västligt, något uppbrutet högmagnetiskt stråk som fortsätter österut till Gräskärrgruvan, Sjövastkärrsgruvan och vidare österut (fig. 21). De kraftigaste magnetiserade delarna sammanfaller med läget för mineraliseringarna som alla är av samma typ, vulkanit- och skarnbandade järnmalmer.



Figur 27. Mineralfyndigheter i området norr om Jugansbo, nordöstra delen av Sala socken (SGU-data, topografiskt underlag från LMV).

Östra Stockmossgruvan (skärpning)	N 6655543	Ö 593842
Fe	ORED25773	FHM170143

Östra Stockmossgruvan utgör en 2 × 1,5 m stor och 1,5 m djup skärpning i hällkant, alldeles öster om skogsbilväg (fig. 27). Där syns en fint bandad (60°/75°), tät till mycket finkornig sur metavulkanit, med band av grönskarn och epidot. Skärpningen utgör troligen ett försök efter järnmalm, då den ligger på en högmagnetisk anomali (fig. 21).

Figur 28. Stuff från varpen vid Västra Stockmossgruvan. Bandad järnmalm (magnetit>hematit) med band av skarn (amfibol-pyroxen-epidot) och hälleflinta (chert?). Malmen påminner om den vid Sjövastkärrsgruvan. Foto: Fredrik Hellström.

Västra Stockmossgruvan (skärpning)	N 6655481	Ö 593596
Fe	ORED25774	FHM170144

Västra Stockmossgruvan ligger 250 m västsydväst om den östra skärpningen och är en 18 × 8 m stor och 0,5–1,5 m djup skärpning, med övermossade sidor och botten, utan synligt berg (fig. 27, 28). Runt hålet syns en 1–2 m bred och 0,5–1 m hög vall. I norra delen finns en övermossad varphög, 3 × 1,5 m stor och 0,5 m hög. Varpen består av fint bandad järnmalm med magnetit och mindre mängd hematit samt band av skarn (amfibol-pyroxen-epidot) och hälleflinta (chert?). Bandningen är småveckad och malmen påminner om den vid Sjövastkärrsgruvan i Heby kommun.

Glansbergsgruvan (skärpning)	N 6655351	Ö 593442
Fe	ORED25775	FHM170145

Glansbergsgruvan ligger 200 m sydväst om Västra Stockmossgruvan och är en 12 × 12 m stor och 0,5–1,5 m djup skärpning, mätt från toppen av en 1 m hög och 1–2 m bred vall med uppgrävt material som omgärdar hålet (fig. 27). Lite varp syns i norra delen och den innehåller en mycket finkornig sur metavulkanit med disseminerad magnetit. Det finns även block med grönskarn samt karbonat- och kvartsådring. Bergarten är bandad men inte alls lika tydligt som i Västra Stockmossgruvan.

Granhällsgruvan

Granhällsgruvan (skärpning)	N 6654546	Ö 594471
Zn, Pb, Ag, (Bi, In)	ORED14349	FHM170123

Granhällsgruvan (Jan-Ers) är en sulfidskärpning som ligger ca 200 m sydväst om gården Jan-Ers (fig. 27). Fyndigheten fick utmålsrättighet på bly och silver i juli 1890 efter inmutning året innan. Fyndigheten beskrivs vid förrättning vara blottad genom en skärpning, där blyglans förekommer i korn eller mindre körtlar i sur metavulkanit (Dufva 1890).

På platsen finns en 8 × 3 m stor, oinhägnad skärpning eller gruvhål, vattenfyllt 0,5 m under markytan med 2 m vattendjup enligt lodning. Berg är blottat längs långsidorna, som delvis är övermossade. En häll på västra sidan av skärpningen innehåller en grå, mycket finkornig till finkornig sur metavulkanit. Det finns endast en mindre mängd varp synlig. Varpen innehåller finkornigt grönskarn med <1 mm breda ådror av pyrit och något zinkblände. Cirka 2 m öster om hålet ligger ett rostigt, ca 30 dm^3 stort block, som innehåller en rik dissemination av zinkblände, pyrit och blyglans. Sulfiderna är huvudsakligen koncentrerade i 1–30 mm breda band. En kemisk analys av prov från blocket innehåller bl.a. 9,9 % Fe, 7,5 % S, 6,5 % Zn, 1,1 % Pb, 37,7 ppm Ag, 9,5 ppm Bi, 207 ppm Cd och 5,89 ppm In (bilaga 2). Flera mindre skärpningar eller gruvhål finns mot nordöst (se RAÄ Sala socken 125:1).

Jugansbogruvan utmål

Jugansbogruvan (sulfidmineralisering påvisad genom borrning)	N 6654273	E 593864
Zn, Pb, Ag	ORED26353	

Jugansbogruvan (Jugansboförekomsten) ligger ca 1,4 km nordväst om Jugansbo (fig. 20, 27). Inom platsen för inmutningen har Boliden AB genom elektriska mätningar under åren 1945–1946 och borrningar lokaliserat zink-bly-silvermineraliseringar. Den 9 augusti 1947 tilldelades Boliden AB utmålet Jugansbogruvan, vilken inkluderar området för de gamla utmålen Kvarnmossgruvan och Professorsgruvan och även området norr därom (Bergmästarämbetet 1947b). Jugansboförekomsten består av två parallella zoner, ca 100 m från varandra, och ligger båda i hälleflinta (Grip 1983). Malmens strykning är ungefär nordöstlig men är på de tre uppborrade nivåerna ganska växlande utbildad, där malmkonturerna följer omväxlande strykningen 210° och 270°. Fältstupningen är brant nordvästlig och likaså sidostupningen. Nedåt blir malmen uppsplittrad. Baserat på 32 borrhål har malmtillgången beräknats till 0,2 Mt med 3,6 % Zn, 1,5 % Pb och 50 g/t Ag och med en malmarea på 780 m^2 (Statens industriverk 1982, Grip 1983).

Professors- och Kvarnmossgruvans utmål

Vid Kvarnmossen, ca 1,2 km nordväst om Jugansbo finns två utmål som tillhörde Molnebo Bruk, Qvarnmossengruvan i väster och Professorsgruvan i öster (fig. 20, 27). Båda beviljades i augusti 1874 där Kvarnmossgruvan utmålslades på koppar och silver och Professorsgruvan på silver och pyrit. Flera mindre skärpningar finns inom utmålen över en sträcka av ca 200 m på två ungefär parallella linjer i östnordöstlig riktning. Kvarliggande varp innehåller huvudsakligen järnsulfider men även kopparkis, zinkblände och blyglans förekommer. Berggrunden i området utgörs av sur metavulkanit (Persson 1997a, b).

Professorsgruvan (skärpning)	N 6654140	Ö 594061
Fe-sulfider, Zn	ORED25772	FHM170142

Professorsgruvan ligger närmast vägen i öster och är en 4 × 3 m stor och 0,5 m djup skärpning. Vall med uppgrävt material finns runt sidorna av hålet. Varpen är rostig och består av grå till röd sur metavulkanit och grönskarn med rikt disseminerad till semimassiv magnetkis. Spår av zinkblände noterades och i andra block även pyrit. Ett par mindre skärpningar eller prospekteringsdiken finns 30–40 m nordväst om denna skärpning.

Kvarnmossgruvan 1 (skärpning)	N 6654154	Ö 594003
Cu, Zn, Pb, Ag, Fe-sulfider (Bi, In)	ORED25771	FHM170141

Kvarnmossgruvan 1 (Qvarnmossgruvan) ligger 60 m västnordväst om Professorsgruvan och är en 23 × 1–2 m stor och 1 m djup skärpning, men ser delvis ut att vara igenfylld med morän. Varphögen är 8 × 5 × 0,5 m stor och delvis övermossad och delvis öppen. Rödfärgad lav syns på varpstenen, vilken delvis också är rostig (fig. 29). Varpen innehåller mest grå till röd hälleflinta med pyrit <5 %) som ådror eller disseminerat. Enstaka karbonatådror förekommer också. Bland rostiga block finns ett med semimassiv magnetkis och spår av kopparkis och ett block med amfibolskarn rikt på zinkblände som dissemination eller i ådror och även blyglans. En analys (FHM170141A) av det zinkblände- och blyglansmineraliserade blocket visar på ett innehåll av bl.a. 10,4 % Fe, 6,38 % S, 6,51 % Zn, 2,79 % Pb, 95,3 ppm Ag, 11,25 ppm Bi, 158,5 ppm Cd och 6,31 ppm In (bilaga 2).

Kvarnmossgruvan 2 (skärpning)	N 6654138	Ö 593979
Fe-sulfider, Cu, Zn	ORED26173	FHM170140

Kvarnmossgruvan 2 (Qvarnmossgruvan) ligger ca 30 m sydväst om föregående och är en 6 × 1,5 m stor och 1 m djup skärpning (NNV–SSÖ), med en bergskant i den norra delen. Ytterligare en 3 × 1 m stor och 0,5 djup skärpning finns strax intill. Det finns sparsamt med varp på ömse sidor om skärpningen, vilken är nära helt övermossad. Mängden varp är grovt uppskattad till 10 × 2 × 0,1 m. Den rostiga varpen har röd lavbeväxning och består av amfibolrikt skarn med aggregat av finkornig magnetkis > pyrit, samt spår av kopparkis och zinkblände. Det finns underordnat även grå, tät hälleflinta.

Figur 29. Rödfärgad, delvis rostig varp vid Kvarnmossgruvan 1. Foto: Fredrik Hellström.

Kvarnmossgruvan 3 (skärpning)	N 6654065	Ö 593889
Fe-sulfider	ORED26174	FHM170139

Kvarnmossgruvan 3 ligger ca 115 m sydväst om föregående, strax utanför Kvarnmossgruvan utmål. Det är en 16 × 7 m stor och 1–1,5 m djup skärpning (NÖ–SV), med en ca 1 m bred och 0,5 m hög vall runt med uppgrävt, övermossat material. Inte mycket varp syns, men består mest av ljusgrå hälleflinta med spår av pyrit.

Hillingen–Springargruvorna

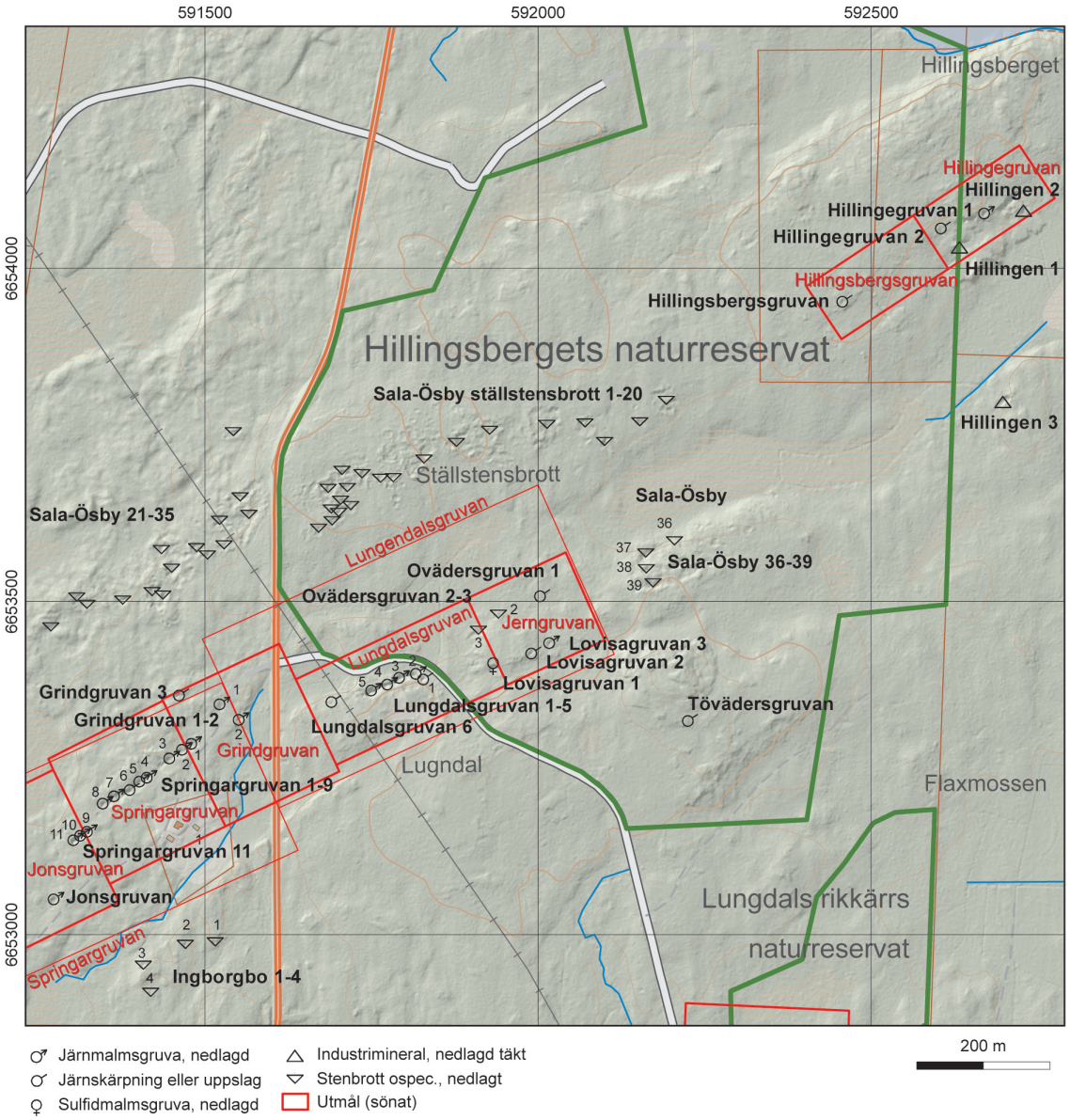
Hillinge- och Hillingsbergsgruvans utmål

Cirka 2,3 km västnordväst om Jugansbo finns ett par skärpningar inom Hillingegruvans utmål (fig. 20, 30). De ligger 250–300 m sydväst om sjön Hillingen och ca 50 m nordöst respektive nordväst om Hillinge kalkbrott (Hillingen 1). Mineraliseringen är markerad på SGUs karta över bladet Sala (Gumaelius 1868a) och utgörs av silikat- och kalkbandad blodsten (Högrelius 2017). I anslutning Hillingegruvans utmål mot västsydväst ligger Hillingsbergsgruvans utmål som innehåller en skärpning på marmor och skarnbandad hematitmalm i marmor. Järnhalten i denna typ av mineraliseringar är relativt låg, där två prover visar 26,5 respektive 34,2 % Fe (Lindroth 1918).

Utmål för Hillingegruvorna (Hillingegruvan och Hillingsbergsgruvan) togs den 6 augusti 1873 och förnyades den 12 juni 1919 till Stora Kopparbergs Bergslags AB då utmålen benämns Östra och Västra Hillingsgruvan. Skärpningarna ligger i kontaktzonen mellan sur metavulkanit mot norr och marmor mot söder (Gumaelius 1868a, Persson 1997a) och mineraliseringen vid Hillingen har beskrivits i detalj av Lindroth (1918). Marmorlagret är zonerat med en kalcitisk nordlig del där järnmineraliseringarna förekommer och mot söder finns en skarpt separerad mäktigare del med dolomitisk marmor. I den kalcitiska marmorn finns tunna inlagringar av sur metavulkanit och järnmineraliseringarna uppträder som ca 2 m mäktiga, osammanhängande lager, men troligen i samma horisont. Ljusa kalcitskikt är regelbundet växellagrade med mörkbruna järnglansförande järnkiselskikt, en småveckning av skiktningen uppträder dock lokalt. I järnkiselskikten uppträder också skarnmineral som granat, troligen grossular, och tremolit. Den kalk-järnkiselrandiga blodstensmalmen med dess regelbundna skiktning tolkas som ett kemiskt avsatt sediment, analogt med kvartsbandade hematitmalmer (Lindroth 1918). Vulkanitinlagringarna i marmorn indikerar också att järnmineraliseringen är samtida med vulkanismen.

Hillingegruvan 1 (skärpning)	N 6654084	Ö 592670
Fe?	ORED14086	FHM170147

Hillingegruvan 1 (Östra Hillingsgruvan) är en 11 × 3 m stor skärpning, som djupast 3 m, med långsidor i berg och grunt vattenfylld. Ett delvis nedhängt vajerstängsel markerar hålet. I väggarna syns en bandad bergart med <1 cm bred bandning (217°/72°N) av karbonat och mörka band som verkar bestå av grönskarn, troligen aktinolit och klorit. Även decimeterbreda band med tät, mörkt gråröd metaryolit (hälleflinta) samt möjligen band av hematit (?). Marmorn är ljusgråvit-rosa, reagerar kraftigt med treprocentig saltsyra och är troligen kalcitisk. Det är oklart vad som brutits och väldigt lite varp syns. Det finns ytterligare en 3 × 1 m stor och 1–1,5 m djup skärpning i skarnbandad marmor (vid N 6654068/Ö 592656).



Figur 30. Mineralfyndigheter i området Hillingen-Lungdalsgruvan-Springargruvan (SGU-data, topografiskt underlag från LMV).

Hillingegruvan 2 (skärpning)	N 6654061	Ö 592605
Fe	ORED26175	FHM170149

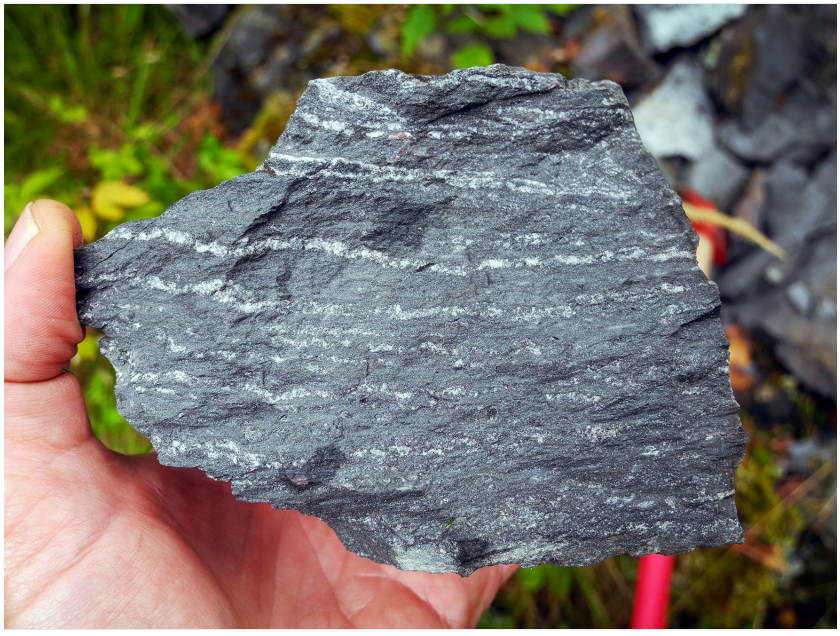
Hillingegruvan 2 (Östra Hillingsgruvan) ligger 70 m västsydväst om Hillingegruvan 1 och är en 7 × 2–3 m stor och 1 m djup, oregelbunden skärpning (N–S). En 2 × 3 m stor och 0,5 m hög, delvis övermossad varp finns i norra delen. Den består av hematit- och grönskarnbandad marmor med <5 mm bred bandning (fig. 31). Marmorn är rosa-gråvit, reagerar kraftigt med treprocentig saltsyra och är troligen kalcitdominerad.

Hillingsbergsgruvan (skärpning)	N 6653951	Ö 592457
Fe	ORED25782	FHM170150

Hillingsbergsgruvan (Västra Hillingsgruvan) ligger 180 m västsydväst om Hillingegruvan 2 och är en 9 × 6 m stor och 0,5–1 m djup skärpning. Varpen är delvis övermossad och högen uppskattas till 17 m^3. Det finns också en 1 × 1 × 0,5 m stor hög med relativt rik hematitmalm med bara enstaka 1–2 mm breda karbonatband och grönskarnsband (amfibol/klorit; fig. 32). I övrigt består varpen av hematit- och grönskarnbandad, något rosa marmor med <5 mm bred bandning. Enligt Lindroth (1918), som beskrivit Hillingsbergets mineraliseringar, förekommer skikt med järnkisel i kalcitisk marmor, men inte i dolomit.

Ett varpprov (FHM170150A) av relativt rik hematitmalm med karbonatband, innehåller bl.a. 37,7 % Fe, 0,04 % Ti, 0,07 % Mn, 0,02 % P, 0,15 % C och 0,01 % S (bilaga 2).

Figur 31. Sågad och våt yta av hematit- och skarnbandad, kalcitisk marmor från Hillingegruvan 2. Foto: Fredrik Hellström.



Figur 32. Karbonat- och grönskarnsbandad hematitmalm vid Hillingsbergsgruvan. Foto: Fredrik Hellström.

Hillingen

Cirka 2,3 km västnordväst om Jugansbo, alldeles söder om Hillinge- och Hillingsbergsgruvan, finns ett västsydvästligt, ca 50–100 m brett stråk med marmor omgivet av starkt sericitomvandlad sur metavulkanit (fig. 20, 30; Lindroth 1918, Persson 1997a). Strykningen hos marmorstråket är nordöstlig med en brant sidostupning mot nordväst (65–70°), men i den nordöstra delen böjer det av i öst–västlig riktning (Lindroth 1918). Uträckningen av marmorlagret är känd till åtminstone 600 m längd. Inom marmorstråket uppträder två skarpt åtskilda lager med kalcitisk marmor i hängandet (norr) och dolomitisk marmor i liggandet (söder). Det kalcitiska malmlagret har en relativt jämn mäktighet av ca 15 m men spetsar ut mot nordöst (Lindroth 1918).

I den östra delen av marmorstråket finns ett större marmorbrott (Hillingen 1) och flera mindre brott i omgivningarna. Dolomit transporterades med linbana från Stora Kopparbergs brott vid Hillingen till järnvägsstationen i Jugansbo (Meddelanden från SJK Småbaneavdelning 1980/1). Linbanan var i drift 1919–1924 (muntlig uppgift i RAÄ Sala socken 142:1).

Hillingen 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6654032	Ö 592633
Dolomitisk marmor	ORED25781	FHM170148

Hillingen 1 är ett ca 40 × 10–20 m stort dolomitbrott, vattenfyllt 1–3 m under markytan där 6 m vattendjup uppmättes i östra delen. En ca 1 m hög stängsling av dubbla stålvajrar omgärdar brottet. Marmorn är finkornig till fint medelkornig, rosavit, reagerar pulvriserad med treprocentig saltsyra vilket indikerar dolomitisk sammansättning. Det bekräftas av kemisk analys av ett marmorprov (FHM170146A), som bl.a. visar 1,37 % SiO_2, 2,93 % Fe_2O_3, 29,3 % CaO, 19,35 % MgO, 0,28 % MnO och 12,85 % C (bilaga 2). Band med grönskarn syns i norra delen.

Hillingen 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6654087	Ö 592729
Dolomitisk marmor	ORED26176	FHM170146

Hillingen 2 ligger ca 100 m östnordöst om det stora brottet och är ett 12 × 6 m stort och 1,5–2 m djupt marmorbrott, vilket är öppet mot öster. Här finns en brunvittrande dolomitisk, gråvit, finkornig marmor. Borrhål syns i block.

Hillingen 3 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6653800	Ö 592698
Kalcitisk marmor	ORED25818	FHM170151

Hillingen 3 ligger ca 240 m sydsydöst om Hillingen 1 utanför det på berggrundskartan markerade kalkstråket (fig. 20, 30). Det är ett 8 × 12 m stort marmorbrott (NÖ–SV), vilket är öppet mot sydväst och djupast i nordöst, där det är ca 3 m djupt. Skrotsten ligger framför den nordöstra brottkanten, vilken är tagen i häll. Det finns en 20 × 10 m stor, jordavrymd yta norr och öster om brottet. En lagring/laminering (1–20 mm, 45°/85°), ses som rosa till ljust gröngrå färgskiftning (fig. 33). På hällytan syns skarnrika band och även 5–10 cm breda band av sur metavulkanit. Marmorn reagerar kraftigt med treprocentig saltsyra och har troligen kalcitisk sammansättning.

Figur 33. Stuff av kalcitisk marmor i marmorbrottet Hillingen 3. Foto: Fredrik Hellström.

Ställstensbrott Sala-Ösby, Skälby-Åbylund

Norr om Åbylundgruvan-Springargruvan och Lungdalsgruvan, ca 3 km norr om Saladamm, finns ett stort antal stenbrott brutna på en leukokratisk sericitskiffer, som använts som ställsten för infodring av masugnar (fig. 20, 30). Gumælius (1868b) beskriver att det här finns ett par mindre ställstensbrott i glimmer-talkskiffer. Området med ställstensbrott sträcker sig över ett 1,5 km långt, nordöstligt till östnordöstligt stråk och ligger i sur metavulkanit enligt berggrundskartan Avesta 12G SO (Persson 1997a).

Brotten är bara översiktligt inventerade i samband med det här projektet (tabell 1, fig. 34). Ställstensbrotten är oregelbundet formade, 1–4 m djupa och starkt övermossade. Brotten är vanligen ett tiotal meter stora, men något är upp till 100 m stort. Skrotsten ligger i och runt brotten. Bergarten som brutits liknar den vid Stubbmossen, ca 4 km nordöst ut, och är en gråvit, ljusgrön eller grå, något fettglänsande, utpräglat skiffrig bergart, som låter sig delas i långsmala, ganska tunna skivor (fig. 34 B–D). Lokalt syns strökorn av kvarts och underordnat fältspat. Bergarten är troligen en hårt deformerad sur vulkanit som nu omvandlats till en sericitskiffer. Förskiffringen är brantstående med östnordöstlig strykning; en brantstående lineation (80–90°) har också noterats (observation SPN190135, Stefan Persson, SGU).

Tunnslipsundersökning av ett kvartsporfyriskt sericitskifferprov (SPN190135, N 6653741/Ö 592098) av Stefan Persson (SGU) visar en ojämnkornig grundmassa (0,01–0,1 mm) som mest består av sericit/muskovit, samt aggregat av kvarts/fältspat (0,04–0,45 mm) och klorit (0,5 mm). Strökornen av kvarts är 0,4–3,4 mm stora och visar lite flamliknande deformationslameller.

Figur 34. A. Ställstensbrotten vid Sala-Ösby är oregelbundet formade och i regel starkt överväxta. **B–D.** Exempel på ställsten från några olika brott, där bergarten är gråvit, ljusgrön eller grå, och utpräglad skiffrig. Lokalt syns strökorn av kvarts och underordnat fältspat. Foto: Fredrik Hellström.

Tabell 1. Ställstensbrott vid Sala-Ösby och Skälby-Åbylund.

Namn	MDEP ID	HALLDB ID	N Sweref	Ö Sweref
Sala-Ösby 01	ORED26204	FHM170197	6653802	592193
Sala-Ösby 02	ORED26203	FHM170196	6653770	592153
Sala-Ösby 03	ORED26202	FHM170195	6653740	592100
Sala-Ösby 04	ORED26201	FHM170194	6653768	592071
Sala-Ösby 05	ORED26200	FHM170193	6653766	592014
Sala-Ösby 06	ORED26199	FHM170192	6653757	591928
Sala-Ösby 07	ORED26198	FHM170191	6653739	591878
Sala-Ösby 08	ORED26197	FHM170190	6653714	591829
Sala-Ösby 09	ORED26196	FHM170189	6653686	591783
Sala-Ösby 10	ORED26195	FHM170188	6653685	591764
Sala-Ösby 11	ORED26194	FHM170187	6653692	591736
Sala-Ösby 12	ORED26191	FHM170184	6653697	591706
Sala-Ösby 13	ORED26192	FHM170185	6653671	591714
Sala-Ösby 14	ORED26190	FHM170183	6653670	591685
Sala-Ösby 15	ORED26187	FHM170180	6653652	591704
Sala-Ösby 16	ORED26193	FHM170186	6653644	591719
Sala-Ösby 17	ORED26189	FHM170182	6653639	591690

Tabell 1. Fortsättning.

Namn	MDEP ID	HALLDB ID	N Sweref	Ö Sweref
Sala-Ösby 18	ORED26188	FHM170181	6653634	591701
Sala-Ösby 19	ORED26186	FHM170179	6653621	591691
Sala-Ösby 20	ORED26185	FHM170178	6653610	591671
Sala-Ösby 21	ORED26225	FHM170217	6653755	591543
Sala-Ösby 22	ORED26206	FHM170199	6653657	591553
Sala-Ösby 23	ORED26205	FHM170198	6653631	591566
Sala-Ösby 24	ORED26207	FHM170200	6653622	591522
Sala-Ösby 25	ORED26208	FHM170201	6653585	591529
Sala-Ösby 26	ORED26210	FHM170203	6653581	591488
Sala-Ösby 27	ORED26212	FHM170205	6653578	591435
Sala-Ösby 28	ORED26209	FHM170202	6653570	591504
Sala-Ösby 29	ORED26211	FHM170204	6653550	591450
Sala-Ösby 30	ORED26213	FHM170206	6653515	591421
Sala-Ösby 31	ORED26214	FHM170207	6653510	591437
Sala-Ösby 32	ORED26215	FHM170208	6653502	591377
Sala-Ösby 33	ORED26217	FHM170210	6653507	591308
Sala-Ösby 34	ORED26218	FHM170211	6653496	591323
Sala-Ösby 35	ORED26216	FHM170209	6653462	591269
Sala-Ösby 36	ORED26181	FHM170164	6653591	592205
Sala-Ösby 37	ORED26182	FHM170165	6653573	592162
Sala-Ösby 38	ORED26183	FHM170167	6653549	592163
Sala-Ösby 39	ORED26184	FHM170167	6653528	592173
Skälby-Åbylund 1	ORED26243	FHM170239	6653282	591025
Skälby-Åbylund 2	ORED26244	FHM170240	6653316	590999
Skälby-Åbylund 3	ORED26246	FHM170243	6653248	590939
Skälby-Åbylund 4	ORED26245	FHM170241	6653221	590978
Skälby-Åbylund 5	ORED26247	FHM170242	6653182	590928
Skälby-Åbylund 6	ORED26248	FHM170244	6653149	590888

Lovisagruvan, Tövädersgruvan och Ovädersgruvan

Lovisægruvan finns markerad på karta över ”Lovisæbergs Malmtrackt” av Sallström (1751), drygt 100 m öster om Lungdalsgruvan, ca 2,8 km nordnordöst om Saladamm (fig. 20–21, 30). Lovisægruvan togs upp som koppargruva 1741 under namnet Lungendalsgruvan och var år 1753 16 famnar djup och 8 famnar lång (ca 28 m djup och 14 m lång; Grau 1754, Hammars 1865, Högrelius 2017). Enligt Gumaelius (1868b) ligger Lungdals koppargruva inne i ett järnmalmslager. Alldeles norr om Lovisægruvan finns Ovädersgruvans gamla utmål, som omfattar flera skärpningar med i huvudsakligen glimmerskiffer (ställsten). Ett senare utmål, benämnt Jerngruvan eller Schisshytte Jerngruvan, lades år 1861, och täcker in Lovisægruvan och Ovädersgruvan, som då inte hade brutits på över 100 år. Det västligaste gruvhålet inom utmålet bearbetades då oregelbundet mellan 1862 och 1884 varvid 2 540 ton järnmalm uppfordrades (Bergverksstatistik, Högrelius 2017). I varpen, som delvis transporterats bort i senare tid, ses

både manganrik järnmalm av samma typ som vid Lungdalsgruvan och lite sulfider. En 3,8 km lång stånggång till denna gruva var byggd från Kyllinge kvarn (Grau 1754, Högrelius 2017).

Ungefär 300 m östsydöst om Lovisægruvan finns den gamla Tövädersgruvan (N 6653322/Ö 592225) som är en liten skärpning upptagen på en järnmineralisering i veckad glimmerskiffer med smala sliror av järnoxider (Sallström 1751, Högrelius 2017).

Lovisagruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6653403	Ö 591933
Cu, Fe, Fe-sulfider	ORED25552	FHM170172

Lovisagruvan 1 (Lovisaegruvan, Lovisae koppargruva, Lovisebergsgruvan, Lungendalsgruvan, Lungdals koppargruva, Schisshytte Jerngruvan, Jerngruvan), ca 2,8 km nordnordöst om Saladamm, är ett triangulärt format gruvhål med sidorna 12 × 8 × 13 m (fig. 35 A). Hålet är vattenfyllt 2–3 m under markytan med 7 m vattendjup enligt lodning, och har branta bergssidor och rest av stående timmerfodring i nordöstra delen. Hålet omgärdas endast av ett 1 m högt vajerstängsel och utgör ett farligt gruvhål. Enligt Grau (1754) var gruvan 16 famnar djup (28 m) i mitten på 1750-talet då den bröts som koppargruva, men gruvan bröts senare på järn (1862–1884).

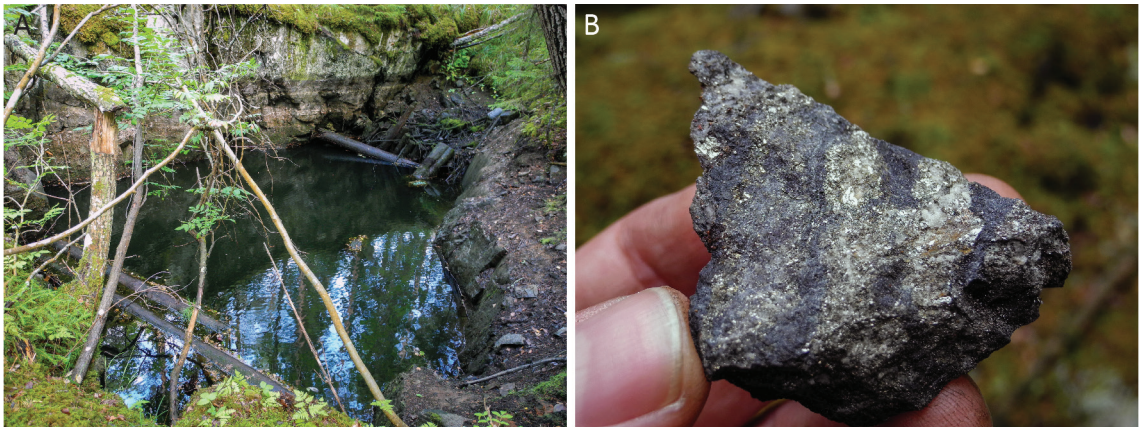
Det finns mycket varp, grovt uppskattat 200 m^3, och varp ska enligt Högrelius (2017) även ha transporterats bort i senare tid, troligen under första världskriget eller eventuellt senare. I varpen syns en grönskarns- och marmorbandad magnetitmalm (fig. 35 B, magnetisk susceptibilitet 16 000 × 10^{-5}–94 000 × 10^{-5} SI-enheter), och liknar den vid Lungdals- och Springargruvorna i fortsättningen mot västsydväst. Oregelbundna kvartsådror skär över bandningen och det finns också relativt mycket kvartsblock i varpen. Vissa block innehåller rikligt med pyrit, men sulfidinnehållet är generellt lågt. Ett varpprov (FHM170172A) av skarn- och marmorbandad magnetitmalm innehåller bl.a. 42,3 % Fe, 0,02 % Ti, 0,74 % Mn, 0,01 % P och 0,11 % S (bilaga 2).

Lovisagruvan 2 (skärpning)	N 6653423	Ö 591990
Fe	ORED25777	FHM170169

Lovisagruvan 2 (Jerngruvan) ligger 60 m östnordöst om Lovisagruvan 1 och är en 11 × 3–4 m stor skärpning med bergssidor, grunt vattenfylld 1–1,5 m under markytan och omges av 1 m högt vajerstängsel. Varpen är övermossad, ca 14 × 4–5 m × 0,5–1,5 m stor, och innehåller finkornig magnetit i aktinolitskarn (magnetisk susceptibilitet = 28 500 × 10^{-5} – 59 800 × 10^{-5} SI-enheter). Sidoberget verkar vara en kvartsporfyrisk, tät, mörkgrå metaryolit, men även kloritskiffer förekommer i varpen.

Lovisagruvan 3 (gruva, nedlagd)	N 6653439	Ö 592017
Fe, Zn	ORED25778	FHM170168

Lovisagruvan 3 (Jerngruvan) ligger ca 30 m östnordöst om Lovisagruvan 2 och är ett 6 × 9 m stort gruvhål med bergssidor, vattenfyllt 0,5 m under markytan med 3 m vattendjup i västra delen enligt lodning. Det omges av ett 1 m högt vajerstängsel. Centralt finns marmor som mot norra kanten är i kontakt med rödbrun, tät hälleflinta. Marmorn innehåller diseminerad magnetit och brantstående band av aktinolit. Varpen är övermossad och uppskattas till 160 m^3. Vissa varpblock består av rik järnmalm (magnetit +/- hematit) och innehåller karbonatådror. Det finns även block med grönskarnbandad, rosa marmor. En 1 mm bred rand med zinkblände noterades också.



Figur 35. A. Lovisagruvan 1 är ett triangulärt format gruvhål med sidorna 12 × 8 × 13 m. **B.** I varpen syns en skarn-marmorbandad magnetitmalm, vilken lokalt innehåller rikligt med pyrit.

Ovädersgruvan 1 (skärpning)	N 6653509	Ö 592003
Fe	ORED27922	

Ovädersgruvan 1 ligger 125 m nordnordöst om Lovisagruvan 1 och finns markerad på karta över ”Lovisæbergs Malmtrackt” från 1750-talet (Sallström 1751). Enligt Bengt Högrelius (Sala) finns på angiven plats en 4 × 1 m stor och 1 m djup skärpning tagen på marmorbandad hematitmalm, där mängden varp talar för att djupet varit större. Ett större block här innehåller rik hematitmalm.

Ovädersgruvan 2 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6653481	Ö 591941
Sericitskiffer	ORED26219	FHM170170

Ovädersgruvan 2 ligger 80 m nordnordöst om Lovisagruvan 1 och är ett runt stenbrott, 5 m i diameter och 0,5–1,5 m djupt. Det finns en 11 m lång, västsydvästlig förlängning som en 1 m hög brottkant. Bergarten i brottet är en kraftigt förskiffrad och kataklastisk bergart, med strökorn av fältspat och kvarts. Förskiffringen är orienterad 60°/brant.

Ovädersgruvan 3 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6653457	Ö 591911
Sericitskiffer	ORED25553	FHM170171

Ovädersgruvan 3 ligger 60 m nordnordväst om Lovisagruvan 1 och är ett meterdjupt, 25 × 5–9 m stort stenbrott (VSV–ÖNÖ) på ställsten, vilket är helt övermossat utan synlig varp utom enstaka block av sericitskiffer.

Tövädersgruvan (skärpning)	N 6653322	E 592225
Fe	ORED25554	

Tövädersgruvan ligger ungefär 300 m östsydöst om Lovisægruvan och är en liten skärpning upptagen på en järnmineralisering i veckad glimmerskiffer och med lite mossbeväxt varp (Högrelius 2017). Den finns markerad på karta över ”Lovisæbergs Malmtrackt” (Sallström 1751) och omnämns av Grau (1754).

Lungdalsgruvans utmål

Lungdalsgruvans utmål ligger ca 2,8 km nordnordöst om Saladamm, ca 100 m väster om Lovisagruvan 1 (fig. 20–21, 30). Här finns en serie av schakt och gruvöppningar mer eller mindre sammanhängande i östnordöstlig riktning över en sträcka på ca 80 m. Gruvhålen är mycket farliga och omges endast av meterhögt vajerstängsel eller fårstängsel, och ligger delvis också helt öppna (se Tomasek 2003). Lungdalsgruvan upptäcktes av Lars Lungdal år 1857 och mellan åren 1860 och 1886 bröts totalt 19 663 ton järnmalm som styckemalm (Gumaelius 1868b, Fredriksson & Agrell 1997, Högrelius 2017, Bergverksstatistik). Till det kommer en oklar del av den produktion som redovisas gemensamt för Springa- och Lungdalsgruvorna under åren 1865, 1866, 1869 och 1871 (9 272 ton styckemalm).

Malmen, som är en östlig fortsättning på den i Grind- och Springargruvorna, är en karbonatförande, manganrik (?) skarnjärnmalm med både hematit och magnetit. Lager av vitvittrande kalksten förekommer i brunvittande dolomit (Gumaelius 1868b, Geijer & Magnusson 1944). Sidoberg till malmen utgörs av sur metavulkanit och finns blottad i häll, söder om gruvhålen. Den består av ljusgrå metavulkanit med 1–2 mm stora kvartsströkorn i en finkornig till mycket finkornig grundmassa. Även strökorn eller fragment av fältspat förekommer. Cirka 1–3 mm breda kvartsådror är delvis svagt diskordanta mot foliation (250°/80?). Bergarten har beskrivits som en kristallrik, vulkanisk massflödesavlagring (Rodney Allen, muntlig kommunikation, SGU-fältkurs 2019).

Lungdalsgruvan 4 (gruva, nedlagd)	N 6653393	Ö 591817
Fe, Mn	ORED26222	FHM170173
Lungdalsgruvan 5 (skärpning)	N 6653384	Ö 591828
Fe, Mn	ORED26223	FHM170173
Lungdalsgruvan 3 (gruva, nedlagd)	N 6653387	Ö 591792
Fe, Mn	ORED26221	FHM170174
Lungdalsgruvan 2 (gruva, nedlagd)	N 6653377	Ö 591774
Fe, Mn	ORED10596	FHM170175
Lungdalsgruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6653368	Ö 591750
Fe, Mn	ORED26220	FHM170176

Lungdalsgruvan 4 ligger längst i öster och är ett 12 × 2 m stort gruvhål med branta bergssidor som stupar mot norr. Det är vattenfyllt 4,5 m under markytan och med ett vattendjup på 4 m enligt lodning.

Lungdalsgruvan 5 består av två, ca 5 × 2–3 m stora och 3 m djupa skärpningar, några meter sydöst om förgående gruvhål.

Lungdalsgruvan 3 är ett 21 × 1–2,5 m stort gruvhål, vattenfyllt 5–6 m under markytan med 17 m vattendjup är enligt lodning i västra delen. Sidorna i berg stupar brant mot norr och kortsidan ser ut att vara skiffrig. En några meter bred brygga skiljer detta från föregående hål österut.

Lungdalsgruvan 2 ligger några meter väster ut från Lungdalsgruvan 3. Det är ett 20 × 2–5 m stort gruvhål (Ö–V), vattenfyllt 6 m under markytan, med minst 13 m vattendjupet enligt lodning i västligast delen. Branta sidor i berg stupar mot norr. I östra delen finns ett rundat schakt, 5 m i diameter och vattenfyllt 6 m under markytan. Ytterligare ett långsmalt gruvhål finns någon meter söder om det långsmala, och är 8 × 1,5 m, vattenfyllt 3 m under markytan och med ett vattendjup på 2 m enligt lodning.

Lungdalsgruvan 1 är det västligaste av gruvhålen. Det är 13 × 2–3 m stort (Ö–V) och vattenfyllt 6 m under markytan (fig. 36). Vattendjupet är minst 13 m enligt lodning i västligaste delen.

Figur 36. Lungdalsgruvorna ligger 9 km nordnordöst om Sala och bröts på järnmalm mellan åren 1860 och 1886. Fotot visar Lungdalsgruvan 1 vilken är vattenfylld 5–6 m under markytan med ett vattendjup på 17 m i västra delen enligt lodning. I hålet har diverse sopor och skrot dumpats. Många av gruvhålen här är bristfälligt instängslade och utgör en fara för människor och djur. Foto: Fredrik Hellström.

En 3 m bred brygga finns till ett 10 × 4 m stort gruvhål österut, vilket är vattenfyllt 4 m under markytan. Gruvhålen har branta sidor i berg och diverse skräp har dumpats däri. Västerut finns en 5 × 2 m stor och 1 m djup skärpning.

Norr och väster om gruvhålen finns stora mängder varp som undersökts översiktligt i samband med denna inventering och i mer detalj av Nysten (2019). Varpen innehåller magnetit disseminerad i dolomitisk till underordnat kalcitisk, grå till rosa marmor, där varierande andel mineral ger upphov till en 5–30 mm bred bandning. Det finns även band med hematit eller blandat magnetit och hematit. Lokalt ses vackert skarnbandad järnmalm med epidot, granat, aktinolit, kvarts och järnoxider, ställvis rostig och sulfidförande med pyrit och kopparkis disseminerat i skarnet. Epidoten är möjligen manganrik enligt Geijer & Magnusson (1944). I varpen väster om Lungdalsgruvan 1 ses, enligt Per Nysten, sekundära sliror av grov, vit–rosa, kalcit i bandad magnetit- och hematitförande dolomitmarmor. Även baryt har noterats här, liksom sekundära, tunna, mot bandningen vinkelrätt tvärande sprickfyllnader och ådror av ett chokladbrunt mineral, troligen det hydrerade mangansilikatet bementit ($Mn_7Si_6O_{15}(OH)_8$) och en Mn-serpentin (?). Vidare finns glasiga, högglänsande, brunröda sprickfyllnader innehållande neotokit ($MnSiO_3 \times nH_2O$) och vanligt förekommande hematitfärgade, vinröda

sprickfyllnader, möjligen piemontit (Nysten 2019). Block av sur metavulkanit förekommer underordnat i varpmaterialet.

Ett varpprov togs från ett 1 × 1 × 0,5 m stort malmupplag söder om Lungdalsgruvan 1 och innehåller rik magnetitmalm impregnerad i aktinolitskarn och med en del karbonater (magnetisk susceptibilitet = 88 700 × 10^{-5} SI-enheter). Analys av provet visar 61,5 % Fe, 0,19 % Mn och 0,13 % C, med låga halter av titan (0,01 % Ti), fosfor (0,004 % P) och svavel (<0,01 % S; bilaga 2).

Lungdalsgruvan 6 (skärpning)	N 6653350	Ö 591690
Fe, Mn	ORED26224	FHM170177

Lungdalsgruvan 6 ligger 50 m västsydväst om Lungdalsgruvan 1 och utgör den västligaste förlängningen av Lungdalsgruvorna (fig. 30). Det är en ca 7 × 3 m stor skärpning, grunt vattenfylld <0,5 m under markytan. Berg syns i sidorna med en glimmerskiffer (290°/67°). En övermossad 7 × 5 × 0,5 m stor varp innehåller block med rik magnetitimpregnering i aktinolitskarn. Tunna band med gulaktig granat (?) och epidot, samt spår av pyrit noterades.

Grindgruvan

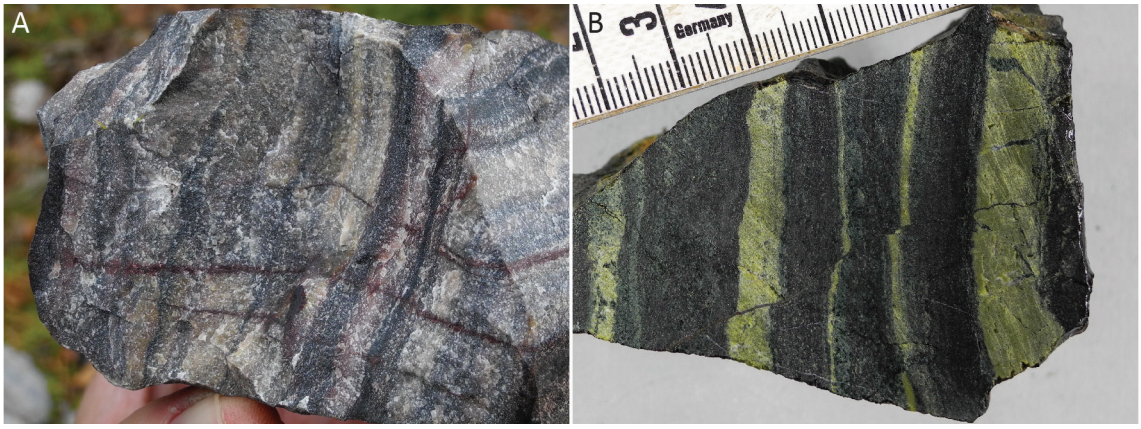
Grindgruvan ligger i den östligaste delen av Springargruvestråket och består av två schakt på ömse sidor om den gamla körvägen mot Åbylund (fig. 20–21, 30). Gruvan bröts 1874 med en malmfångst av total 11 ton järnmalm, samt under 1916 där den i bergverksstatistik redovisas tillsammans med Springargruvan.

Grindgruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6653347	Ö 591522
Fe, Mn	ORED25779	FHM170218

Grindgruvan 1, det norra schaktet, är timrat med liggande timmer, ca 1–1,5 m under markytan. Det är sedan ytterligare 0,5 m till vattenytan och 10 m vattendjup enligt lodning. En del skräp, flaskor etc. har dumpats i hålet och vid sidan av. Hålet omges av ett ca 1 m högt vajerstängsel. Varpen uppskattas till ca 100 m^3, där materialet mestadels består av marmor med mattsvart vittring som antyder att den är manganhaltig. Den är fint bandad med färgskiftningar i beige till brunrosa och med band av hematit, manganrikt skarn och chert/jaspilit (?) samt med magnetit (1–2 mm) disseminerad i skarn (fig. 37 A).

Varpen har undersökts i detalj av Per Nysten (Nysten 2019), vilket sammanfattas här. Hematitmalmen är rikligt mangansilikatförande. Gul till gulorange granat och rosa, lokalt fibrigt utbildad rodonit bildar band i hematitförande manganhaltig marmor vilken ger kraftig orange UV-respons i kortvåg. Manganmineralen bildar även mer massformiga och diffusa körtlar som skär bandningen. Ljusgrå till svagt brunaktiga, glas- till fettglänsande skikt, innehåller rikligt med tefroit ($Mn^{2+}_2(SiO_4)$). Lokalt finns det också rikligt med millimeterstora, euhedrala kristaller av gulorange granat koncentrerad till zoner och inväxta i vit, sekundär kalcit. Bruna sprickfyllnader med bementitomvandlad klinopyroxen, baryt och kalcit har noterats med hjälp av röntgendiffraktion utfört av NRM i Stockholm, liksom troligen mangansilikatet ganofyllit ($(K, Na)_{1–2}Mn^{2+}_6(Si, Al)_{10}O_{24}(OH)_4 \cdot 7–11H_2O$; Nysten 2019).

Ett varpprov (PNY190001A) av manganrikt skarn innehåller bl.a. 2,2 % Fe, 0,04 % Ti, 17,1 % Mn, 0,01 % P, 3,3 % C, 1,03 % S, samt svagt förhöjda halter av barium (1135 ppm Ba), arsenik (31,7 ppm As) och zink (565 ppm Zn, bilaga 2).



Figur 37. A. Grindgruvan norra schaktet (Grindgruvan 1): Manganrik, skarnbandad marmor med brunröda sprickfyllnader som skär över bandningen. **B.** Grindgruvan södra schaktet (Grindgruvan 2): Sågad stuff med våt yta med skarnbandad magnetitmalm med band av ljusgrön epidot och däremellan magnetitrikt, mörkgrönt skarn. Foto: Fredrik Hellström.

Grindgruvan 2 (gruva, nedlagd)	N 6653324	Ö 591551
Fe, Mn	ORED10587	FHM170219

Grindgruvan 2, det södra schaktet, ligger ca 40 m sydöst om det norra och är ett 13 × 1,5–3 m stort gruvhål, vattenfyllt 0,5–1,5 m under markytan. Vattendjupet är ca 5 m enligt lodning, men det är svårt att komma åt att loda. Hålet omges av ett ca 1 m högt vajerstängsel. Varpen (ca 100 m^3) innehåller bandad skarnjärnmalm med magnetit i grönskarn (fig. 37 B) och även fint bandad (<10 mm) mattsvartvittrande marmor vanligen med en rik dissemination av magnetit eller finkornig hematit i band samt grönskarnband. Analys av ett varpprov av skarnjärnmalm visar bl.a. 51,3 % Fe, 0,32 % Mn och 0,19 % C med låga halter av titan (0,03 % Ti), fosfor (0,02 % P) och svavel (<0,01 % S, bilaga 2).

Grindgruvan 3 (skärpning)	N 6653360	Ö 591461
Fe, Mn	ORED26228	FHM170220

Grindgruvan 3 ligger 60 m västnordväst om det norra schaktet (Grindgruvan 1) och är en 13 × 1,5 m stor (Ö–V) och 1–4 m djup skärpning. Branta sidor i berg stupar mot norr. Varphögen är ca 2 m i diameter och <0,5 m hög. Finkornig hematit förekommer i band med rosa marmor och aktinolitskarn och lite grövre magnetit i band. Bandningen är <10 mm bred. Det finns även ljusgrå marmor, varvad med mörkgrå band av chert(?). Enligt Nysten (2019) är det en jaspilit-marmor-hematitbandad mineralisering omgiven på båda sidor av sur metavulkanit. Bementit ($Mn_7Si_6O_{15}(OH)_8$) har noterats även härifrån (Nysten 2019) samt manganrik granat och rodonit (Bengt Högrelius, muntlig kommunikation). En häll med marmor och skarnbankar har noterats vid N 6653384 / Ö 591472 (Bengt Högrelius, Sala, muntlig kommunikation, 2020-05-02).

Springargruvorna

Springargruvan (ursprungligen Springaregruvan, också Springagruvan, Hundgruvan eller Springan) ligger 2,6 km norr om Saladamm och innehåller sammanlagt ett drygt tiotal schakt, dagöppningar och skärpningar (fig. 20, 30). Främst norr om gruvhålen ligger stora mängder varp, men varp har också transporterats bort, troligen som fyllnadsmaterial vid ombyggnad av vägen Saladamm-Möklinta (Högrelius 2017). Gruvhålen omges endast av meterhögt vajerstängsel på järnstolpar (se Tomasek 2003).

Enligt Gumaelius (1868b) och Geijer & Magnusson (1944) består fyndigheten av en kalkskarnig hematit-magnetitmalm som uppträder i skiktad, tät, gråaktig till grågul dolomitisk marmor, med en grå, sericitrik, sur metavulkanit som sidoberg. En del av dolomiten är jämnt eller skiktvis kvartsförande och det finns även skarpt markerade inlagringar av hälleflinta. Malmlagret stryker i östnordöstlig till nordöstlig riktning och stupar ca 80° mot nordväst. Malmen består främst av hematit, men lokalt ingår även magnetit, vilket också framgår av den magnetiska anomalikartan (fig. 21). Malmen är finskiktad med band av hematit varvat med en järnkiselliknande, rödgrå karbonatbergart färgad av finfördelad järnglans. Det finns även en liten mängd skarnsilikat, främst amfibol. Mangan sitter förmodligen i karbonat, men ställvis ses gul, något manganhaltig(?) granat, vilken växellagrar med hematit. Lokalt ses karbonatådror med kraftig bronsvittring och Nysten (2019) har i varpmaterialet även noterat tunna, bruna sprickfyllnader av trolig bementit ($Mn_7Si_6O_{15}(OH)_8$) som skär marmor och amfibolskarn.

Springargruvan upptäcktes år 1842 av en soldat vid namn Springare (Högrelius 2017). Året efter köpte brukspatron Hedin mutsedeln för 10 riksdaler och startade provbrytning. Gruvan var år 1852, 40 alnar (ca 24 m) djup och hade då vid årets slut gett 3 325 lass malm, som fraktades till Molnebo hytta (Hammars 1865, Fredriksson & Agrell 1997). Arkivstudier hos bergmästaren i Falun av Bengt Högrelius (Sala) visar att Springargruvan bröts mellan åren 1846 och 1871 av Molnebo Bruk och hamnade i tysk ägo i början av 1880-talet, då Schisshytte Bruk köpte det konkursade Molnebo Bruk. År 1914 övertogs utmålen av Stora Långviks Gruf AB, som gjorde ett litet försök, som resulterade i 80 ton malm ur 584 ton brutet berg. Nya utmål tilldelades 20 oktober 1948 vilket utvidgades och överfördes till ny ägare 11 september 1950, men det blev ingen ytterligare brytning utan gruvorna övergavs och förvaltades därefter av Kommerskollegium fram till 1966 (Högrelius 2017).

I Bergverksstatistiken redovisas delvis Grindgruvan, Springargruvan och Lungdalsgruvan tillsammans, och totalt erhölls 45 262 ton järnmalm för dessa gruvor under åren 1852–1856, 1860–1876, 1883–1884, 1886 och 1916 (enligt sammananställning av Bengt Högrelius, Sala). Malmen vid Springargruvan höll enligt analyser omkring 46–54 % Fe, upp till 1,1 % Mn, och ända upp till 12 % MgO + CaO samt ett tiotal procent SiO_2 (Geijer & Magnusson 1944).

Springargruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6653288	Ö 591480
Fe, Mn	ORED25780	FHM170221

Springargruvan 1 är det östligaste av hålen inom Springargruvans utmål (fig. 30). Det ett ca 18 × 9–15 m stort gruvhål, vilket är vattenfyllt 2–3 m under markytan med 3 m vattendjup. Hålet är fyllt med diverse ris och träd och omges av ett 1 m högt vajerstängsel. Lite berg är synligt i södra sidan. Mycket varp finns på norra sidan längs hålets längd, ca 20 m × 1–3 stor och 1 m högt samt dessutom en del spridd varp. Det verkar mest vara hematitmalm som band i dolomitisk marmor, lokalt rödfärgad, annars ljusgrå. Det finns även lite magnetit enligt magnetiska susceptibilitetsmätningar (80×10^{-5} till $11\,900 \times 10^{-5}$ SI-enheter). Block med grå, sur metavulkanit noteras också.

Springargruvan 2 (gruva, nedlagd)	N 6653279	Ö 591466
Fe, Mn	ORED26229	FHM170222

Springargruvan 2 ligger 20 m väster om föregående och är ett 10 × 7 m stort gruvhål, vattenfyllt 2–3 m under markytan och 1,5 m lodat vattendjup. Hålet är fyllt med diverse ris och träd, och det finns även en timmerrest i ena kanten. Lite berg är synligt i södra sidan. Hålet omges av ett 1 m högt vajerstängsel. Lite varp finns på norra sidan, men mer har möjligen blivit bortfraktat. Den innehåller liksom föregående hematitmalm som band i dolomitisk marmor.

Springargruvan 3 (gruva, nedlagd)	N 6653266	Ö 591447
Fe, Mn	ORED26230	FHM170223

Springargruvan 3 ligger ca 20 m västsydväst om föregående och utgör tre gruvhål på rad, där angivna koordinater är från det mittersta hålet. Hålen omges endast av ett 1 m högt vajerstängsel.

Det östra gruvhålet är 8 × 7 m, vattenfyllt 2 m under markytan och med 14 m vattendjup enligt lodning, men hålet är fyllt med diverse organiskt material. Det är timrat med liggande timmer (8 × 2 m) och lite berg syns i södra sidan.

Det mellersta gruvhålet är ett 5 × 2 m stort, timrat schakt, ca 2 m under markytan med sluttande sidor ned mot timmerfodringen. Vattendjupet är 19 m enligt lodning.

Det västra gruvhålet är timrat på tre sidor med berg i den södra sidan. Det är vattenfyllt 1,5 m under markytan, med mycket organiskt material, grenar och löv i hålet.

Mycket varp finns på norra sidan, grovt uppskattat en 20 × 20 × 1–2 m stor hög, samt ett tunt lager med varp österut på motsvarande yta. Ytterligare en varphög uppskattas till 10 × 3 × 0,5–1,5 m. Varpen verkar mest bestå av hematitmalm som band i skarnig, rödfärgad till ljusgrå, dolomitisk marmor. Det finns även lite magnetit att döma av magnetiska susceptibilitetsmätningar. Block med grå, sur metavulkanit och brunröd, tät hälleflinta noterades också, samt block med grönskarn. Kvartsådror/gångar är vanligt förekommande.

Springargruvan 4 (gruva, nedlagd)	N 6653237	Ö 591413
Fe, Mn	ORED26231	FHM170224

Springargruvan 4 ligger ca 40 m västsydväst om föregående och är ett 9 × 5 m stort gruvhål, vattenfyllt 2 m under markytan. Kanterna slutar inåt ned till vatten där berg syns i sidorna och där hålet är ca 1–2 m brett. I vapen finns liksom i föregående, en hematitbandad, skarnig marmor.

Springargruvan 5 (gruva, nedlagd)	N 6653231	Ö 591402
Fe, Mn	ORED26232	FHM170225

Springargruvan 5 ligger 10 m västsydväst om Springargruvan 4 och är ett 11 × 2–4 m stort gruvhål, vattenfyllt 1–1,5 m under markytan. Kanterna är sluttande ned mot hålet, och i nedre delen syns berg i branta sidorna ned till vatten. Hålet fortsätter som en grund skärpning västerut. Ytterligare ett hål finns alldeles söder om detta, som en parallellt orienterad, 2 m djup skärpning i västsydvästlig riktning. I häll mellan gruvhål och skärpning syns drygt 1 dm breda skarnlager med amfibol-diopsid-epidot(?) och en rik magnetitdissemination. Bandningen ligger parallellt med hålens utsträckning åt nordöst. Häll på norra sidan av gruvhålet, visar en mycket finkornig, mörkgrå bergart med mussligt brott, troligen en glimmeromvandlad, sur metavulkanit. Norr om hålet finns en uppskattningsvis 20 × 30 × 0,5–2 m stor varphög och som liksom föregående innehåller mycket av dolomitisk, skarnig marmor med hematitband samt underordnat block med hälleflinta.

Springargruvan 6 (skärpning)	N 6653218	Ö 591387
Fe, Mn	ORED26233	FHM170226

Springargruvan 6 ligger 20 m sydväst om föregående och är en 11 × 2–4 m stor skärpning, grunt (?) vattenfylld ca 2 m under markytan. Berg är blottat i den södra sidan. Varp är gemensam med föregående (Springargruvan 5).

Springargruvan 7 (gruva, nedlagd)	N 6653209	Ö 591364
Fe, Mn	ORED26234	FHM170227

Springargruvan 7 ligger 35 m västsydväst om Springargruvan 6 och är ett 12 × 2 m stort, timmerfodrat gruvhål, ca 1,5 m under markytan med sluttande kanter ned till timmer och sedan ytterligare 2 m ned till vatten med 14 m vattendjup enligt lodning. Berg är synligt i den västra kanten av hålet. Det är en 2 m brygga västerut till en grunt vattenfylld skärpning som är 12 × 3 m stor och 2 m djup med sluttande kanter ned mot bergskant. Parallellt med dessa finns ytterligare en 2 m bred skärpning. Norr om gruvhålet finns en varphög, ca 20 × 15–20 m stor och 0,5–1,5 m hög, med liknande innehåll som föregående, en hematitmineraliserad, skarnig, dolomitisk marmor samt en repbar, grå, finkornig bergart (märgel eller omvandlad, sur metavulkanit?).

Springargruvan 8 (gruva, nedlagd)	N 6653198	Ö 591347
Fe, Mn	ORED26235	FHM170228

Springargruvan 8 ligger 20 m västsydväst om Springargruvan 7 och är ett 8 × 2–2,5 m stort, timmerfodrat gruvhål med sluttande kanter ned till timmer, ca 1,5 m under markytan, och sedan ytterligare 0,5 m ned till vatten. Berg syns i södra delen. Vattendjupet är 3 m, men det är mycket organiskt material i hålet vilket ger en osäkerhet i lodat djup. Mot sydöst övergår gruvhålet i en 1–2 m djup, torr skärpning, vilken är beskriven i föregående. Norr om gruvhålet finns en ca 10 × 15 × 0,5–1,5 m stor varp som av dolomitisk, skarnig marmor med enstaka oxidrika band av hematit och mindre mängd magnetit. Underordnat finns block av hälleflinta, kvarts med karbonater och skarn med aktinolit-diopsid och epidot.

Jons- eller Jansgruvans utmål (Springargruvan 9–11)

Springargruvan 9–11 ligger ca 50 m sydväst om föregående inom östligaste delen av Jons- eller Jansgruvans utmål enligt utmålskarta från 1914 (fig. 30). Det är tre gruvhål på rad över en sträcka på 25 m i sydvästlig riktning (fig. 38). De omges av ett 1 m högt, delvis nedhängt vajerstängsel och är därför farliga. Varpen, uppskattad till 200 m^3, är gemensam för de tre hålen och består av fint bandad (<5 mm), tät hälleflinta, skarnig- och hematitbandad marmor (1–3 mm bred), skarnbandad magnetitmalm, gångkvarts och skarnbergarter (epidot, aktinolit och eventuellt gul granat). Centimeterbreda ådror med bladig, fibrig serpentin (?) skär tvärs över bandningen. Marmorn är gråvittrande, reagerar med treprocentig saltsyra och är troligen kalcitisk. Analys av ett varpprov (FHM170231A) av skarnbandad magnetitmalm (+/- hematit) innehåller 30,6 % Fe, 1,1 % Mn, 0,06 % Ti och 0,009 % P, 2,1 % C och <0,01 % S (bilaga 2). Nysten (2019) har även här noterat tunna, bruna sprickfyllnader av bementit (?), samt relativt rikligt med grova kvarts- och kalcitfyllda sprickor.

Springargruvan 9 (gruva, nedlagd)	N 6653156	Ö 591323
Fe, Mn	ORED25559	FHM170229

Springargruvan 9 (Jonsgruvan) är det nordöstligaste av de tre gruvhålen (fig. 38 A). Det är ca 4,5 × 2,5 m stort med liggande timmerfodring, vattenfyllt ca 3 m under markytan, med överst sluttande kanter ned till timmer och sedan ytterligare 1 m ned till vattenytan. Vattendjupet är 7,5 m enligt lodning. Berg är blottat i den nordvästra väggen med surtill intermediär metavulkanit (?) och mot gruvhålen finns magnetit i grönskarn (amfibol, epidot, magnetisk susceptibilitet = 30 000 × 10^{-5} SI-enheter).

Figur 38. Springargruvan 9–11 har brutits på kalkig, manganrik, skarnbandad järnmalm och ligger inom östligaste delen av Jonsgruvans utmål enligt utmålskarta från 1914. Det är tre gruvhål på rad över en sträcka på 25 m i sydvästlig riktning. **A.** Springargruvan 9. **B.** Springargruvan 10. **C.** Springargruvan 11. Foto: Fredrik Hellström

Springargruvan 10 (gruva, nedlagd)	N 6653150	Ö 591313
Fe, Mn	ORED26236	FHM170230

Springargruvan 10 (Jonsgruvan) är det mittersta av de tre gruvhålen (fig. 38 B). Det är ca 8 × 3 m stort, vattenfyllt ca 3 m under markytan med sluttande kanter ned till branta bergväggar, och sedan ytterligare 1,5 m ned till vattenytan. Vattendjupet är 8 m enligt lodning. Två järnrör, ca 1 dm i diameter, sticker upp ur vattnet. Berg är blottat i väggarna med en bandad bergart som har brant stupning mot nordväst.

Springargruvan 11 (gruva, nedlagd)	N 6653143	Ö 591303
Fe, Mn	ORED26237	FHM170231

Springargruvan 11 (Jonsgruvan) är det sydvästligaste av de tre gruvhålen (fig. 38 C). Det är ca 8 × 3 m stort och har liggande timmerfodring i nedre delen. Det är vattenfyllt ca 3 m under markytan med sluttande kanter ned till bergskant och timmer, och sedan ytterligare 1 m ned till vattenytan. Vattendjupet är >30 m enligt lodning.

Jonsgruvan (gruva, nedlagd)	N 6653054	Ö 591273
Fe	ORED25560	FHM170232

Jonsgruvan (Jansgruvan, Hansgruvan) ligger i södra delen av Jonsgruvans utmål, ca 100 m sydsydväst om Springargruvan 11 (fig. 30). Gruvan redovisas i statistiken under flera namn, beroende på att den givits olika benämningar från en tid till annan. Gruvan bröts oregelbundet mellan 1865 och 1891, och totalt redovisat tonnage är 7 256 ton (sammanställning av bergverksstatistik enligt Högrelius 2017). År 1914 togs också varp från denna gruva. Det är ett 13 × 10 m stort gruvhål, vattenfyllt ca 1,5–3 m under markytan med sluttande kanter ned till vattnet. Vattendjupet bestämdes till ca 2 m men med viss osäkerhet då mycket grenar och träd ligger över hålet och försvårar lodning.

Varp ligger norr om gruvan och är 15 × 10 m stor och 0,5–1 m hög och är överväxt med bara lite varp synlig. Den innehåller en ljus till mörkgrå, skarnig, mycket finkornig sur metavulkanit med <5 mm breda magnetitband och tunna band av hematit. Det finns även

aktinolitskarnbandad magnetitmalm med 1–2 mm breda band av kvarts och även chert (?). En analys (FHM170232A) av kvartsbandad skarnjärnmalm innehåller bl.a. 25,1 % Fe, 0,08 % Mn, 0,07 % Ti, 0,03 % P och <0,01 % S (bilaga 2).

Ingborgbo

Några hundra meter söder om Springargruvan och ca 2,4 km norr om Saladamm ligger flera mindre ställstensbrott brutna på en sericitskiffer, vilken verkar ha sitt ursprung i en sur vulkanisk bergart (fig. 20, 30). Ställstensbrotten ligger på en ca 130 m lång sträcka i östnordöstlig riktning, parallellt en brantstående foliation/förskiffring i samma riktning. Cirka 600 m mot söder finns ett mindre kvartsbrott.

Ingborgbo 1 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6652989	Ö 591516
Sericitskiffer	ORED26241	FHM170236

Ingborgbo 1, det östligaste av ställstensbrotten, är ca 17 × 3 m stort och ca 1 m djupt och taget i häll (fig. 39). Bergarten som brutits är en ljusgrå, finkornig, hårt folierad/förskiffrad (60°/80°), leukokratisk sericitskiffer, vilken spricker upp i tunna plattor. Det finns också ett 11 × 3 m stort stenbrott strax söder därom.

Ingborgbo 2 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6652985	Ö 591471
Sericitskiffer	ORED26240	FHM170235

Ingborgbo 2 ligger 45 m väster om Ingborgbo 1 och är ett 3 × 1 m stort och 0,5–1 m djupt ställstensbrott. Berg är blottat i södra kanten, men i övrigt är brottet överväxt.

Ingborgbo 3 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6652954	Ö 591408
Sericitskiffer	ORED26239	FHM170234

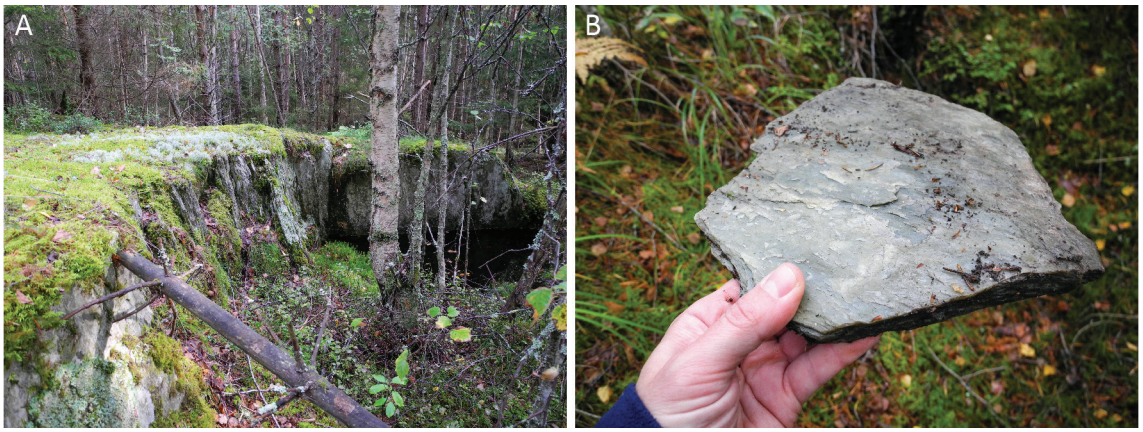
Ingborgbo 3 ligger 70 m västsydväst om Ingborgbo 2 och är ett 11 × 2–5 m stort och ca 1–2 m djupt ställstensbrott taget i häll. Skrotstensmaterialet finns väster om hålet och innehåller en finkornig, hårt folierad/förskiffrad (287°/87°), ljusgrå, leukokratisk sericitskiffer.

Ingborgbo 4 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6652913	Ö 591419
Sericitskiffer	ORED26238	FHM170233

Ingborgbo 4 ligger 40 m sydsydöst om Ingborgbo 3 och är ett 6 × 3 m stort och ca 1 m djupt ställstensbrott med gräsöverväxta sidor och skrotstensmaterial runt hålet. Skrotstenen består av en finkornig, hårt folierad/förskiffrad, ljust gulaktig sericitskiffer.

Ingborgbo 5 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6652316	Ö 591405
Kvarts	ORED27000	FHM180619

Ingborgbo 5 ligger 1,6 km norr om Saladamm och 200 m östsydöst om gården Ingborgbo (fig. 30). Här finns ett 7 × 2 m stort och ca 0,5–1 m djupt kvartsbrott. Framför brottet mot söder finns en 5 × 2 × 1 m stor skrotstenshög och mot norr en brottkant i häll med en kvartsfältspatporfyrisk (1–2 mm), rödgrå sur metavulkanit med mycket finkornig grundmassa och folierad, 260°/80°. I varpmaterialet är kvartsgångar vanligt förekommande och de genomådrar breccierad, rödfärgad och epidotomvandlad metavulkanit. Kvartsen är vit, lokalt med drusrum och förorenad med röd kalifältspat. Det är förmodligen ett kvartsbrott.



Figur 39. A. Ingborgbo 1 är ett ställstensbrott som ligger några hundra meter söder om Springargruvan. **B.** Bergarten som brutits är en leukokratisk sericitskiffer, vilken spricker upp i tunna plattor. Foto: Fredrik Hellström.

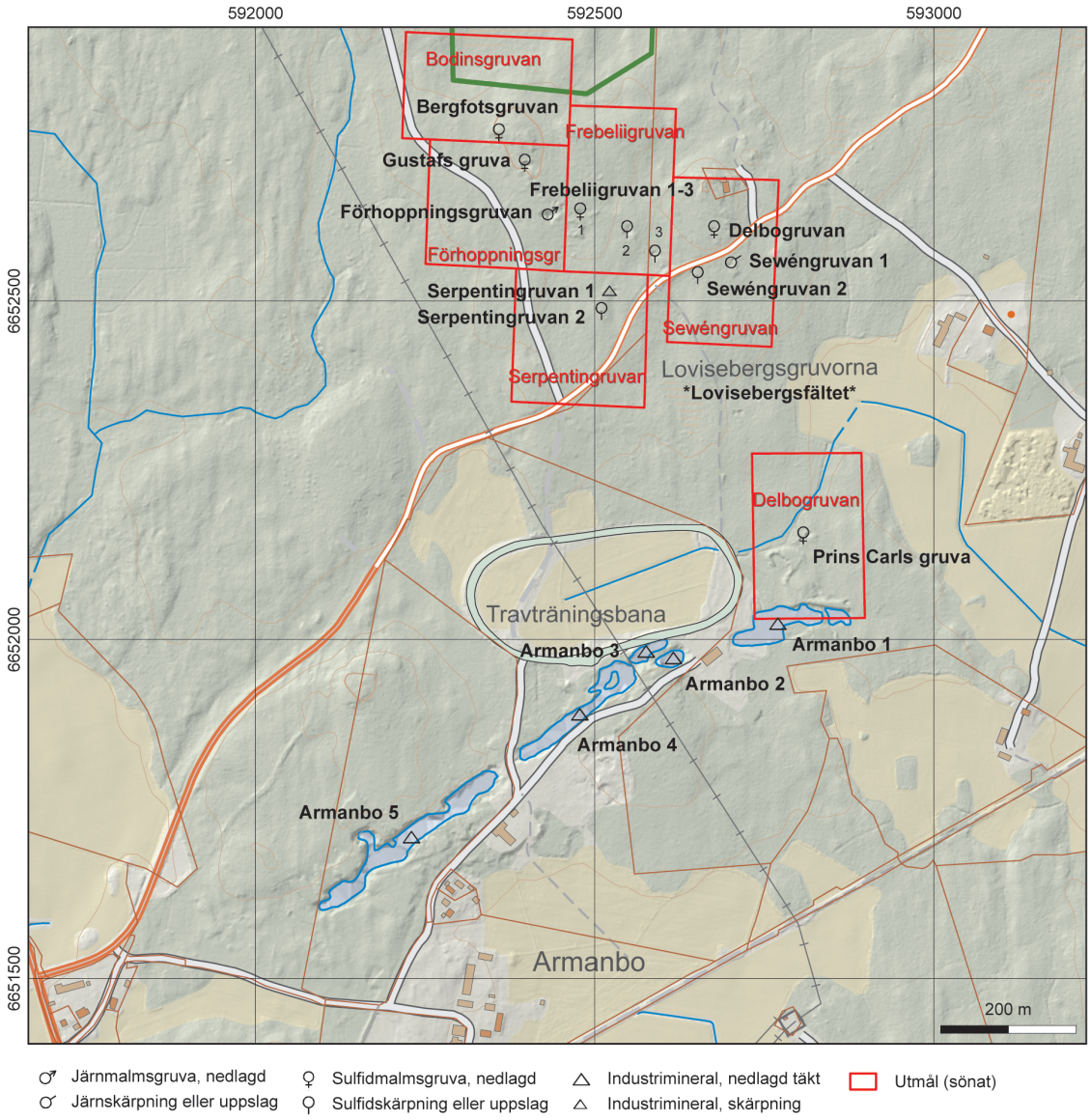
Lovisebergsfältet

Lovisebergsfältet består av små gruvor och skärpningar på koppar och ligger på ömse sidor om vägen mellan Saladamm och Jugansbo, ca 2,5 km norr om Saladamms järnvägsstation (fig. 20, 40). Mineraliseringarna sitter till övervägande del i kvartsrik breccierad hälleflinta i vilken pyrit, magnetkis och kopparkis förekommer disseminerad eller i mindre aggregat. Magnetit förekommer också, ställvis rikt, t.ex. i Förhoppningsgruvan (Witt 1906, Tegengren 1924, Statens industriverk 1982, Grip 1983). Lovisebergsfältet ligger på en östnordöstligt orienterad förhöjning av magnetfältet (fig. 21).

Förekomsterna är orienterade på en 350 m lång sträcka i nordvästlig riktning. Den ovan beskrivna Lovisa koppargruva ligger ytterligare ca 800 m mot nordväst och Prins Carls gruva ligger 400 m sydsydöst ut. Den nordvästliga riktningen av gruvorna övertvärar den dominerande östnordöstligt orienterade utbredningen hos bergarterna i området som består av sur metavulkanit med marmorlager (Persson 1997a, b). Sulfidmineraliseringarna verkar dock inte ligga i en och samma brecciazon utan består av flera öst–västligt orienterade brecciazoner med kvartskörtlar som övertvärar den nordvästliga linjen. Möjligen utgör dolomiten vid gruvorna en förkastad, nordöstlig fortsättning av Armanboströket (Grip 1983).

Förekomsterna är kända sedan början av 1700-talet och bearbetades för de närbelägna Hellingedals- och Lovisebergshyttornas räkning, 1744–1753 tillverkades 1,5–5 ton koppar årligen (Tegengren 1924). Lovisægruvan (Lungendalsgruvan), i norra delen av fältet, togs upp som koppargruva år 1741 men bröts senare, efter ett långt uppehåll, på järn mellan åren 1862 och 1884 (Grau 1754, Hammars 1865, Gumaelius 1868b, Högrelius 2017). Järnmalm förekommer också i en av gruvorna (Förhoppningsgruvan), där Molnebo Bruk utan större framgång under några år i slutet av 1800-talet försökte att tillgodogöra sig svartmalm (Högrelius 2017).

Gruvorna låg öde och inmutades åter i början av 1900-talet och bearbetades då i liten utsträckning. Den 15–16 april 1903 upprättades nya utmålskartor över den södra och mellersta delen av Lovisæbergsfältet (Kjellberg 1903). Det tidigare området för Carls- eller Delbogruvan gavs namnen Sewéngruvan och Frebeliigruvan efter markägarna ingenjör Sewén och gästgivare Frebelius (Högrelius 2017). Övriga utmål var Bodinsgruvan inom vilket Bergfotsgruvan var belägen, Förhoppningsgruvan omfattade den gamla Gustafs gruva och inom Frebeliigruvans utmål låg Peters skärpning. Serpentingruvan hade inte tidigare varit utmålsbelagd och någon brytning påbörjades aldrig vid detta utmål. Längst i söder fanns Delbogruvans utmål med en gruva som idag på fastighetskartan benämns Prins Carls gruva.



Figur 40. Mineralfyndigheter i området Lovisebergsfältet-Armanbo (SGU-data, topografiskt underlag från LMV).

Sewéngruvan, Frebeliigruvan och Delbogruvan bearbetades bara under 1907 och under det året producerades totalt 686 ton kopparmalm ur 909 ton malmhaltigt berg, där Frebeliigruvan stod för merparten (Bergverksstatistik). Under första världskriget utvanns något hundratals ton malm från Lovisebergsfältet, mest genom skrädning av gammal varp (Witt 1906, Tegengren 1924). Enligt bergverksstatistik utlastades 253 ton malmhaltig varp under 1914–1916.

Området har varit inmutat under flera omgångar, senast av Tumi Resources Ltd under namnet Sala nr 4 (2005–2011). De gjorde geofysiska flygmätningar (TEM och magnetiska) i området.

Bergfotsgruvan (gruva, nedlagd)	N 6652749	Ö 592359
Cu, Fe-sulfider, (Bi, Ag)	ORED25555	FHM170156

Bergfotsgruvan (Bodingruvan), i norra delen av Lovisebergsfältet (fig. 40), finns markerad på karta över ”Lovisæbergs Malmtrackt” (Sallström 1751) och ligger inom Bodinsgruvans utmål taget år 1903 på koppar och senare inom det utökade utmålet för Förhoppningsgruvan (år 1952).

På platsen ses idag ett rundat gruvhål med branta bergssidor, ca 4 m i diameter, vattenfyllt 1,5–2,5 m under markytan och med ett vattendjup på 8 m enligt lodning (fig. 41 A). Gruvhålet saknar stängsel och är därför riskfyllt. Sydöst om gruvhålet finns en 5 × 3 m stor och 1 m djup skärpning och väster om en 5 × 2 m stor och 1 m djup skärpning. Häll mot norr innehåller en mörkgrå, mycket finkornig till finkornig sur metavulkanit, som är svagt förskiffrad (360°/80°). Varpen uppskattas till 50 m^3 och innehåller en förkislad bergart med kvartsådror och amfibolskarn samt sur metavulkanit. Aggregat och tunna ådror kopparkis och pyrit syns i kvarts och förkislad, kvartsrik bergart (fig. 41 B).

Ett varpprov (FHM170156A) av en förkislad bergart med kvartsådror och lite sulfider innehåller bl.a. 95,5 % SiO_2, 0,64 % S, 189,5 ppm Bi, 4870 ppm Cu, 8 ppm Ag, 0,11 ppm Au (bilaga 2).

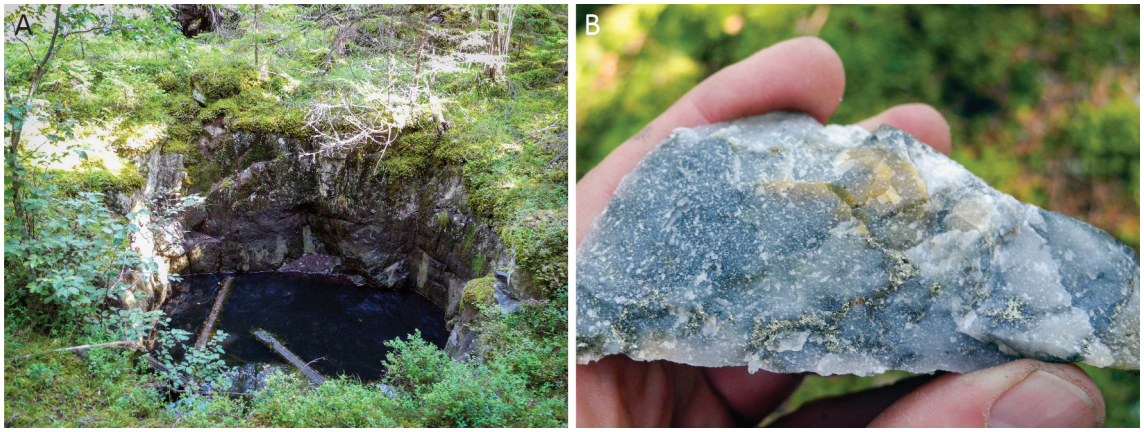
Gustavsgruvan (gruva, nedlagd)	N 6652704	Ö 592397
Cu	ORED10593	FHM170157

Gustavsgruvan (Gustafs koppargruva) ligger 60 m sydöst om Bergfotsgruvan inom Förhoppningsgruvans utmål (1903, 1952). Det är en sulfidmalmsgruva som togs upp i maj månad år 1742 och var under mitten av 1750-talet 13 famnar (ca 23 m) djup (Sallström 1751, Grau 1754, Högrelius 2017).

Gruvhålet här är 12 × 7 m stort (Ö–V), vattenfyllt 2–3 m under markytan med branta sidor i berg utom i östra delen. Enligt lodning är vattendjupet 19 m, så totalt är gruvan åtminstone ca 22 m djup. Hålet omges endast av ett 1 m högt vajerstängsel och utgör därför ett farligt gruvhål. Öster om gruvhålet finns en häll som består av förskiffrad (195°/brant) sur metavulkanit. Mycket varp (ca 25 × 2–7 × 0,5–2 m) finns söder om gruvhålet och innehåller grönskarn (aktinolit-klorit) tillsammans med en hel del karbonatmaterial (kalcit). Spår av kopparkis noterades och malakit syns på sprickytor.

Förhoppningsgruvan (gruva, nedlagd)	N 6652629	Ö 592431
Fe, Cu, (W, Au, Ag, Bi)	ORED10592	FHM170158

Förhoppningsgruvan (Peters skärpning) ligger ca 80 m sydsydöst om Gustavsgruvan, på gränsen mellan Förhoppningsgruvans och Frebeliigruvans gamla utmål (1903) och inom gränsen för det senare lagda utmålet för Förhoppningsgruvan (1952). Enligt utmålsprotokoll



Figur 41. A. Bergfotsgruvan ligger inom Bodinsgruvans utmål och är ett rundat gruvhål, ca 4 m i diameter, vattenfyllt 1,5–2,5 m under markytan. Gruvhålet saknar stängsel eller annan markering och utgör ett farligt gruvhål. **B.** Kopparkis och pyrit syns i tunna ådror i förkislad, kvartsrik bergart. Foto: Fredrik Hellström.

från 1903 är Förhoppningsgruvan en koppar- och järnmalmsfyndighet. På karta över ”Lovisæbergs Malmtrackt” från 1750-talet markeras Peters skärpning ungefär här (Sallström 1751).

Här finns ett 11 × 6–7 m stort gruvhål, vattenfyllt 3,5 m under markytan och med 3–4 m vattendjup. Branta sidor sluttar inåt ned mot vattenspegeln, där berg är blottat i den nedre delen mot vattnet, utom i östra delen. Gruvhålet omges endast av ett 1,5 m högt vajerstängsel och utgör därför ett farligt gruvhål. Flera mindre skärpningar finns i omgivningen. Varpen är nästan helt övermossad och uppskattas till 11 × 9 m × 1 m stor. I den finns rik, finkornig magnetitmalm i skarn av aktinolit-tremolit och även talk (?). Upp till 5 mm stora pyritkristaller syns underordnat och även spår av kopparkis.

Analys (FHM170158A) av magnetitmalmen visar 60,5 % Fe, 0,54 % S och 476 ppm W, 24 ppm Bi med låga halter av mangan (0,06 % Mn), fosfor (0,01 % P), titan (0,02 % Ti) och vanadin (<5 ppm V). Lokalt finns block med kopparkismineralisering i aktinolitskarn tillsammans med rik magnetitdissemination. Analys av ett sådant block (FHM170158B) visar bl.a. på ett innehåll av 52,8 % Fe, 0,02 % Ti, 0,05 % Mn, 0,004 % P och 0,78 % S, samt 396 ppm W, 7 940 ppm Cu, 5,3 ppm Ag och 0,24 ppm Au (bilaga 2).

Frebeliigruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6652632	Ö 592479
Cu, Au, (Bi, Ag, Fe, Fe-sulfider)	ORED26177	FHM170159

Frebeliigruvan 1 (Peters skärpning) ligger ca 50 m öster om Förhoppningsgruvan inom Frebeliigruvans utmål lagt år 1903. Frebeliigruvan bröts under 1907 och då producerades 574 ton kopparmalm från 730 ton brutet malmhaltigt berg. Under 1914–1916 utvanns 40 ton kopparmalm, delvis genom skrädning av gammal varp (Bergverksstatistik).

På platsen syns ett gruvhål som är ca 6–7 m i diameter, avsmalnande nedåt med sidor i jord till 1,5 m djup, där det finns ett ca 3,5 × 3 m stort timrat schakt med berg blottat under timret (fig. 42 A).

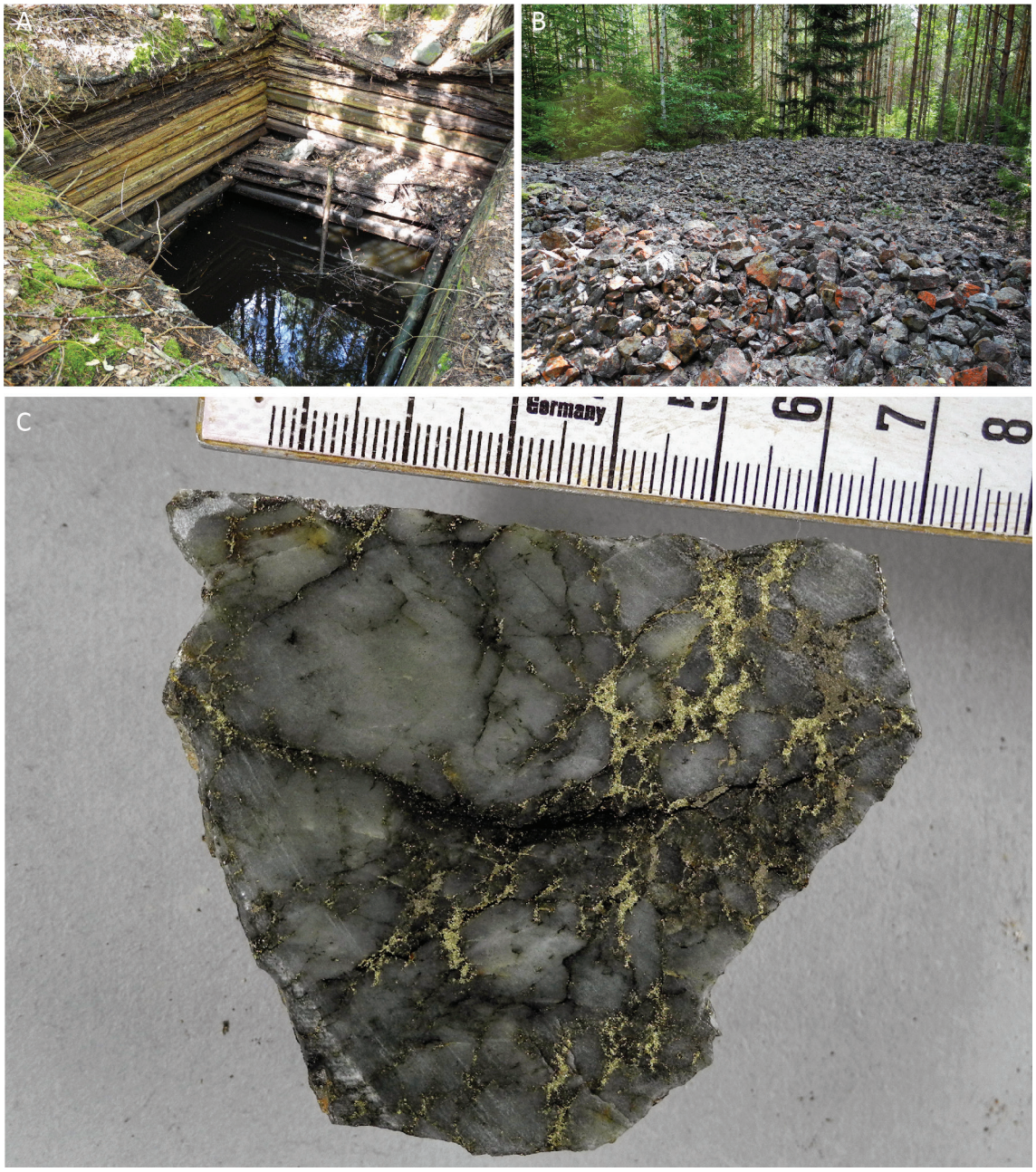
Från överkanten av timret är det ca 2 m ned till vattenspegeln och vattendjupet är 6 m enligt lodning. Gruvhålet är förmodligen djupare med tanke på mängden varp och uppgifter i bergverksstatistik om brutet tonnage malmhaltigt berg. Det omges endast av ett 1 m högt vajerstängsel och utgör ett farligt gruvhål. Det finns mindre skärpningar i omgivningen.

Det finns uppskattningsvis 500 m^3 varp, vilken är rostig och innehåller en hel del sulfider, mest pyrit och kopparkis (fig. 42 B). Nästan alla slagna bitar innehåller kopparkis upp till flera procent. Mineraliseringen sitter i förkislad bergart med kvartsådror eller i aktinolitskarn. Magnetit finns också i aktinolitskarn, men det är inte lika vanligt som i föregående gruvhål (Förhoppningsgruvan). Ytterligare en varphög (13 × 4 × 0,5 m) innehåller mest grå, sur metavulkanit (hälleflinta) och representerar förmodligen sidoberget. Enligt Högrelius (2017) har också stora mängder sulfidrik varp transporterats bort, sannolikt under första världskriget eller eventuellt senare.

Ett varpprov (FHM170159A) av en kopparkismineraliserad, förkislad, kvartsrik bergart innehåller 91,8 % SiO_2, 3,5 % Fe 2,17 % S, 1,61 % Cu, 2,11 ppm Au, 143,5 ppm Bi, 10,9 ppm Ag, och 4,9 ppm Cd (fig. 42 C, bilaga 2).

Frebeliigruvan 2 (skärpning)	N 6652606	Ö 592548
Fe-sulfider	ORED26178	FHM170160

Frebeliigruvan 2 ligger 70 m östsydöst om föregående gruvhål inom Frebeliigruvans utmål. Det är en 15 × 4 m stor och 3 m djup skärpning med uppgrävt material längs långsidorna. Sidorna är i jord, men berg är blottat på vissa ställen i nedre delen. En del nedfallna träd ligger i hålet, som är torrlagt men grundvattnet var lågt vid besöket. Skärpningen är bruten på en starkt förskiffrad, grön, finkornig klorit-aktinolit-talk(?)-skiffer med spår av järnsulfider, vilket ger något rostiga block.



Figur 42. A. Frebeliigruvan 1 är ett gruvhål som är ca 6–7 m i diameter, avsmalnande nedåt och med sidor i jord till 1,5 m djup, där det finns ett ca 3,5 × 3 m stort timrat schakt. **B.** Mycket varp finns intill gruvhålet. **C.** Sågad, våt yta av kvartsrik bergart med ådror eller aggregat av kopparkis och pyrit i nätverk. Kemisk analys av provet visar en kopparhalt på 1,6 % och en guldhalt på 2,1 ppm. Foto: Fredrik Hellström.

Frebeliigruvan 3 (skärpning)	N 6652570	Ö 592589
Fe-sulfider, Cu	ORED26179	FHM170161

Frebeliigruvan 3 ligger norr om landsvägen, ca 50 m sydöst om föregående. Det är en 12 × 3 m stor skärpning eller grävning (?) som är 1 m djup och har timmerrester på botten. Mycket varp finns öster ut mot vägen och uppskattas till 20 × 20 × 0,5 m. Det är förmodligen ett gruvhål som är igenfyllt. I varpen syns en förskiffrad bergart med kvartsgångar. Bergarten ser bitvis

intrusiv ut med fint medelkornig grundmassa. Pyrit och kopparkis förekommer disseminerat eller som aggregat. Ett millimeterstort, silvervitt mineral, möjligen arsenikkis (?), noterades i ett block. Även karbonatådror förekommer.

Serpentingruvan 1 (industrimineral, skärpning)	N 6652515	Ö 592522
Kalcitisk marmor, (Fe, Fe-sulfider)	ORED26180	FHM170162
Serpentingruvan 2 (skärpning?)	N 6652485	Ö 592510
Fe-sulfider, (Cu?, Fe, Kalcitisk marmor)	ORED10591	FHM170163

Serpentingruvans utmål, söder om Förhoppnings- och Frebeliigruvans utmål (fig. 40), är lagt i april 1903, var tidigare inmutat på både koppar och järn. Vid utmålsförrättningen (1903) noterades en fattig magnetitmalm i en talk-kloritartad bergart. Vid en senare utmålsansökan 1952 kunde inte malm eller malmmineral påvisas inom Serpentingruvan enligt protokollet för utmålsförrättningen och ansökan avslogs.

Serpentingruvan 1 ligger ca 100 m sydsydväst om Peters skärpning 3, i nordöstra delen av utmålet och består av en 4 × 2–5 m stor, oregelbundet formad skärpning eller stenbrott taget i hällkant. Mot vägen finns ett 0,5–1 m djupt dike. En ca 6 × 2 m stor och 0,5–1 m hög varp består nästan uteslutande av en finkornig, ljusgrå, massiv, oren kalcitisk marmor som reagerar häftigt med treprocentig saltsyra. Ådror med serpentin innehåller disseminerad magnetit. Något enstaka block innehåller en kvartsrik bergart med lite sulfider, mest pyrit.

Serpentingruvan 2 ligger 30 m sydsydväst om Serpentingruvan 1. Det är två rundade hål med en 2 m bred brygga däremellan. Hålen är 5–6 m i diameter och 1,5–2,5 m djupa och runt dessa finns vall med varp och uppgrävt gräs- och mossöverväxt material. Varpmaterialet består mestadels av oren marmor som föregående med disseminerad magnetit och silikater. Något enstaka block består av amfibolrik skarnbergart med spår av kopparkis och pyrit. Det finns även ådror med grovkornig kalcit och fibriga skikt med serpentin i asbetsform samt klorit.

Delbogruvan (gruva, nedlagd)	N 6652606	Ö 592676
Cu, Fe-sulfider	ORED10589	FHM170155

Delbogruvan (Carlsgruvan, Sewéngruvan) ligger 30 m norr om landsvägen i sydöstra delen av Lovisebergsfältet inom Sewéngruvans utmål (fig. 40). Gruvan finns med på karta över ”Lovisæbergs Malmtrackt” från 1750-talet (Sallström 1751) och beskrivs av Grau (1754) under namnet Carls koppargruva som började brytas vid samma tid som Gustafs koppargruva (år 1742). Den var vid mitten av 1750-talet 9 famnar djup (16 m). Gruvan ligger inom Sewéngruvans utmål lagt i april 1903 och beskrivs i utmålsprotokollet som en kopparmalmsfyndighet, men var inmutad på både koppar och järn. Gruvan bröts under 1907 då totalt 100 ton kopparmalm producerades i form av stycke- och anrikningsmalm. Under 1916 producerades 75 ton kopparmalm med en halt på 3 % Cu, huvudsakligen ur gammal varp (Bergverksstatistik).

Här ses ett 15 × 1–2 m stort gruvhål, orienterat i öst–väst och med branta sidor i berg som stupar något mot norr (fig. 43). Hålet är 4,5 m djupt och vattenfyllt 2,5 m under markytan enligt lodning. Diverse skräp, plastflaskor etc. är dumpat i hålet som omgärdas av en delvis nedhängd, ca 1 m hög vajerstängsling och det utgör ett farligt gruvhål. Ett smalt dike fortsätter i gruvans förlängning österut mot vägen. I gruvväggarna och i varpen syns en mörkgrön, amfibolrik, förskiffrad skarnbergart med spår av sulfider (kopparkis). Övermossad varp i två högar uppskattas till en sammanlagd volym av 25 m^3.

Figur 43. Delbogruvan ligger 30 m norr om landsvägen i sydöstra delen av Lovisebergsfältet, inom Sewéngruvans utmål. Diverse skräp, plastflaskor etc. är dumpat i hålet som omges av delvis nedhängt, ca 1 m högt vajerstängsel. Foto: Fredrik Hellström.

Sewéngruvan 1 (skärpning)	N 6652558	Ö 592701
Fe	ORED10588	FHM170154

Sewéngruvan 1 (Delbo skärpning 1, Delbogruvan, Carlsgruvan) ligger söder om landsvägen, ca 50 m sydsydöst om Delbogruvan, även den inom Sewéngruvans utmål. Det är en rundad, 1–2 m djup, grunt vattenfylld skärpning med berg delvis blottat i norra kanten. Sopor är dumpade i hålet, som antagligen är igenfyllt. Öster om skärpningen finns en övermossad, 6–8 × 10 m stor och 0,5 m hög varp med decimeterstora block. De innehåller en finkornig magnetitdissemination i grönskarn med karbonatådror. Inga sulfider är synliga.

Enligt Nysten & Karlsson (2020) är skarnet magnesiumrikt och består av kompakt, gul serpentin och mindre mängd grågrön amfibol. Vidare noterades finkornig, ljust grågrön marmor med sliror av vit kalcit och dessutom grova, upp till någon centimeter mäktiga, band rika på boratkristaller, troligen ludwigit. Enskilda boratkristaller är upp till 2 mm långa och någon millimeter tjocka, och har matt till glasaktig glans och är fibrösa i friska partier (Nysten & Karlsson 2020).

Sewéngruvan 2 (skärpning)	N 6652538	Ö 592652
?	ORED10590	FHM170153

Sewéngruvan 2 (Delbo skärpning 2, Delbogruvan, Carlsgruvan) ligger också söder om landsvägen, ca 50 m västsydväst om Delbo skärpning 1. Det är en 11 × 2 m stor och 1–1,5 m djup skärpning

(NNÖ–SSV). Uppgrävt material finns på sidorna av skärpningen som en ca 1–2 m bred och 0,5 m hög, övermossad vall. Cirka 10 m väster om denna finns en mindre skärpning alldeles öster om vägen, ca 6 × 2 m stor och 1 m djup (NNÖ–SSV). Ingen varp ses, vilken antingen är helt överväxt eller bortfraktad. Det är oklart vad som brutits.

Prins Carls gruva (gruva, nedlagd)	N 6652154	Ö 592808
Cu, Fe, Fe-sulfider, (Au, Ag, Sn, Bi, Te)	ORED10594	FHM170012

Prins Carls gruva (enligt fastighetskartan) eller *Delbogruvan* ligger ca 2 km nordöst om Saladamm, i den sydligaste delen av Lovisebergsfältet och inom Delbogruvans utmål som är taget i april 1903 (fig. 40). I utmålsprotokollet från 1903 beskrivs gruvan som en koppar- och järnmalmsfyndighet. I samband med en senare utmålsförrättning vid Delbogruvan den 19 augusti 1952 noterades kopparkis i omvandlad, dolomitisk kalksten. Enligt utmålsprotokollet har kopparmalm och pyritimpregnationer inom utmålet även hittats i samband med tidigare undersökningar av bergmästare och gruvingenjör Nils Croneborg. Under år 1907 producerades 12 ton kopparmalm ur 70 ton brutet malmhaltigt berg från Prins Carls gruva (Delbogruvan, Bergverksstatistik).

På platsen finns två ostängslade gruvhål i nordnordöstlig riktning. Det södra hålet är 8 × 3 m stort och grunt vattenfyllt 0,5–1 m under markytan med överväxta sidor i jord. Timmerrester ligger i vattnet. Det norra hålet, några meter nordnordöst om föregående, är också 8 × 3 m stort och grunt vattenfyllt 0,5–1 m under markytan med överväxta sidor i jord. Öster om hålen finns sparsamt med varp, mest av en oren, grå marmor, men enstaka block innehåller magnetitrikt skarn och det finns även block med sulfidrikt grönskarn med kopparkis, magnetkis och pyrit.

Ett relativt rikt sulfidmineraliserat grönskarnsblock innehåller bl.a. 13,6 % Fe, 4,1 % S och 0,4 % C samt anomala halter med 1,3 % Cu, 0,36 ppm Au, 30 ppm Ag, 205 ppm Sn, 196 ppm Bi, 119 ppm Te och 8,8 ppm Cd. Vidare kan svagt anomala halter av zink (544 ppm Zn), kobolt (108 ppm Co) och indium (1,2 ppm In) noteras (bilaga 2).

Armanbo

Armanbo marmorstråk ligger 1–2 km nordöst om Saladamm där sidoberget är sur metavulkanit som inom 100 m mot sydöst gränsar till ett större massiv med medelkornig gnejsgranit (fig. 20, 40; Shaikh m.fl. 1989 Persson 1997a, b). Stråket är känt genom brytning på en sträcka av ca 900 m och har i huvudsak en nordöstlig strykning men böjer i den nordöstra delen av i östnordöstlig riktning. Stupningen är vertikal till brant nordlig och bredden varierar mellan 20 och 50 m (Högberg 1953, Lundegårdh 1971, Shaikh m.fl. 1989). I den berggrundsgeologiska kartan över 12G Avesta SO (Persson 1997a) anges dock en bredd på som mest 130 m. Enligt Högberg (1953) gränsar ett 20 m brett dolomitstråk mot kalksten på sydöstra sidan, där den senare kan särskiljas från dolomiten genom tydligare skiktning. Dolomiten har också en något ojämnare vittingsyta än kalkstenen. Kontakten mellan dolomit och kalksten är skarp och följer skiktstrukturen.

Den kalcitiska marmorn är vanligen grå, fin- till medelkornig med svarta malm- och glimmerskikt som kan vara centimeterbreda. Accessoriskt finns biotit, klorit, opakmineral, tremolit, flogopit, apatit, zirkon, titanit och plagioklas (Persson 1997b). Största delen av karbonatstråket består dock av en dolomitisk marmor, vilken är ljus- till mörkgrå, fin- till medelkornig, och vars halt av silikatmineral är 10–25 vol. %. Silkatmineralen består av serpentin, tremolit och glimmer (Högberg 1953).

Analys av ett marmorprov från norra delen av stråket visar 2,4 % SiO_2, 0,58 % MgO, 0,75 % Al_2O_3 och 0,36 % Fe_2O_3T. Den mineralogiska sammansättningen för provet baserat på röntgendiffraktionsanalys (XRD) och kemisk analys har i viktprocent uppskattats till: kalcit (96 %), amfibol (2 %), fältspat (2 %; Shaikh m.fl. 1989). Analys av dolomitprov från södra delen

av stråket visar på ett innehåll av 1,4 % SiO_2, 20,0 % MgO, 0,26 % Al_2O_3, 1,62 % Fe_2O_3T och 0,29 % MnO och den mineralogiska sammansättningen för provet baserat på XRD- och kemisk analys har i viktprocent uppskattats till: dolomit (89 %), kalcit (6 %), serpentin (1 %) och klorit (1 %, Shaikh m.fl. 1989).

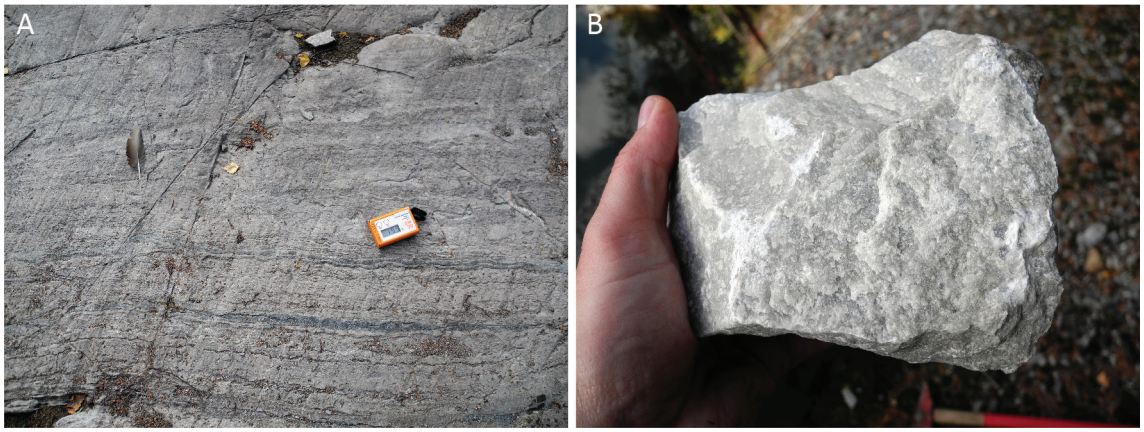
Både dolomitisk och kalcitisk marmor har brutits i Armanbobrotten fram till slutet av 1960-talet, totalt uppskattningsvis omkring 2 miljoner ton (Shaikh m.fl. 1989). AB Armanbo Kalkbruk var ett av de första kalkföretagen i Salaområdet med anläggning och kalkstensbrott strax norr om Saladamm. Driften började kring sekelskiftet 1900 och den första kalkugnen kom till 1903, men inte förrän i slutet av 1910-talet fick verksamheten en industriell skala. Företaget övertogs senare av Strå kalkbruk (Darphin 1999). I de upp till 30 m djupa brotten har stenkol förvarats men är numera bortfraktat (Shaikh m.fl. 1989).

Armanbo 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6652024	Ö 592770
Marmor	ORED25556	FHM170212

Armanbo 1, det nordöstligast av marmorbrotten i Armanbo, är ca 160 × 30 m stort (ÖNÖ–VSV) och vattenfyllt 0,5–2 m under markytan. I östra delen är vattendjupet ca 6 m enligt lodning, men verkar bli grundare mot väster. I östra delen finns en 10 m bred kvarlämnad brygga. Marmorn genomslås här av en nordnordväst strykande, ljusgrå pegmatitgång, och intill kontakterna finns i marmorn sulfidmineral i form av kopparkis, pyrit och arsenikkis (Shaikh m.fl. 1989). Häll i östra delen innehåller en relativt ren marmor med bara 1 mm breda skikt av grönskarn (230°/85°). I brottets västsydvästliga förlängning syns häll med grönskarnbandad marmor, där bandningen (60°/75°) är tätt veckad (fig. 44 A). Marmorn har här en relativt hög magnetisk susceptibilitet (1 520 × 10^{-5} till 3 810 × 10^{-5} SI-enheter). Mycket skrotsten finns nordöst om brottet, och ett skrotstensprov (FHM170212A) av vit, finkornig marmor innehåller bl.a. 5,23 % SiO_2, 0,83% Al_2O_3, 0,53 % Fe_2O_3T, 47,8 % CaO, 5,98 % MgO och 10,85 %C (fig. 44 B, bilaga 2).

Armanbo 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6651973	Ö 592616
Dolomitisk marmor	ORED26226	FHM170213

Armanbo 2 ligger ca 90 m västsydväst om föregående och är ett 42 × 25 m stort marmorbrott, vattenfyllt 0,5–7 m under markytan. Det verkar vara djupast i västra delen med en brant



Figur 44. Marmorbrottet Armanbo 1. **A.** I brottets västra förlängning syns en grönskarnbandad, veckad marmor. Marmorn har här relativt hög magnetisk susceptibilitet (1 520 × 10^{-5} till 3 810 × 10^{-5} SI-enheter). **B.** Prov av marmor (FHM170212A) från brottet. Foto: Fredrik Hellström.

brottsida där. Vattendjupet är i västra delen ca 5 m enligt lodning, men det är svårt att komma åt att loda. I brottet finns en ljusgrå till ljusbeige, finkornig dolomitisk marmor med varierande andel silikatmineral. En decimeterbred, rostig, sulfidrik zon noterades också.

Armanbo 3 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6651983	Ö 592576
Marmor	ORED26227	FHM170214

Armanbo 3 gränsar mot föregående i nordöst och är ett ca 50 × 20 m stort dolomitbrott, vattenfyllt 0,5–7 m under markytan.

Armanbo 4 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6651890	Ö 592478
Marmor	ORED14091	FHM170215

Armanbo 4 ligger alldeles sydväst om Armanbo 2–3 och är ett ca 220 × 20–40 m stort marmorbrott, vattenfyllt uppskattningsvis 0,5–5 m under markytan. En ö är lämnad i östra delen där brottet är som bredast. En lodning i östra delen gav 13 m vattendjup. Här syns en ljusgrå till grå, finkornig dolomitisk marmor, som brunvittrar, men även kalcitiska varianter finns i skrotstensmaterialet. Förutom relativt ren marmor finns också klorit-amfibolbandade marmorvarianter. Ett 1 m högt vajerstängsel omger brottet.

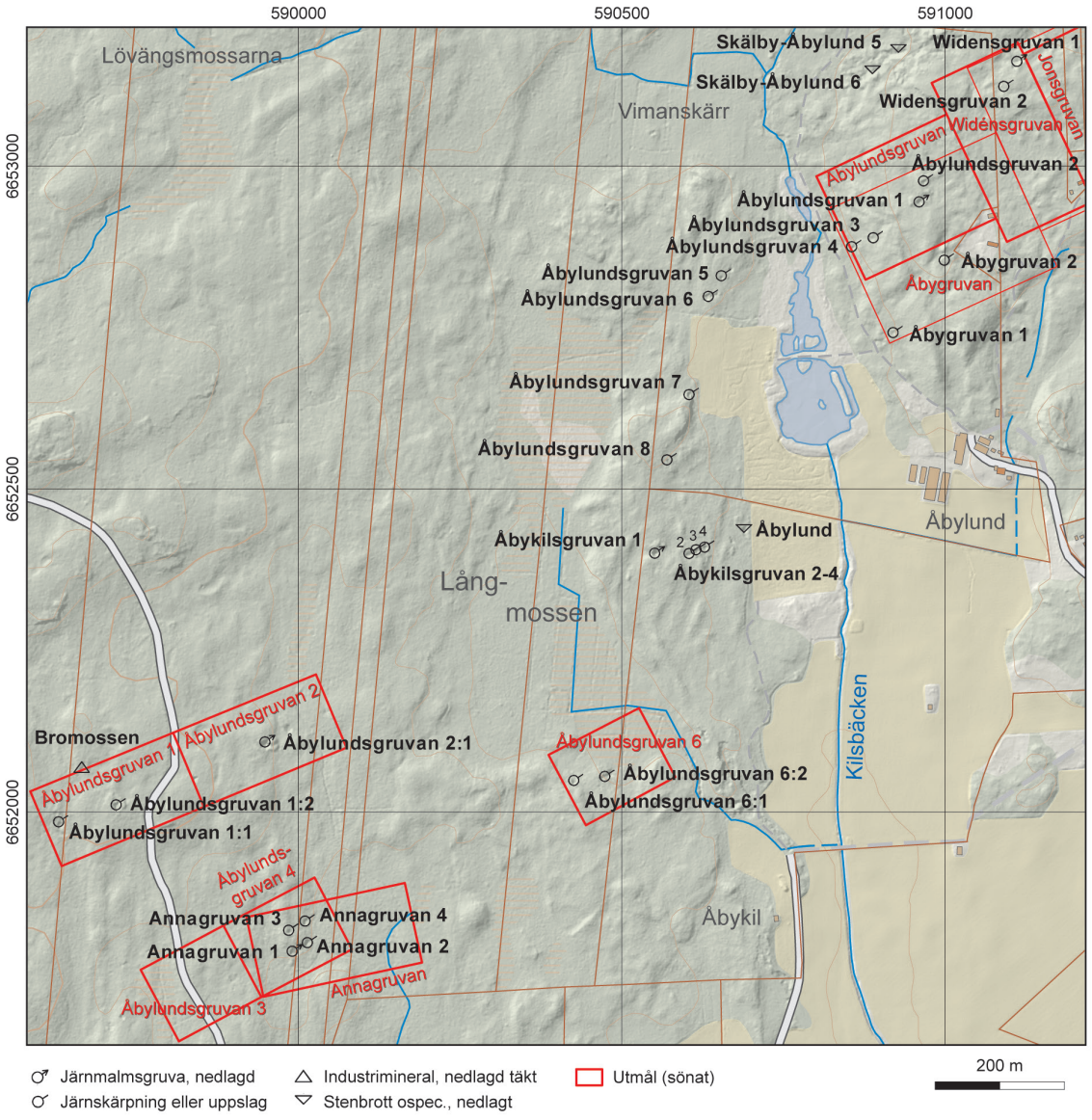
Armanbo 5 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6651709	Ö 592230
Marmor	ORED14090	FHM170216

Armanbo 5 ligger alldeles sydväst om Armanbo 4 och är ett ca 340 × 10–40 m stort marmorbrott, vattenfyllt uppskattningsvis 1–3 m under markytan i östra delen (fig. 45). Vattendjupet uppmättes till 24 m i den nordöstra delen. En gråvittrande till brunvittrande marmor syns i häll på den sydöstra sidan. Den reagerar kraftigt med treprocentig saltsyra och har antagligen kalcitisk sammansättning, men det finns även marmor i skrotstensmaterialet som reagerar mindre med saltsyra och därför troligen är dolomitisk. Marmorn är finkornig, ljusgrå och silikatbandad, 230°/75°.

Figur 45. Marmorbrottet Armanbo 5. Foto: Fredrik Hellström.

Widénsgruvan

Widénsgruvan är utmålsbelagd den 16 juni 1914 och ligger ca 200 m rakt västerut från Springargruvans sydligaste gruvhål (fig. 20–21, fig. 46). Utmålet består av ett mindre gruvhål och strax sydväst därom finns en skärpning, samt ytterligare ca 50 m åt sydväst ännu en skärpning. Dessa är brutna på vulkanitbandade hematit-magnetitmineraliseringar i dolomitisk marmor omgiven av mycket finkornig, sur metavulkanit. År 1914 togs varp från denna gruva, liksom Jons- och Åbylundsgruvan (Högrelius 2017, sammanlagt 31 ton malm & gråberg enligt bergverksstatistik). Enligt Högrelius (2017) ligger järnmineraliseringen troligen i den horisont som fortsätter i Åbylundsgruvan i väster och Ovädersgruvan i öster, dvs. i en horisont skild från den vid Springargruvan-Lungdalsgruvan.



Figur 46. Mineralfyndigheter i området Åbylund (SGU-data, topografiskt underlag från LMV).

Widénsgruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6653163	Ö 591111
Fe	ORED10586	FHM170238

Widénsgruvan 1 är en 15 × 2–4 m stor och 1–3 m djup gruva eller skärpning (?) i östnordöstlig riktning. Berg syns i sidorna och mossöverväxt varp finns i vall runt skärpningen, ca 7 × 6 × 0,5–1,5 m stor. Centralt i hålet finns en ca 1,5 m bred zon med grönskarnsbandad marmor med ställvis rikt disseminerad magnetit och med upp till decimeterbreda band av sur metavulkanit. Förskiffring/bandning är orienterad 270°/80°. Sidoberget är en mycket finkornig, sur metavulkanit. Hematit syns på sprickplan. Mot sydväst finns ytterligare en 3 × 2 m stor och 1–2 m djup skärpning med berg i sidorna.

Widénsgruvan 2 (skärpning)	N 6653124	Ö 591091
Fe	ORED26242	FHM170237

Cirka 40 m sydväst om föregående finns *Widénsgruvan 2,* som är en 7 × 1 m stor och 1 m djup skärpning (ÖNÖ–VSV), vilken är öppen mot västsydväst. I norra väggen finns bandad, ljus hälleflinta, i den södra väggen hematit- och vulkanitbandad marmor (fig. 47). En ca 5 × 1 × <0,5 m stor varp innehåller hematitbandad marmor med <10 mm bred bandning. Det finns även band av grå, sur metavulkanit. Marmorn reagerar med treprocentig saltsyra, mest där den är skrapad. Den är grå, finkornig, förskiffrad och bandad.

Åbylunds- och Åbygruvans utmål

Cirka 300–400 m norr om gården Åbylund, drygt 2 km nordnordväst om Saladamm (fig. 20, 46), ligger flera gruvor och skärpningar (Åbylundsgruvan 1–4), vilka faller inom Åbylundsgruvans utmål markerat på utmålskarta från 1914. Springargruveområdet utmålslades på nytt den 20 oktober 1948, då utmålet vid Åbylundsgruvan namngavs Åbygruvan och utvidgades till att även inkludera skärpningar söderut, här kallade Åbygruvan 1 & 2. Utanför utmålsgränsen mot sydväst, ca 500 m västnordväst om gården Åbylund, finns ytterligare järnmalmsskärpningar (Åbylundsgruvan 5–8) vilka finns markerade i kartbladet Sala (Gumaelius 1868a).

Figur 47. Hematit-vulkanit-bandad marmor vid Widéns-gruvan 2. Foto: Fredrik Hellström.

Skärpningarna utgör en fortsättning av järnmalmstråket mot västsydväst från Lungdals- och Springargruvorna, vilket tydligt framgår av magnetanomalikartan (fig. 21). Stråket böjer i den södra delen av i sydsydvästlig riktning. I den nordvästra delen av stråket finns en zonering med manganfattig, grönskarnig magnetitmalm mot norr och mot söder en hematit-magnetitmalm bandad med manganrikt skarn och lokalt även marmor. Den senare typen påminner således om den som ses i Springargruvestråket. Även i den södra delen av stråket finns en liknande typ av skarn med ljusgrön diopsid-epidot och gul granat samt med inslag av marmor (Åbylundsgruvan 6 & 7). En kemisk analys visar också förhöjda halter av mangan (0,55 % Mn), men inte tillräckligt högt för att klassas som manganrik skarnjärnmalm (>1 % Mn).

Åbylundsgruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6652946	Ö 590960
Fe	ORED10585	FHM170246

Åbylundsgruvan 1 (Åbygruvan) är ett 8 × 12 m stort, oinstängslat gruvhål, avsmalnande nedåt med överväxta jordsidor till 3 m djup, där det finns ett 6 × 3 m stort, timrat schakt. Vattendjupet är ca 3,5 m enligt lodning. Norr om gruvhålet finns en mindre skärpning och väster om en övermossad 10 × 15 m stor varp. Den senare innehåller en grå, mycket finkornig till tät sur metavulkanit och aktinolitskarn med disseminerad magnetit. Under åren 1871–1872 bröts det totalt 3 972 ton järnmalm i denna gruva som benämns Åbygruvan i bergverksstatistiken.

Åbylundsgruvan 2 (skärpning)	N 6652978	Ö 590967
Fe	ORED26249	FHM170245

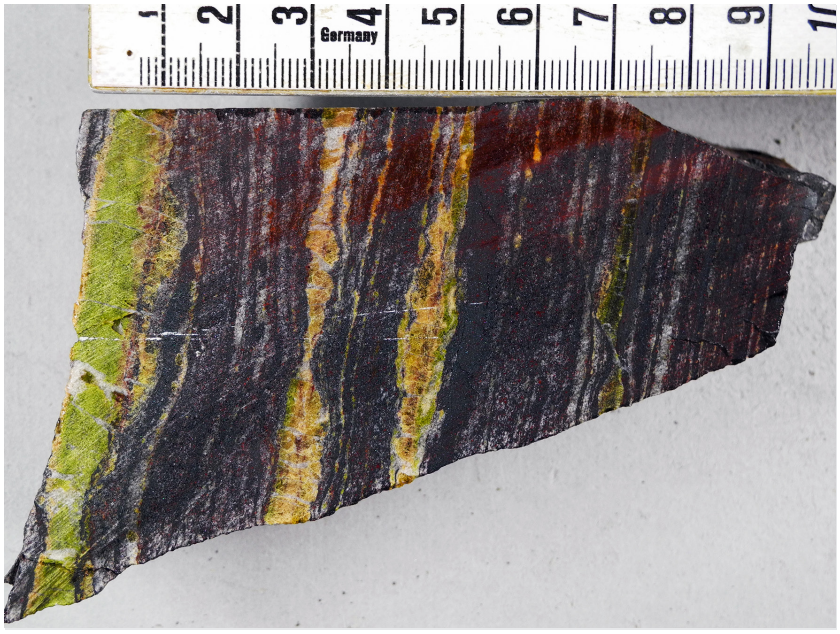
Åbylundsgruvan 2 ligger 30 m nordnordöst om Åbylundsgruvan 1 och är en rundad, ca 1,5 m djup skärpning med överväxta sidor. Runt hålet finns en 1 m bred, helt överväxt vall med uppgrävt material. Lite varp syns under rotvälta med skarnbandad bergart med lite disseminerad hematit. Ljusgröna band av epidot är varvade med hematitrika band i en <10 mm bred bandning.

Åbylundsgruvan 3 (skärpning)	N 6652890	Ö 590889
Fe, Mn	ORED25823	FHM170247

Åbylundsgruvan 3 ligger 90 m sydväst om Åbylundsgruvan 1 och är en 10 × 8 m stor skärpning, ca 1 m djup och med överväxta sidor. Runt hålet finns en övermossad varp som en 1–1,5 m bred och <0,5 m hög vall. Endast sparsamt med varp är synlig och den domineras av röd till grå, mycket finkornig sur metavulkanit, vissa block med högt magnetitinnehåll i grönskarn. Även hematit syns på en yta. Nysten (2019) har även noterat ett större block (0,2 m^3) med en tydligt kvartsporfyrisk (1–3 mm), vitvittrande metavulkanit och ett annat vulkanitblock med ett 3 dm brett band av kompakt, tät, rödbrun jaspilit i. Vidare beskriver han ett vackert skarnbandat block med epidot-mörkbrun granat-vulkanit skuret av sekundär kvarts och orange kalcit.

Åbylundsgruvan 4 (skärpning)	N 6652876	Ö 590856
Fe, Mn	ORED25822	FHM170248

Åbylundsgruvan 4 ligger 35 m västsydväst om Åbylundsgruvan 3 och är en 8 × 1–5 m stor och 0,5–2 m djup skärpning med övermossade sidor. Runt om och i hålet finns övermossad <0,5 m hög varp. Röd till grå, mycket finkornig sur metavulkanit verkar dominera, vissa med ett högt



Figur 48. Åbylundsgruvan 4. Kalkig, skarnbandad hematitmalm med band av epidot och gul granat. Foto: Fredrik Hellström.

magnetitinnehåll i grönskarn. Cirka 10 m mot söder ligger ett upplag med rik hematitmalm tillsammans med skarnig marmor. Hematitmalmen är kalkig och skarnbandad med epidot och gul granat (fig. 48). Även band av jaspilit och kvarts har noterats (Nysten 2019). Analys av rik, skarnbandad hematitmalm (FHM170248A) visar bl.a. 53,4 % Fe, 0,66 % Mn, 0,02 % Ti, 0,02 % P, 0,12 % C, och <0,01 % S. Ett annat varpprov (FHM170248B) av hematitmalm med band av skarnig marmor, epidot och gul granat, visar bl.a. 33,3 % Fe, 0,03 % Ti, 1,16 % Mn, 3,97 % C, 0,01 % P och 0,01 % S (bilaga 2).

Åbygruvan 1 (skärpning, igenfylld)	N 6652743	Ö 590920
Fe, Mn	ORED25843	FHM170249

Åbygruvan 1 ligger ca 200 m nordnordväst om gården Åbylund inom det år 1948 utvidgade utmålet benämnt Åbygruvan (fig. 46). Här finns en 9 × 5 m stor och 0,5–1 m djup skärpning eller gruvhål (?) med övermossade sidor. Hålet är igenfyllt med diverse ris och skräp. Varpen är delvis övermossad och uppskattas till 40 m^3 med ett innehåll av rik hematitmalm i manganrikt skarn av epidot, gul granat och amfibol (?) samt med en del kvartsådror. Underordnat finns även magnetitrika band i aktinolitskarn. Ett varpprov (FHM170249B) av relativt hårt deformerat, hematitbandat skarn innehåller bl.a. 19,8 % Mn, 17,1 % Fe, 0,04 % Ti, 0,03 % P, 0,11 % C och 0,05 % S, samt 2 730 ppm Ba, 55,5 ppm As och 1 490 ppm Zn (bilaga 2). Motsvarande typ av manganrikt skarn från Grindgruvan har också något förhöjda halter av barium, arsenik och zink (se ovan).

Åbygruvan 2 (skärpning)	N 6652855	E 590999
Fe	ORED27924	

Åbygruvan 2 ligger ca 300 m norr om gården Åbylund och utgör en 3 × 2 m stor och 1 m djup skärpning på en fattig magnetitmineralisering i skarn med låg manganhalt (Bengt Högrelius, Sala, muntlig kommunikation). Ett block funnet i kanten av skärpningen beskrivs som en kvartsrik, grå, bandad järnoxidmineralisering (BIF, Nysten 2019).

Åbylundsgruvan 5 (skärpning)	N 6652831	E 590654
Fe	ORED25820	FHM170259

Åbylundsgruvan 5 ligger 500 m nordväst om gården Åbylund och är en 7 × 4 m stor och 1–2 m djup skärpning med jordsidor (fig. 46). Varpen är 5 × 4 m stor, ca 0,5 m hög och helt övermossad. I den finns en ljusröd sur metavulkanit med en del epidotskarnband, möjligen med lite magnetit och hematit. Vidare syns kvartsläkta sprickor med violett fluorit.

Åbylundsgruvan 6 (skärpning)	N 6652799	Ö 590634
Fe (Mn)	ORED25819	FHM170258

Åbylundsgruvan 6 ligger ca 40 m sydväst om föregående och är en 23 × 2–7 m stor och 1–1,5 m djup skärpning med jordsidor, utom i östra delen där väggarna innehåller berg med borrhål. Varpen är 7 × 3 m stor, ca 0,5 m hög och övermossad. I den finns skarnbandad magnetit i en 1–20 mm bred bandning med grönskarn med ljusgrön diopsid-epidot och gul granat (?). Det finns en inlagring av gråvittrande, finkornig, kalcitisk marmor. Ett varpprov (FHM170258A) av skarnbandad magnetitmalm innehåller bl.a. 36,0 % Fe, 0,04 % Ti, 0,55 % Mn, 0,02 % P, 0,98 % C och 0,02 % S (bilaga 2).

Åbylundsgruvan 7 (skärpning)	N 6652647	Ö 590604
Fe, (Mn?)	ORED25824	FHM170257

Åbylundsgruvan 7 ligger 450 m västsydväst om gården Åbylund och är en 1 × 3 m stor och 1 m djup skärpning med en del block längs sidorna och framför hålet mot ängen i öster. Varp innehåller grönskarnbandad magnetitmalm med även epidot och granat i band samt dolomitisk marmor i ett block. I övrigt finns en laminerad, finkornig, ljusröd vulkanisk (?) sandsten. Gruvan finns markerad på geologisk karta över Sala (Gumaelius 1868a).

Åbylundsgruvan 8 (skärpning)	N 6652546	Ö 590570
Fe	ORED25825	FHM170256

Åbylundsgruvan 8 ligger ca 450 m väster om gården Åbylund och ca 100 m sydsydväst om föregående (fig. 46) och är en 8 × 3 m stor och 1,5–2 m djup skärpning med övermossade sidor. Lite varp finns i hålet med grönskarnsbandad magnetitmalm. Sydöst om hålet syns en husgrund av varpsten, 3 × 3 m och 1 m hög. Det finns bland blocken även grå, mycket finkornig sur metavulkanit. Fyndigheten finns markerad på geologisk karta över Sala (Gumaelius 1868a).

Åbylund (blocksten, nedlagd täkt)	N 6652439	Ö 590689
Tonalit	ORED26250	FHM170250

Cirka 400 m västsydväst om gården *Åbylund* finns en 13 × 8 m stor och 1,5 m djup grop med flacka kanter och inget berg i dagen (fig. 46). Upp till 1 m stora block finns i västra sidan med ojämnt medelkornig, stänglig, grå metatonalit, som är något slirig med vita ådror och ca 20 % mafiska mineral. Det är oklart om blocken kommer från gropen och om någon brytning har skett här. Berggrunden i området består av sur metavulkanit enligt kartläggning av Persson (1997a).

Åbykilsgruvan

Åbykilsgruvorna ligger 2 km nordnordväst om Saladamm och ca 500 m västsydväst om gården Åbylund (fig. 20–21, 46). Här finns fyra skärpningar brutna på en tätbandad, skarn-magnetit-hematitmineralisering i en mycket finkornig, grå sur metavulkanit. Fyndigheten finns markerad som järngruva på geologisk karta över Sala (Gumaelius 1868a).

Åbykilsgruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6652402	Ö 590551
Fe	ORED10584	FHM170255

Åbykilsgruvan 1 är ett rundat gruvhål, 9 m i diameter, 3 m djupt och till synes endast grunt vattenfyllt, men enligt Högrelius (2017) är det ett igenrasat schakt. Söder därom finns övermossad, delvis öppen varp (ca 65 m^3) med ett innehåll av grå, tät till mycket finkornig sur metavulkanit. Vissa block innehåller en rik dissemination av magnetit, vilken ställvis är koncentrerade i band. Det finns även 1 mm breda hematitband, varvade med grönskarn och magnetit i en 1–5 mm bandning och lokalt syns block med relativt rik, tätbandad hematitmalm med magnetit.

Åbykilsgruvan 2 (skärpning)	N 6652401	Ö 590604
Fe	ORED25797	FHM170254

Åbykilsgruvan 2 ligger 50 m öster om Åbykilsgruvan 1 och är en 12 × 3–5 m stor och 1–1,5 m djup, grunt vattenfylld skärpning. Söder därom finns en ca 9 × 6 m stor och 0,1–0,4 m hög, övermossad varp som mest innehåller grå, tät till mycket finkornig sur metavulkanit. Vissa block innehåller rik dissemination av magnetit, ställvis koncentrerad i band och även 1 mm breda hematitband varvat med grönskarn och magnetit i en 1–5 mm bred bandning.

Åbykilsgruvan 3 (skärpning)	N 6652407	Ö 590615
Fe	ORED26251	FHM170253

Åbykilsgruvan 3 ligger drygt 10 m nordöst om föregående och är en 15 × 3 m stor och 0,5–1,5 m djup skärpning. Längs sidorna finns bitvis överväxt vall med varp och söder därom är en ca 8 × 2–8 m × 0,5 m stor varphög. Den är delvis öppen men mest övermossad och består övervägande av en grå, tät till mycket finkornig sur metavulkanit. Vissa block innehåller en rik dissemination av magnetit, ställvis koncentrerade i band och även 1 mm breda hematitband varvade med grönskarn och magnetit.

Åbykilsgruvan 4 (skärpning eller gruva, nedlagd)	N 6652411	Ö 590628
Fe	ORED25796	FHM170252

Åbykilsgruvan 4 ligger ytterligare ca 15 m mot östnordöst och är en 6 × 4 m stor och 1,5 m djup skärpning med blöt och sank botten. Enligt Högrelius (2017) är det ett igenrasat schakt. En gräs- eller mossöverväxt varp (ca 20 m^3) innehåller en grå, mycket finkornig sur metavulkanit. Det är oklart vad som brutits, men den utgör troligen ett försök efter järn.

Åbylundsgruvan nr 6, nr 2 och nr 1 (utmål)

Åbylundsgruvan nr 1, nr 2, nr 4 och nr 6 utmålslades den 26 oktober 1943. Inom dessa utmål finns flera gamla gruvor, som troligen arbetats för Molnebo Bruks räkning (fig. 20–21, 46; Högrelius 2017).

Åbylundsgruvan 6:1 (skärpning)	N 6652050	Ö 590426
Fe	ORED25795	FHM170262

Åbylundsgruvan 6:1, ca 800 m sydväst om gården Åbylund, är en 5 × 4 m stor, grunt vattenfylld, ca 1–2,5 m djup skärpning. En 12 × 2–3 × 0,5 m stor gräsöverväxt varp innehåller skarn-(aktinolit-epidot) och hälleflintbandad magnetitmalm. Värdbergarten är en bandad hälleflinta.

Åbylundsgruvan 6:2 (skärpning)	N 6652056	Ö 590474
Fe	ORED26252	FHM170261

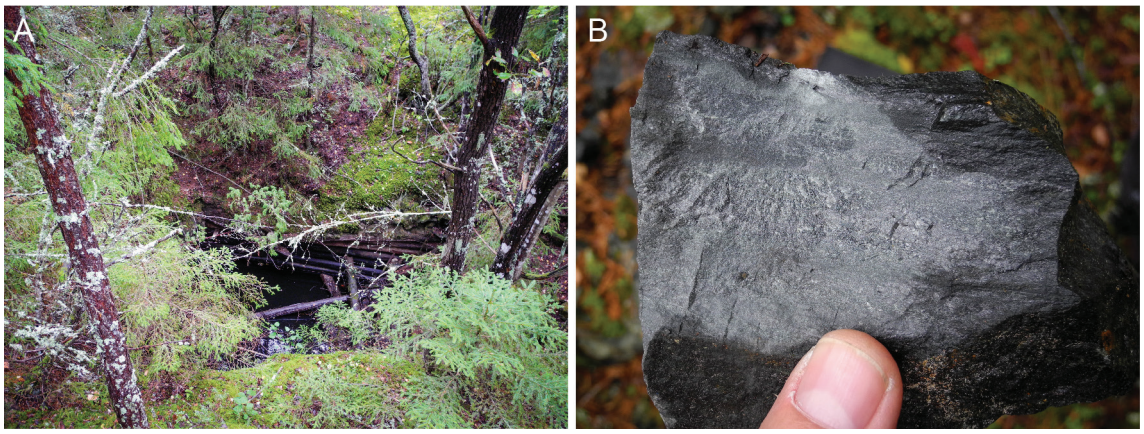
Åbylundsgruvan 6:2 ligger 50 m öster om föregående och en 13 × 9 m stor, grunt vattenfylld och ca 0,5–1 m djup skärpning. Berg är blottat i häll som finns i ena kanten av hålet och består av kraftigt skarnomvandlad sur metavulkanit med epidot-, granat- och aktinolitskarn.

Åbylundsgruvan 2:1 (gruva, nedlagd)	N 6652110	Ö 589948
Fe, Mn	ORED25787	FHM170286

Åbylundsgruvan 2:1 ligger 1,2 km västsydväst om gården Åbylund och 2,1 km nordväst om Saladamm (fig. 46). Här syns ett 12 × 12 m stort gruvhål, avsmalnande nedåt och vattenfyllt ca 5 m under markytan (fig. 49 A). Gruvhålet är fodrat med liggande timmer i den nedre metern mot vatten, och är uppskattningsvis 6 × 4 m stort där. En del nedfallna träd och ris ligger i hålet, vilket gör det svårt att komma åt att loda. Det är ett farligt gruvhål då det saknar stängsel. I anslutning till gruvhålet finns västerut en grund skärpning, där en 1 m bred vall skiljer dem åt. Varpen som delvis är öppen och delvis överväxt, uppskattas till 200 m^3. I den syns en något kvartsig, grönskarnbandad magnetitmalm med spår av pyritkuber och en skarnig sur metavulkanit (fig. 49 B).

Ett varpprov (FHM170286A) av grönskarnbandad magnetitmalm innehåller bl.a. 32,7 % Fe, 1,25 % Mn, 0,04 % Ti, 0,05 % P och <0,01 % S (bilaga 2).

Det finns flera grävningar i omgivningen som troligen utgör försök efter järnmalm. Cirka 40 m mot östnordöst finns en rundad skärpning/grävning (N 6652133/Ö 589984) som är ca 13 m i diameter och med flackt sluttande kanter. Den är grunt vattenfylld centralt och ingen varp syns. Cirka 100 m mot östnordöst finns ytterligare en oregelbundet formad skärpning eller grävning (N 6652159 / Ö 590044). Den är 7 × 3–13 m stor och ca 0,5–1,5 m djup med övermossade kanter. En drygt 1 m bred och <0,5 m hög, övertorvad vall finns runt hålet. Cirka 140 m mot sydväst finns en 7 × 5 m stor och ca 2 m djup grävning (N 6652053/Ö 589842) med övermossade kanter och en 1 m bred och <0,5 m hög övertorvad vall runt.



Figur 49. A. Åbylundsgruvan 2:1 ligger 1,2 km västsydväst om gården Åbylund och är ett 12 × 12 m stort gruvhål, avsmalnande nedåt och vattenfyllt ca 5 m under markytan. Gruvhålet är fodrat med liggande timmer i den nedre metern mot vatten. Det är ett farligt gruvhål då det saknar stängsel. **B.** I varpen vid gruvan syns en grönskarnbandad, något kvartsig magnetitmalm. Foto: Fredrik Hellström.

Åbylundsgruvan 1:2 (skärpning)	N 6652012	Ö 589718
Fe	ORED25786	FHM170283

Åbylundsgruvan 1:2 ligger 250 m västsydväst om Åbylundsgruvan 2:1 och utgör en 14 × 8 m stor och 1,5–3 m djup skärpning med övermossade kanter. Öster därom finns en 10 × 8 m stor och ca 1 m hög övertorvad varp. Det finns också uppgrävt material i en ca 1 m bred och <0,5 m hög vall runt skärpningen. Grunda skärpningar eller grävningar finns också alldeles norr om denna. I varpen finns grönskarnbandad magnetitmalm med <10 mm breda kvartsådror parallellt bandningen. En 1 mm bred ådra med pyrit (spår) noterades och enligt Högrelius (2017) finns även något molybdenglans i skarnet. I övrigt syns block med grå, mycket finkornig sur metavulkanit, som troligen representerar sidoberget till fyndigheten.

Åbylundsgruvan 1:1 (skärpning)	N 6651986	Ö 589629
Fe?	ORED25785	FHM170284

Åbylundsgruvan 1:1 ligger 90 m västsydväst om Åbylundsgruvan 1:2 och är en nära rund skärpning, ca 10 m i diameter och 2,5 m djup, med övermossade, inåt sluttande kanter. En 20 m lång, 1–5 m bred och ca 1–1,5 m djup förlängning finns mot norr. Skärpningen omges av en övertorvad, 1 m bred och <0,5 m hög vall. Inte mycket varp syns, mest moränblock, av diverse bergarter, mest sur metavulkanit. Gropen utgör troligen ett försök efter järnmalm.

Bromossen

Bromossen (industrimineral, nedlagd täkt, skärpning)	N 6652070	Ö 589665
Kalcitisk marmor, Fe	ORED27920	

Bromossen ligger ca 80 m nordväst om Åbylundsgruvan 1:2 (fig. 46) och är en igenväxt grop med endast mindre mängd varp/skrotsten som utgörs av kvarts- och skarnblandad karbonatsten (Bengt Högrelius, Sala, muntlig kommunikation, 2020-04-20). Enligt höjddata finns här en grop utsträckt i nordnordöstlig riktning över en sträcka på 20 m. Troligen är detta den marmorförekomst som i Shaikh m.fl. (1989) beskrivs ligga ca 500 m sydöst om Bromossen. Enligt Shaikh m.fl. (1989) är det en skarnig och kvartsig, grå-gulaktig marmor som ligger i anslutning till en liten järnmalmsförekomst som skärpts i äldre tid.

Analys av ett skarn- och kvartsblandat marmorprov visar 41,8 % SiO_2, 4,4 % Al_2O_3, 3,5 % Fe_2O_3T, 0,37 % MnO, 31,2 % CaO, 1,3 % MgO och 17,2 % CO_2. Den mineralogiska sammansättningen för provet baserat på röntgendiffraktionsanalys (XRD) och kemisk analys har i viktprocent uppskattats till: kalcit (39 %), kvarts (33 %), granat (20 %), diopsid (8 %). En mikroskopiundersökning av ett tunnslip visar att marmorn är ojämnkornig (0,05–0,5 mm) och att hälften av slipets yta består av epidot och kvarts (Shaikh m.fl. 1989).

Annagruvans utmål

Annagruvans utmål ligger 1,9 km nordväst om Saladamm och 650 m nordnordväst om gården Åby (fig. 20–21, 46). Här finns ett gruvhål brutet på en manganrik, grönskarnsbandad magnetitmalm samt flera skärpningar/grävningar norr därom. Väster om en skogsbilväg finns flera gropar som troligen utgör grävningar efter järnmalm. Annagruvan utmålslades den 4 augusti 1874 för Molnebo Bruks räkning och har bara bearbetats för utmålets försvar under sammanlagt fyra år (Högrelius 2017). Den inmutades åter den 26 oktober 1943 under namnet Åbylundsgruvan nr 4 för Avesta Jernverk.

Annagruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6651786	Ö 589990
Fe, Mn	ORED25792	FHM170279

Annagruvan 1 (Åbylundsgruvan nr 4) är en 8 × 9 m stor skärpning eller gruvhål, vattenfylld 1 m under markytan med grönt gungfly i vattnet (fig. 50 A). Det är 1–2 m vattendjup enligt lodning, men möjligen djupare. En övermossad, ca 8 × 8 m stor och 0,5–1 m hög varp innehåller grönskarnbandad magnetitmalm (fig. 50 B).

Det finns även band som innehåller granat och <10 mm breda mörka kvartsådror parallellt bandningen. Kvartsgångar förekommer också. Ytterligare en 6 × 2 m stor och 0,5 m hög varp finns i vall på östra sidan. Ett varpprov (FHM170279A) av skarnbandad magnetitmalm innehåller bl.a. 30,9 % Fe, 1,7 % Mn, 0,05 % Ti, 0,05 % P, 0,14 % C och <0,01 % S, samt 16 ppm Ge (bilaga 2).

Annagruvan 2 (skärpning/grävning?)	N 6651799	Ö 590014
Fe?	ORED25793	FHM170280

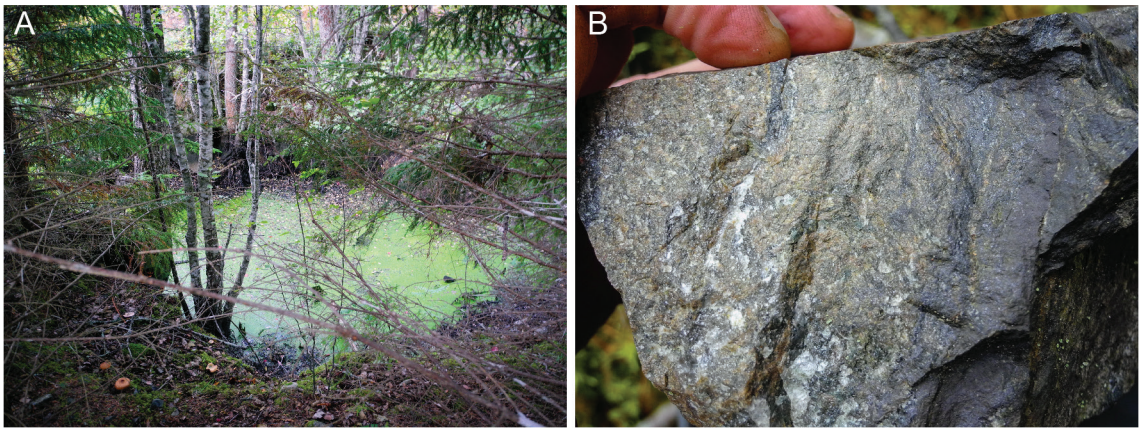
Annagruvan 2 (Åbylundsgruvan nr 4) ligger 30 m östnordöst om Annagruvan 1 och är en 13 × 6 m stor och 1,5–2 m djup skärpning med övermossade kanter. Den omges av en 1–2 m bred vall med upptaget material, mest block av ljusgrå, tät metavulkanit. Hålet är troligen en misslyckad prospekteringsgrävning efter järnmalm.

Annagruvan 3 (skärpning/grävning?)	N 6651818	Ö 589985
Fe	ORED25791	FHM170282

Annagruvan 3 (Åbylundsgruvan nr 4) är en rundad skärpning 30 m norr om Annagruvan 1. Den är ca 6 m i diameter och 2 m djup med gräsöverväxta kanter. Den omges av 1–2 m bred och 0,5 m hög, gräsöverväxt vall. I den syns mest block av sur metavulkanit och den utgör antagligen ytterligare en misslyckad prospekteringsgrävning utan fast berg.

Annagruvan 4 (skärpning)	N 6651832	Ö 590010
Fe	ORED25794	FHM170281

Annagruvan 4 (Åbylundsgruvan nr 4) ligger ca 30 m östnordöst om Annagruvan 3 och är en 9 × 7 m stor, 1,5–2 m djup skärpning med övermossade kanter och utgör troligen ett försök



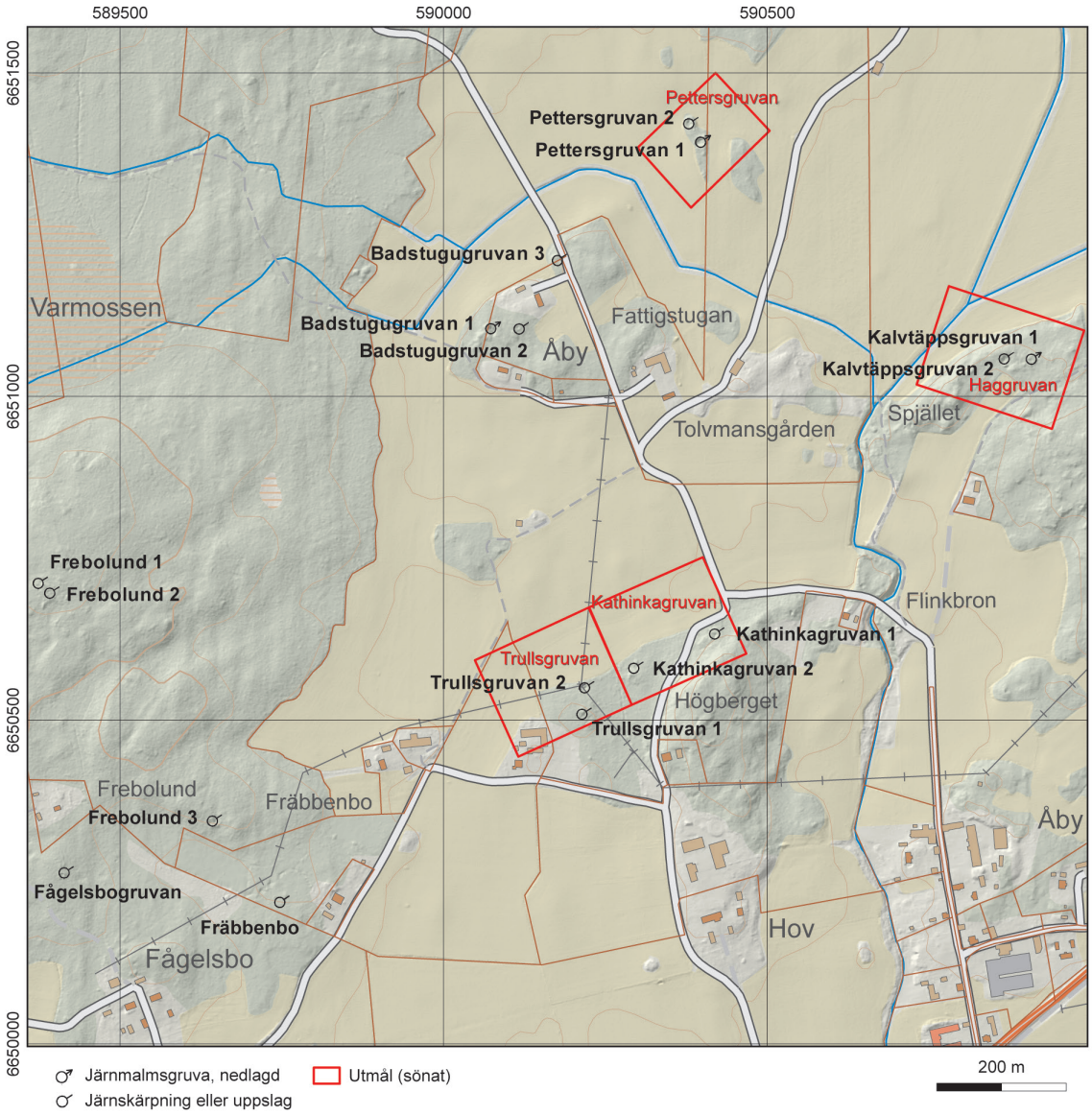
Figur 50. A. Annagruvan 1 är en 8 × 9 m stor skärpning/gruvhål, vattenfylld 1 m under markytan. **B.** Varpen innehåller en manganhaltig skarnjärnmalm. Foto: Fredrik Hellström.

efter järnmalm. I östra delen finns en övermossad, 10 m lång, 1–2 m bred och 0,5–1 m hög vall med upptaget material, mest block av en något skarnig sur metavulkanit med delvis epidot- och magnetit i band. De flesta blocken har låg magnetisk susceptibilitet.

Åby–Fågelsbo–Hov

Pettersgruvans utmål

Pettersgruvans utmål ligger på liten åkerholme, ca 350 m nordöst om gården Åby och 1,3 km nordväst om Saladamm (fig. 20, 51). Här finns ett gruvhål och en skärpning efter skarnig järnmalm. Pettersgruvan fick utmålsrättighet på järn den 4 augusti 1874 åt Molnebo Bruk (Bergsstatens utmålsförteckning).



Figur 51. Mineralfyndigheter i området Åby-Fågelsbo-Hov (SGU-data, topografiskt underlag från LMV).

Pettersgruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6651394	Ö 590397
Fe, (Pb)	ORED10595	FHM170263

Pettersgruvan 1 (Persgruvan) är ett 9 × 8 m stort gruvhål, vattenfyllt 3 m under markytan och med branta, slutande sidor i varpsten ned mot ett 8 × 6 m stort timmerfodrat schakt (fig. 52). Gungfly växer centralt i vattnet och nedfallna träd ligger över hålet. Vattendjupet lodades till 9 m, så totalt är gruvhålet minst 12 m djupt från markytan. Stängsel saknas och det är därför ett farligt gruvhål. Mycket varp finns runt hålet, uppskattningsvis 130 m^3, bestående av en mycket finkornig sur metavulkanit med skarnomvandling (aktinolit, diopsid, epidot, gulaktig granat?). Magnetit förekommer disseminerat eller som band och hematit ses underordnat på släppytor.

Kvartsådror är vanliga och spår av blyglans noterades i en varpbit. Ett varpprov (FHM170263A) av skarnbandad magnetitmalm innehåller bl.a. 26,3 % Fe, 0,47 % Mn, 0,05 % Ti, 0,03 % P och 0,06 % S samt 1 190 ppm Pb (bilaga 2).

Pettersgruvan 2 (skärpning)	N 6651422	Ö 590379
Fe	ORED26253	FHM170264

Pettersgruvan 2 ligger 30 m nordnordväst om gruvhålet ovan och är en rundad skärpning, 6 m i diameter, ca 2,5 m djup och delvis igenfylld med stora block. På östra sidan av skärpningen finns en 5 × 3 m × 0,5 m stor, grovblockig varp som innehåller en magnetitmineralisering i skarnbergart som i föregående. Även hematit och kvartsådror förekommer.

Figur 52. Pettersgruvan 1 ligger på en liten åkerholme, ca 350 m nordöst om gården Åby, och är bruten på skarnjärnmalm. Gruvhålet saknar stängsel. Foto: Fredrik Hellström.

Kalvtäppsgruvans utmål

Kalvtäppsgruvan ligger 700 m nordväst om Saladamm och består av två gruvhål/skärpningar, vilka är delvis eller helt igenfyllda (fig. 20, 51). De är brutna på skarnjärnmalm (magnetit) med sur metavulkanit som sidoberg. Kalvtäppsgruvan eller Haggruvan som den också har kallats, var först inmutad som Kalftäppsgrufvan av ”Unge Jan Jansson i Åby No 2 hagmark kallad Kalftäppan” (Högrelius 2017). Den 6 september 1888 överfördes och utmålslades fyndigheten under namnet Haggruvan åt Schisshytte-Molnebo AB. Fyndigheten ligger på en isolerad, elliptiskt formad, ca 300 × 200 m stor magnetanomali inom sur metavulkanit, ca 150 m nordväst om kontakten till granit–granodiorit (fig. 20–21; Persson 1997a).

Kalvtäppsgruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6651059	Ö 590908
Fe	ORED25784	FHM170265

Kalvtäppsgruvan 1 (Haggruvan) är det östligaste av hålen och är igenfyllt med stora block. Runt hålet finns en del spridd varp med magnetit i grönskarn. Enligt RAÄ Sala socken 98:1, så har gruvhålet varit 32 × 10 m (NÖ–SV) och 5 m djupt, delvis fyllt med halm, skrot m.m.

Kalvtäppsgruvan 2 (skärpning)	N 6651059	Ö 590866
Fe	ORED26254	FHM170266

Kalvtäppsgruvan 2 (Haggruvan) ligger ca 40 m väster om föregående och är en 10 × 7 m stor och 3 m djup skärpning som förmodligen varit djupare. Sidor är i jord och sluttar inåt. Varp är grovt uppskattat 32 m^3 och ligger runt hålet i en vall och även spridd runt om. Den innehåller magnetit i grönskarn (aktinolit, epidot) med kvartsådror i vissa block. Cirka 15 m söder ut fanns enligt RAÄ Sala socken 98:1 ett 7 × 6 m och <3 m djupt gruvhål som numera är igenfyllt.

Kathinkagruvans utmål

Kathinkagruvans utmål ligger på norra sidan av Högberget, norr om gården Hov, ca 1 km väster om skolan i Saladamm (fig. 20, 51). Fyndigheten är utmålsbelagd på järn den 6 augusti 1874 (utmålsförteckning, Bergsstaten) och innehåller två igenfyllda gruvhål och en skärpning. Fyndigheten finns markerad som järngruva på geologisk karta över Sala (Gumaelius 1868a) och ligger på den östnordöstra kanten av en 1 500 × 500 m stor magnetanomali (ÖNÖ–VSV; fig. 21). Gumaelius (1868b) skriver att järnmalmen vid Hof är blyglanshaltig i sitt utgående. Sidoberget är sur metavulkanit, vilken inom något hundratal meter gränsar till granit–granodiorit (Persson 1997a).

Kathinkagruvan 1 (skärpning)	N 6650634	Ö 590419
Fe	ORED25798	FHM170267

Kathinkagruvan 1 är en 10 × 3 m stor och 1–2 m djup skärpning med övermossade kanter. Varpen är 7 × 4 × <0,5 m stor och övermossad. Magnetit förekommer disseminerat i grönskarn och det finns enstaka kvartsådror. Cirka 14 m mot nordväst (N 6650634 / Ö 590419) respektive 19 m mot sydväst (N 6650634 / Ö 590419) finns två igenfyllda gruvhål eller skärpningar.

Kathinkagruvan 2 (skärpning eller gruvhål, igenfylld)	N 6650581	Ö 590294
Fe	ORED26465	FHM170270

Kathinkagruvan 2 ligger 130 m västsydväst om föregående i den västligaste delen av utmålet. Här finns en med ris och sten igenfylld skärpning eller gruvhål.

Trullsgruvans utmål

Trullsgruvans utmål ligger ca 1,3 km väster om Saladamm (fig. 51) och är utmålsbelagd på järn den 6 augusti 1874 (utmålsförteckning, Bergsstaten). Utmålet gränsar i nordöst mot Kathinkagruvan och innehåller igenfyllda gruvhål och skärpningar brutna på skarnjärnmalm. Fyndigheten ligger på samma magnetiska anomali som Kathinkagruvan och sidoberget är liksom där sur metavulkanit, vilken inom något hundratal meter gränsar till granit–granodiorit (fig. 20–21; Persson 1997).

Trullsgruvan 1 (gruva, nedlagd och igenfylld)	N 6650510	Ö 590214
Fe	ORED25799	FHM170272

Trullsgruvan 1 ligger i den södra delen av utmålet och består av två gruvhål fyllda med schaktmassor och skrotsten. I östra delen syns en 5 × 5 m stor och 1 m hög varp, som innehåller skarnbandad järnmalm (magnetit > hematit) i en mycket finkornig sur metavulkanit.

Trullsgruvan 2 (skärpning)	N 6650551	Ö 590218
Fe	ORED26464	FHM170271

Trullsgruvan 2 ligger ca 40 m norr om Trullsgruvan 1 och är en rundad skärpning eller gruvhål, ca 5 m i diameter, igenfylld med stora stenar och block. Något enstaka varpblock är synligt och består av hematitband i en mycket finkornig sur metavulkanit. Även magnetit förekommer som dissemination.

Badstugugruvorna

Vid gården Åby, ca 1,5 km västnordväst om skolan i Saladamm, finns en järnmalmsgruva, (Badstugugruvan 1) och två mindre järnmalmsskärpningar (Badstugugruvan 2 & 3; fig. 20–21, 51).

Badstugugruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6651106	Ö 590073
Fe	ORED25783	FHM170273

Badstugugruvan 1 finns markerad som järngruva på geologisk karta över Sala (Gumaelius 1868a). Badstugugruvan eller Badstugubergsgruvan, som den också kallas, bröts under åren 1873, 1874 och 1886, och totalt uppfordrades 3 639 ton järnmalm (Bergverksstatistik). Malmen som bröts bestod av skarnbandad magnetit och ligger på samma magnetanomali som Pettersgruvan, ca 400 m nordöst ut. Sidoberget består av sur metavulkanit (Persson 1997a).

På platsen ses idag ett 13 × 9 m stort, oinhägnat gruvhål vilket smalnar av nedåt. Hålet är timrat i nedre delen och nedanför timret syns berg i östra sidan, i övrigt är sidorna i jord (fig. 53 A). Hålet är vattenfyllt ca 10 m under markytan, men det går inte komma åt att loda, då virke är dumpat i hålet. Rester av taggtrådsstängsel noterades, men stängsel saknas och det är därför ett farligt gruvhål. Det finns en rasrisk av jordslänt i östra kanten.

Stor varp finns söder om gruvhålet (ca 400 m^3) och innehåller grönskarnsbandad magnetitmalm där skarnet mest verkar bestå av strålig amfibol (fig. 53 B–D). Kvartsådror-gångar klipper bandningen och kalcit förekommer tillsammans med amfibolskarnet. Sidoberget verkar vara en mycket finkornig sur metavulkanit av varpen att döma.

Figur 53. A. Badstugugruvan 1 är en järnmalmsgruva som ligger vid gården Åby. Hålet är vattenfyllt ca 10 m under markytan, där en del virke är dumpat. Det är ett riskfyllt gruvhål som saknar stängsel. **B.** En stor varp finns söder om gruvhålet. **C.** Grönskarnbandad magnetitmalm från varpen. **D.** Varpsten av strålig amfibol. Foto: Fredrik Hellström.

Badstugugruvan 2 (skärpning)	N 6651105	Ö 590117
Fe	ORED26255	FHM170274

Badstugugruvan 2 (Badstugubergsgruvan) ligger 40 m öster om föregående gruvhål och är en skärpning som är ca 8 m i diameter och fylld med sten och ris. En 10 × 3 m stor och <0,5 m hög varp innehåller grönskarnbandad magnetitmalm.

Badstugugruvan 3 (skärpning eller gruva, igenfylld)	N 6651211	Ö 590176
Fe	ORED26256	FHM170275

Badstugugruvan 3 (Badstugubergsgruvan) ligger 150 m nordöst om gruvhålet, alldeles väster om vägen. Det är en skärpning/gruvhål som uppskattningsvis är 10 m i diameter, men igenfyllt med stora stenblock. Varpen (8 × 8 × 0,5–1 m) innehåller aktinolitskarnbandad magnetitmalm i sur metavulkanit. Kvartsgångar tvärs bandningen noterades också.

Frebolund

Frebolund 1 (skärpning)	N 6650712	Ö 589374
Fe	ORED26257	FHM170292

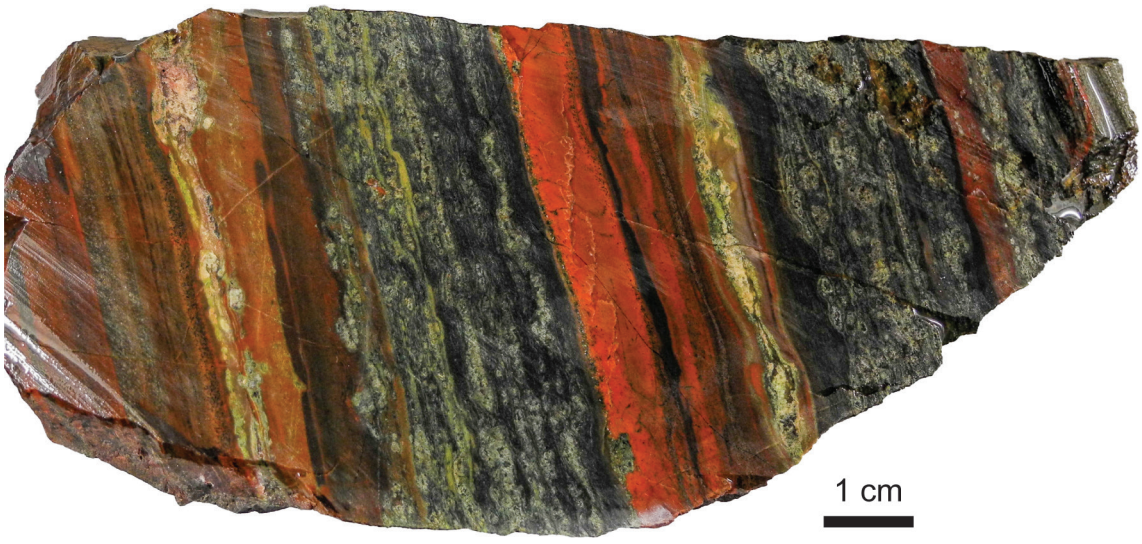
Frebolund 1 ligger ca 650 m nordnordväst om gården Fågelsbo och är en 3 × 1 m stor och 0,5 m djup, grunt vattenfylld skärpning i hällkant. En gräsöverväxt 5 × 3 × 0,3 m stor varp innehåller bandad, tät, röd till grå hälleflinta, med några enstaka <0,5 mm breda band med hematit blandad med magnetit, samt centimeterbreda band av aktinolit-epidotskarn. Mineraliseringen ligger i ett lågmagnetiskt område (fig. 20–21, 51).

Frebolund 2 (skärpning)	N 6650697	Ö 589392
Fe	ORED25802	FHM170291

Frebolund 2 ligger 25 m nordväst om Frebolund 1 och är en 3 × 1 m stor och 0,5 m djup skärpning i hällkant. En gräsöverväxt 2 × 1 × 0,5 m stor varp innehåller mest bandad hälleflinta. I några block finns finbandad hematitmalm, där 1 mm breda hematitband varvas med band av aktinolitskarn. Något varpblock har en relativt rik magnetitdissemination (magnetisk susceptibilitet = 36 000 × 10^{-5} SI-enheter). Bandningen i hällen är orienterad 80°/85°.

Frebolund 3 (skärpning)	N 6650345	Ö 589643
Fe	ORED25800	FHM170290

Frebolund 3 ligger 300 m nordnordöst om gården Fågelsbo. Det är en 19 × 8 m stor och 1–1,5 m djup, något oregelbundet formad skärpning (NÖ–SV). Varpen är 12 × 2–5 m stor och ca 0,5–1 m hög, delvis med öppet liggande varp. I den finns relativt fattig grönskarns- och hälleflintbandad magnetitmineralisering (fig. 54). En fin bandning (1–10 mm bred) med färgskiftningar, består av röd hälleflinta, grönt skarn, grå magnetit och möjligen även ljus granat. Mycket av varpen består av bandad hälleflinta.



Figur 54. I skärpningen Frebolund 3 syns en fattig grönskarns- och hälleflintbandad magnetitmineralisering. Sågad stuff med våt yta. Foto: Fredrik Hellström.

Fräbbenbo

Fräbbenbo (skärpning/gruva, nedlagd och igenfylld)	N 6650219	Ö 589747
Fe	ORED25801	FHM170289

Ett par hundra meter nordöst om gården Fågelsbo, ca 1,8 km västsydväst om Saladamm (fig. 20, 51), finns 8 × 10 m stor skärpning eller gruvhål (?), vilket är igenfylld med varp, sten, tegelsten och jord upp till markytan. Enligt RAÄ Sala socken 159:1 var hålet 2 m djupt och delvis fyllt med skräp och ris vid besöket 1989. I varpen finns grönskarnbandad magnetitmalm och sur metavulkanit. Fyndigheten finns markerad som järngruva på geologisk karta över Sala (Gumaelius 1868a) och ligger på en högmagnetisk anomali som sträcker sig mot östnordöst till Trullsgruvan och Kathinkagruvan (fig. 21).

Fågelsbo

Fågelsbogruvan (skärpning)	N 6650265	Ö 589414
Fe	ORED14088	FHM170293

Fågelsbogruvan ligger ca 200 m nordväst om gården Fågelsbo och är en 4,5 × 2 m stor och >2 m djup skärpning i häll, med branta sidor i berg. Hålet är delvis fyllt med skräp och stora höbalar (fig. 55). En mossöverväxt 6 × 3 × 0,1–0,5 m stor varp innehåller skarnbandad magnetitmalm i tät, röd hälleflinta. Skarnmineralen är aktinolit och epidot.

Figur 55. Cirka 200 m nordväst om gården Fågelsbo finns en 4,5 × 2 m stor och >2 m djup skärpning på skarnbandad magnetitmalm. Foto: Fredrik Hellström.

Snarpsätragruvan

Snarpsätragruvan (gruva, nedlagd, igenfylld?)	N 6649820	E 588990
Fe	ORED27925	

Snarpsätragruvan finns med på karta av Gumaelius (1868a). Försök att rektifiera denna karta mot en modern ger resultatet att gruvhålet låg på den plats där nu ett stall är beläget vid Snarpsätra gård, ca 2,6 km västsydväst om Saladamm (fig. 20, 51). Gruvan är igenfylld och övergjuten enligt Högrelius (2017).

Enligt Geijer & Magnusson (1944) finns inget annat att se än en liten, vattenfylld gruvöppning. Platsen sammanfaller med en nordöstlig magnetanomali, men magnetfältet är relativt svagt vid uppskattade platsen för gruvan, betydligt starkare nordöst ut vid Frebolund och Trullsgruvan (fig. 21). Snarpsätragruvan bröts under åren 1861–1868 och totalt uppfordrades 2 159 ton järnmalm (Bergverksstatistik). Enligt Gumaelius (1868b) ligger malmen intill kloritskiffer, omgiven av sur metavulkanit.

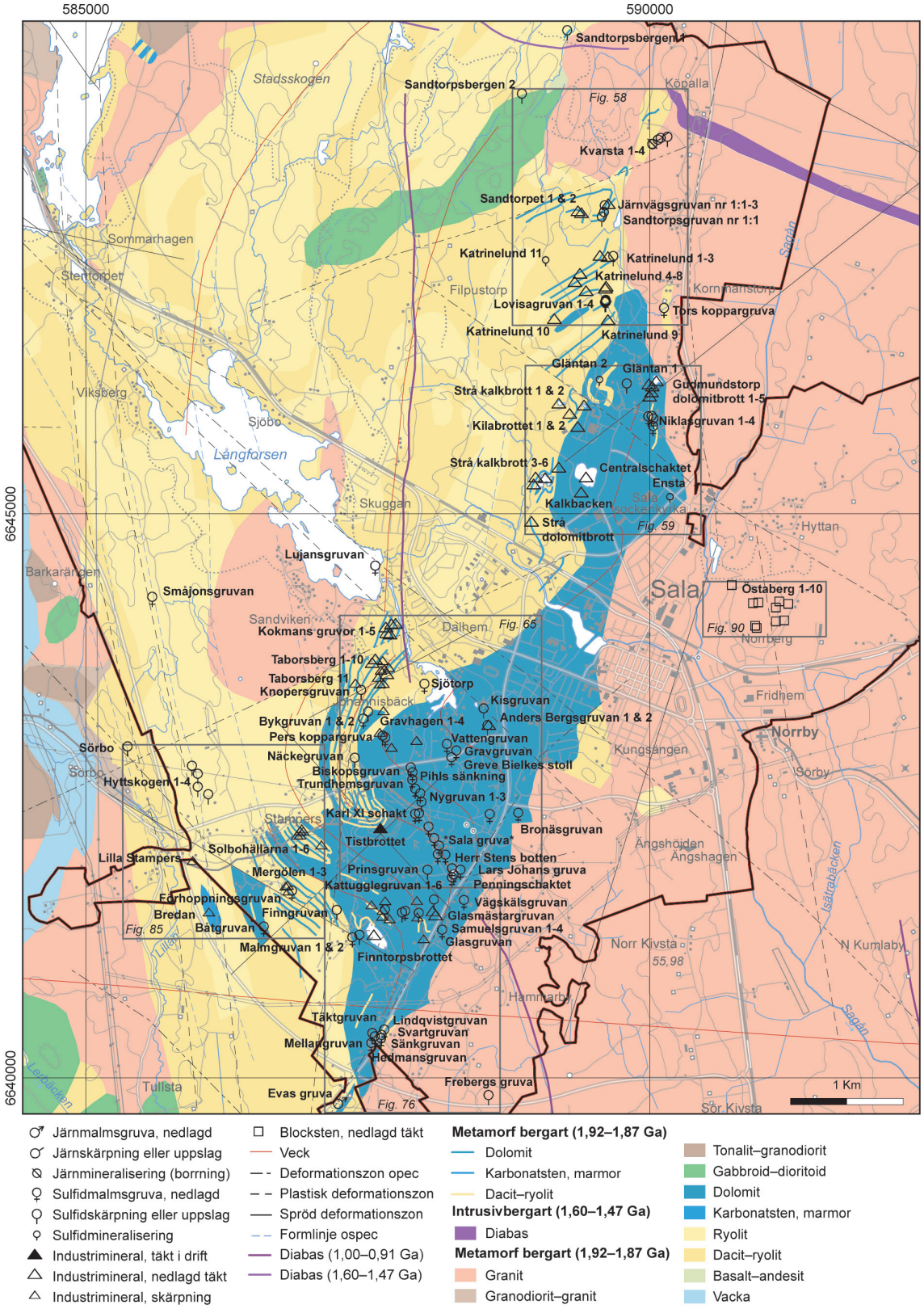
Sala stad

Berggrunden inom Sala stad socken domineras centralt av ytbergartarter, vilka gränsar mot äldre metagranitoider mot öster och väster (fig. 56, 57). Salaområdets berggrund och mineraliseringar har beskrivits i ett stort antal publikationer (t.ex. Gumaelius 1868b, Sjögren 1910, Tegengren 1924, Högberg 1953: Ripa m.fl. 2002, Ripa & Kübler 2003, Jansson 2007, 2013, 2017, Jansson m.fl. 2008, 2021, Allen m.fl. 2013, Sädbom & Arvidsson 2014, Ripa m.fl. 2019) och sammanfattas nedan.

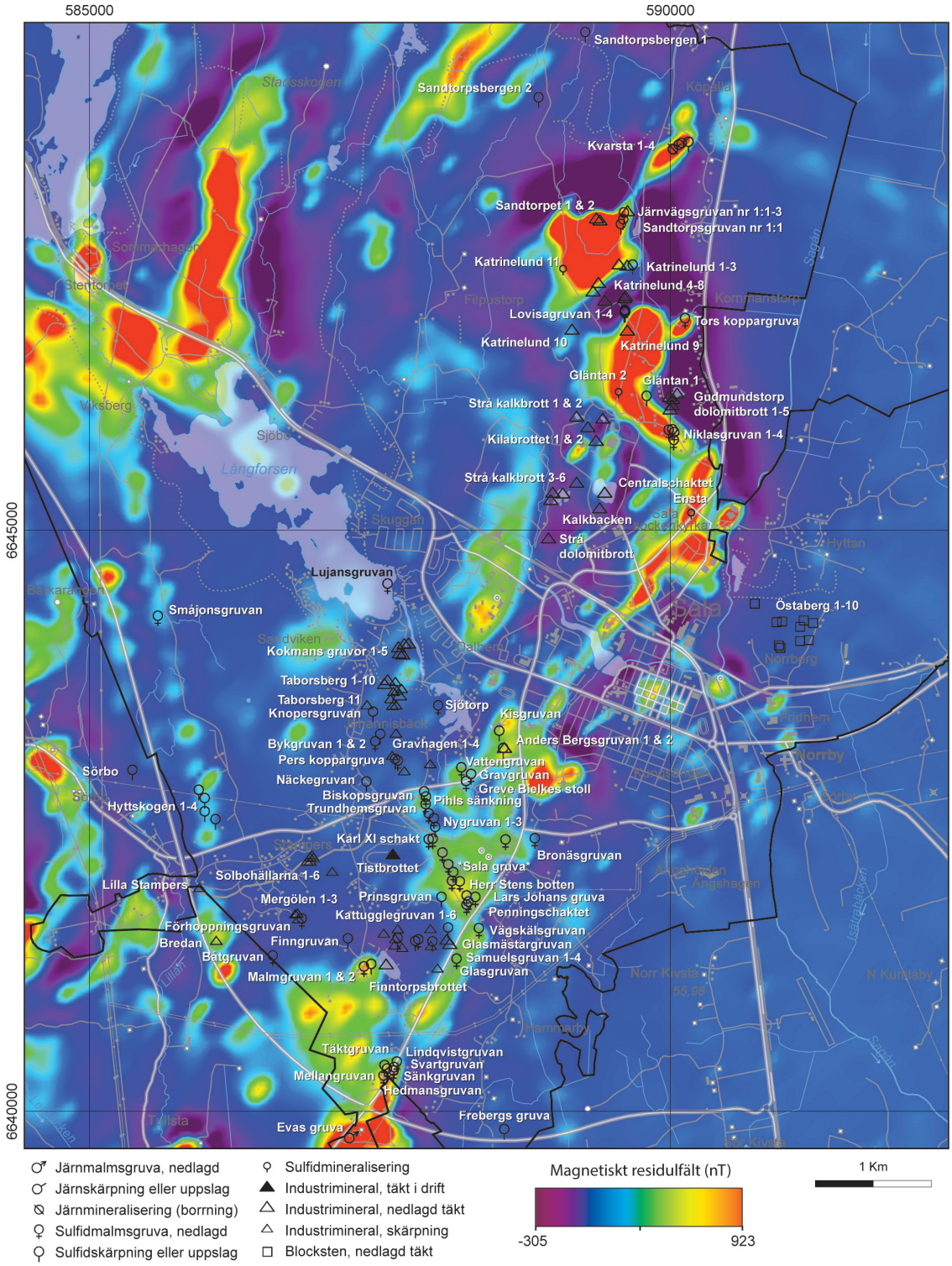
Enligt Ripa & Kübler (2003) består Salaområdets ytbergarter av metavulkaniter, marmor och klastiska metasedimentära bergarter. Metavulkaniterna består mestadels av sura breccior till sandstenar och siltstenar samt underordnat mafiter och vulkaniska konglomerat (Sommarhagsformationen). Uppåt i stratigrafin är siltstenar mer vanligt förekommande där de växellagrar med marmorskikt (Sandtorpsformationen). Däröver finns en minst 300 m mäktig marmorhorisont med inlagrade och överlagrande vulkanogena siltstenar (Finntorpsformationen). Marmorn har huvudsakligen dolomitisk sammansättning, men även kalcitisk marmor förekommer, som vid Stråbrotten norr om Sala. Revartade bildningar uppbyggda av stromatoliter av organiskt ursprung ses på flera håll i marmorn, och anger uppåtriktningen i stratigrafin. De översta lagren i Finntorpsformationen har daterats till en ålder av 1 894 ± 2 miljoner år (Stephens m.fl. 2009).

Marmorstråket i Sala har en nordnordöstlig riktning och gränsar mot sur metavulkanit i väster och mot äldre graniter i öster, men har delvis en strukturellt betingad kontakt. Den stratigrafiskt övre delen markeras med uppträdandet av skarnfläckar och vulkaniska siltstensskikt. I det mäktiga dolomitmarmorlagret förekommer både Sala gruvas zink-, bly- och silvermalmer och den vita, rena dolomit som bryts i Tistbrottet. På flera ställen finns subvulkaniter (Eklövstorpsformationen), vilka lokalt innehåller relativt rikligt med kvarts- ± fältspatströkorn. De har ett intrusivt uppträdande gentemot ytbergarterna och övergår gradvis i äldre intrusivbergarter. En U-Pb zirkondatering av en porfyr norr om Stråbrotten har gett en ålder av 1 892 +5/-4 miljoner år (Stephens m.fl. 2009).

I den norra delen av området Sala stad förekommer, östnordöst om Broddbo, metasedimentära bergarter som huvudsakligen består av leriga sandstenar av gråvacketyp. Korsskiktning och graderad skiktning ger uppåtbestämningar och visar att vulkaniterna mot sydöst ligger stratigrafiskt ovanpå (Perssson 1997a, b). En U-Pb zirkondatering av en metaryolit från den stratigrafiska botten av den vulkaniska enheten visar en ålder på 1 906 ±3 miljoner år och ger också en minimiålder för de underliggande metasedimentära bergarterna som korreleras med Larsbo formationen (Stephens m.fl. 2009).



Figur 56. Berggrundsgeologisk karta över södra delen av Sala stads socken med mineralfyndigheter. Svart linje markerar sockengränsen. Grå rutor visar utsnitt för detaljkartor (SGU-data, topografiskt underlag LMV).



Figur 57. Magnetisk anomalikarta över södra delen av Sala stads socken med mineralfyndigheter (SGU-data, topografiskt underlag LMV, magnetfältsdata filtrerad och interpolerad av Cecilia Brolin, SGU).

Området Sandtorpet och Katrinelund (fig. 56), nordväst om det mäktiga marmorlagret i Sala, innehåller sur metavulkanit med marmorinlagringar (Sandtorpsformationen) och porfyriska, subvulkaniska intrusioner. Inom området finns rikligt med skärpningar på bly-silvermineraliseringar i marmor, kalk-dolomitskärpningar och även järnsulfidmineraliseringar i sur metavulkanit. I samma område ligger Lovisagruvan som är en gammal koppargruva (Gumælius 1868a, b, Tegengren 1924) på kopparkis i delvis förkislad sur metavulkanit, grönskarn och underordnat marmor. Analyser av kopparkismineraliserat varpmaterial visar, förutom höga halter av koppar, också förhöjda halter av bl.a. guld, silver, vismut, tellur och zink. Cirka 500 m österut finns ytterligare en koppargruva, Tors koppargruva, vilken ligger i en inneslutning av sur metavulkanit omgiven av metagranit, med diabas närmast gruvan (Gumælius 1868a, b, Ripa & Kübler 2003). Varpmaterialet visar kopparkis, magnetkis- och magnetitmineraliserat aktinolitskarn där analyser även här visar anomala halter av en rad element (bilaga 2). Väster om Köpalla, ca 1,5 km norr om Tors koppargruva, finns några mindre skärpningar och en borrning på sulfidrik järnmalm (fig. 56–57).

Vid Strå-Kalkbacken, ett par kilometer norr om Sala har kalcitisk marmor brutits sedan slutet av 1800-talet och huvudsakligen bränts på platsen (fig. 56). Här finns flera större, nu nedlagda marmorbrott som ligger i norra delen av det upp till 1,5 km mäktiga marmorlagret (Finntorpsformationen). Även dolomitisk marmor har brutits i närområdet vid Strå dolomitbrott och i Gudmundstorpsbrotten. Sedan slutet av 1940-talet bedrevs brytningen av kalk under jord fram till nedläggningen 1969 (Högberg 1953, Shaikh 1989).

Strax söder om Gudmundstorpsbrotten ligger Niklasgruvan som är en sulfidfyndighet i marmor som är känd för att vara typlokal (upptäcktslokal) för mineralet gudmundit, en järnantimonsulfid (FeSbS) nära besläktad med arsenikkis (Johansson 1928, Sampson 1941). Sulfidmineraliseringen vid Niklasgruvorna har möjligen sin fortsättning 700 m mot sydsydöst i Ensta sulfidmineralisering som hittades i samband med Bergslagens mineraljakt 1992 (fig. 56–57).

Sulfidmineraliseringarna i södra delen av området Sala stad (fig. 56–57) är nästan helt knutna till Saladolomiten, men mindre förekomster finns också i sur metavulkanit och en förekomst, Frebergs gruva, ligger 1 km in i Salagraniten mot öster. Sala silvergruva är bruten åtminstone sedan början av 1500-talet fram till 1908 då den lades ned, men är idag en populär turistgruva. Uppskattningsvis har totalt omkring 5 miljoner ton malm uppfordrats ur Sala silvergruva (Statens industriverk 1982). Prospektering i området under senare tid har bedrivits av Boliden AB under 1980-talet och av Tumi Resources Ltd under 2000-talet. Zoner med bly-zink-silvermineraliseringar har påvisats ca 200 m väster om den gamla gruvan genom borrningar (Sädbom & Arvidsson 2014, Tumi Resources Ltd pressmeddelande 2012-03-02).

Mineraliseringarna i Sala gruva utgörs av massiva till semimassiva malmkroppar med silverrik blyglans och zinkblände som de huvudsakliga malmmineralen tillsammans med karbonater samt med skarn av ljus diopsid, aktinolit-tremolit, underordnat granat, (klino) humit, klorit, flogopit, talk och sekundär serpentin. Bland malmmineralen förekommer underordnat magnetkis och lokalt även magnetit och pyrit i varierande mängd (Magnusson 1973, Kieft m.fl. 1989, Jansson 2017 , Jansson m.fl. 2021). Malmen karakteriseras av höga halter av silver, antimon och kvicksilver (Kieft m.fl. 1989) och är typlokal för gedigen antimon (Sb; Swab 1748) och geocronite ($Pb_{14}(Sb,As)_6S_{23}$; Svanberg 1841). Den höga silverhalten i den brutna malmen kan kopplas till silverrik blyglans och delvis även till silvermineral som silverglans (acanthit, Ag_2S) och i antimonrika delar, pyrargyrit (Ag_3SbS_3), Ag-Pb-Sb-sulfosalter och freibergit ($Ag_6[Cu_4Fe_2]Sb_4S_{12}$). Mineral funna vid Sala gruva listas på mindat.org (mindat.org 2021).

Malmkomplexet vid Sala huvudfält består av flera grupper av malmkroppar och stryker i nordvästlig riktning i vinkel mot dolomitstråkets längdriktning i nordnordöst. Malmzonen är 80–100 m bred och har en nära vertikal stupning men med 30–45° nordvästlig fältstupning.

Malmzonen följer utpräglade skölzoner av talk, serpentin och klorit i mitten eller mot västra flanken av en synklinal (F1) som har en flack, nordvästligt stupande veckaxel parallellt med malmens fältstupning. En senare veckfas (F2) med öppna veck har nordöstligt till östligt orienterad axialplan. Den mest betydande skölzonen, ”Storgruveskölen”, genomsätter centralt hela malmfältet i nordnordvästlig riktning och är generellt 0,5–4 m bred. Skölarna verkar ha fungerat som transportkanaler för malmförande lösningar. Mineralisering är känd ned till ca 300 m djup och en viss zonering verkar finnas med de silverrikaste partierna närmast ytan och de zinkrikaste djupast ned efter fältliggandet (Sjögren 1910, Tegengren 1924, Statens industriverk 1982, Grip 1983, Ripa m.fl. 2002, Jansson 2007, 2017, Jansson m.fl. 2021).

Bronäsgruvan, 600 m nordöst om Sala gruva, upptäcktes 1939 genom borrning på en magnetisk indikation och bröts sedan 1947–1948 och 1951–1962 då ca 171 000 ton malm producerades med 350 ppm Ag, 2,0 % Zn och 4,2 % Pb (Grip 1983, SGUs malmdatabas). Oregelbundna malmkroppar ligger i anslutning till skölzoner och impregnationszonen med nordvästlig strykning och 45° nordvästlig fältstupning. Strax öster om gruvan ligger kontakten mot metagranit (Grip 1983).

Ett par av förekomsterna i området avviker från den vanliga Salatypen genom sin kishalt; exempel är Pers koppargruva med kopparkis och Kisgruvan med magnetkis och pyrit i dolomit (fig. 56; Grip 1983).

Sandtorpsbergen–Kornmanstorp

Kvarsta

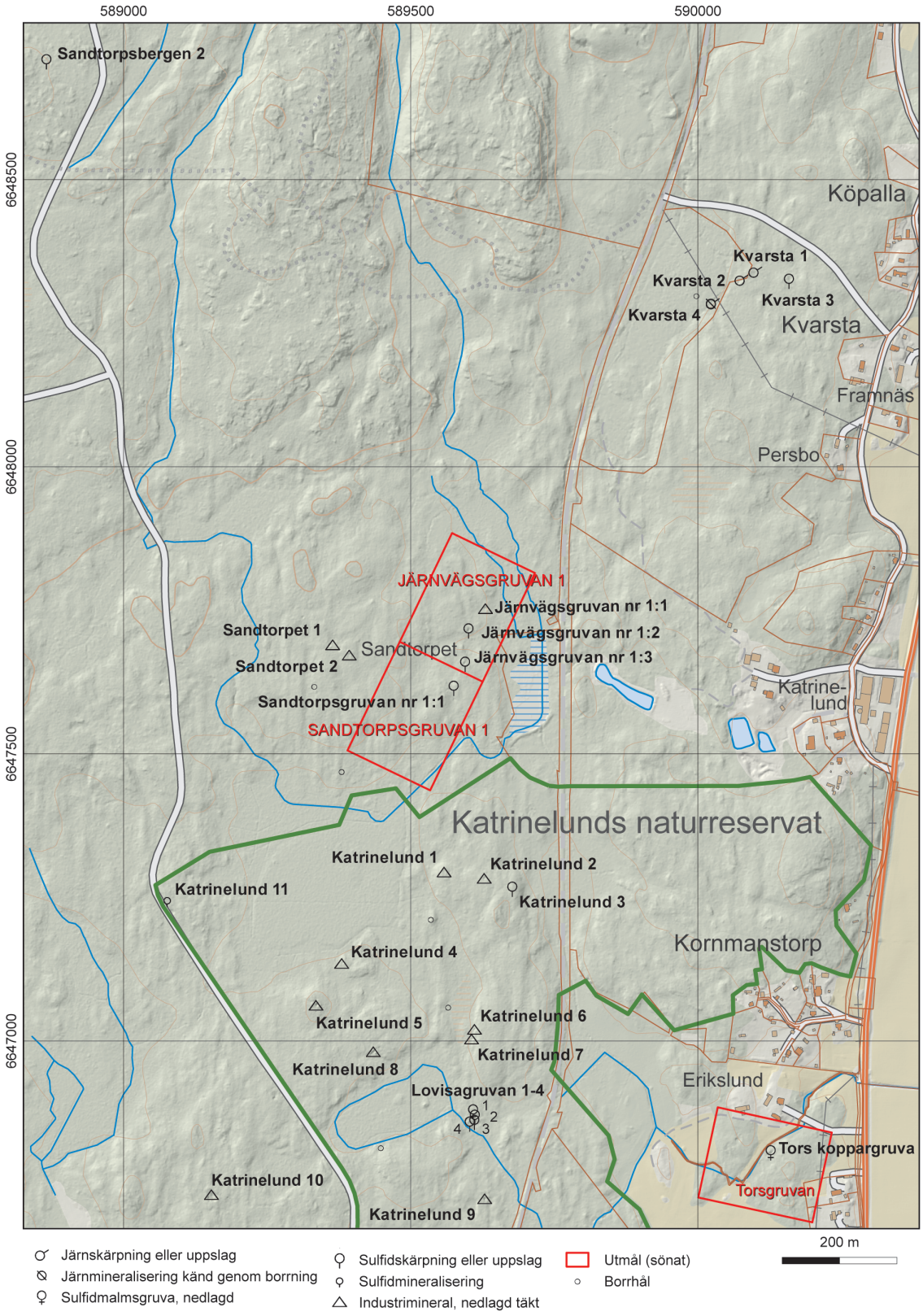
Vid Kvarsta, ca 2,7 km sydsydväst om skolan i Saladamm finns det några mindre skärpningar och en borrning på sulfidrik järnmalm (fig. 56–58). Enligt berggrundskartan 11G Västerås NO (Ripa & Kübler 2003) består berggrunden här av en mindre, ca 600 × 200 m stor enklav av sur metavulkanit med inlagringar av marmor, omgiven av metagranit. Skärpningarna är tagna på körtlar av magnetit som ligger i kontakten mellan vulkanit och granit. Körtlarna innehåller dessutom pyrit, hornblände och kalcit (Gumaelius 1868b). Ett par hundra meter norr därom finns en drygt 100 m mäktig, västnordvästligt strykande diabasgång (Ripa & Kübler 2003). Vid Köpalla gård ska det finnas ytterligare en liten skärpning på magnetit i delvis kalkig hälleflinta (Gumaelius 1868a, b).

Kvarsta 1 (skärpning)	N 6648339	Ö 590097
Fe	ORED26259	FHM170295

Kvarsta 1, ca 250 m väster om Köpalla, är en ca 6 × 6 m stor skärpning, grunt vattenfylld 0,5–1 m under markytan med ca 0,5 m vattendjup och berg delvis blottat i sidorna. På västra sidan finns lite varp som nästan är helt övertorvad. Några varpblock längs kanten består av en amfibolrik bergart med rik dissemination av magnetit, som också förekommer i aggregat. Det finns också grönskarnig, relativt starkt deformerad marmor med spår av pyrit som kuber eller ådror. I marmorn förekommer också ca 1 mm breda band av magnetit.

Kvarsta 2 (skärpning)	N 6648325	Ö 590073
Fe, Fe-sulfider	ORED26260	FHM170296

Kvarsta 2 ligger 30 m sydväst om Kvarsta 1 och är en 12 × 4 m stor skärpning, grunt vattenfylld 0,5–1 m under markytan och med berg blottat i ena kanten. Varpen är 10 × 3 × <0,5 m stor med en del lösa block, mest bestående av aktinolitskarn med disseminerad till rik, massiv magnetit. Det finns även block med skarnig marmor som håller tunna magnetitskikt. Pyrit förekommer bitvis rikligt (semimassiv), vilket ger rostiga block.



Figur 58. Mineralfyndigheter i området Köpalla-Katrinelund-Kornmanstorp norr om Sala (SGU-data, topografiskt underlag från LMV).

Kvarsta 3 (skärpning)	N 6648323	Ö 590159
Fe-sulfider?	ORED26258	FHM170294

Kvarsta 3 ligger 60 m östsydöst om Kvarsta 2 och är ett 7 × 4 m stort stenbrott eller skärpning i hällkant, ca 0,5 m djupt med vattenmättad botten. Bergarten är en grå, ojämnt medelkornig metagranodiorit, folierad 195°/?. En 4 cm bred kvartsgång (295°/brant) är delvis drusig med öppna hålrum. Spår av pyrit ger lite rost. Det är oklart vad som eftersökts.

Kvarsta 4 (mineralisering påvisad genom borrning)	N 6648284	Ö 590023
Fe, Au, Fe-sulfider	ORED26373	

Kvarsta 4 ligger ca 60 m sydväst om skärpningen Kvarsta 2. Ett borrhål (Sala980001) visar där en ca 6 m lång kärnsektion med skarnjärnmalm (60,60–66,45 m) i skarnig och delvis skjuvad marmor omgiven av kvarts- och fältspatporfyrisk sur metavulkanit samt underordnat skarnig och kalcitådrad, basisk tuff. En sektion innehåller en gråröd, medelkornig granit. Skarnjärnmalmen är ställvis pyritförande och något breccierad med epidotomvandling och sprickfyllnader av serpentin och kalcit. Marmorn innehåller dissemination av magnetit och lokalt rik dissemination av pyrit. Även zinkblände och arsenikkis har noterats. En sektion (60,60–61,80 m) med närmast kompakt magnetit samt serpentin och ställvis något pyrit, visar en guldhalt på 0,86 ppm (Borrprotokoll 980001, Sandahl, K.-A., SGU-arkiv Malå). Borrningen utfördes 1998 av MIRAB (Mineralresurser AB) på uppdrag av Riddarhyttan Resources AB.

Sandtorpsbergen

Vid Sandtorpsbergen, ca 5 km norr om Sala järnvägsstation finns ett par skärpningar på järnsulfider i sur metavulkanit (fig. 56). Gumaelius (1868b) omnämner att det finns skärpningar på pyrit i hälleflinta sydsydväst om torpet Björnhammaren (som inte längre finns), strax norr om Västra Sandtorpsberget.

Sandtorpsbergen 1 (skärpning)	N 6649266	Ö 589269
Fe-sulfider	ORED26261	FHM170297

Sandtorpsbergen 1 ligger ca 2,7 km västsydväst om Saladamm och är en 2 × 1 m stor och 0,5 m djup skärpning. En överväxt, 2 × 1 × 0,5 m stor varp innehåller en rostig, ljusgrå, finkornig och repbar bergart, troligen en sur metavulkanit, med relativt rik dissemination av pyrit. Enligt magnetiska markmätningar av Bengt Högrelius (Sala) finns en svagt förhöjd magnetfältsanomali med nordnordöstlig orientering som sammanfaller med fyndighetens läge.

Sandtorpsbergen 2 (skärpning)	N 6648705	Ö 588866
Fe-sulfider	ORED26262	FHM170298

Sandtorpsbergen 2 ligger ca 3,3 km västsydväst om Saladamm och är en 5 × 3 m stor och <0,5 m djup skärpning (?). Här finns ett något rostigt block, som innehåller ljusgrå, finkornig sur metavulkanit med relativt rik dissemination av pyrit.

Sandtorpet-Katrinelund (Sandtorpsfältet)

Cirka 2,5–3,6 km norr om Sala järnvägsstation, i området Stadsskogen finns flera mindre marmorbrott eller skärpningar på blyglans i marmor (fig. 56–58). Här finns också Lovisagru-

van, en gammal koppargruva som är utmärkt på en geologisk karta över Sala med omnejd (Gumælius 1868a). I Statens industriverk (1982) anges att det i Sandtorpsfältet, 2 km norr om Strå kalkbrott, finns en nyupptäckt blyglansförekomst i dolomit, där silverhalten i malmen är 30–40 ppm Ag per procent Pb. Troligen avser det en förekomst belägen inom utmålen Järnvägsgruvan nr 1 och Sandtorpsgruvan nr 1 som är utmålsbelagda på bly den 26 oktober 1943 (Bergmästarämbetet 1943). Inom Järnvägsgruvan nr 1 har fem kärnborrhål från år 1945 påvisat zoner med bly-silvermineraliseringar i dolomitisk marmor (Arkivmaterial Bergmästaren i södra distriktet, Falun).

Enligt den lokala berggrundskartan 11G Västerås NO (Ripa & Kübler 2003) består området av sur metavulkanit med östnordöstligt orienterade inlagringar av marmor och i öster finns metagranit (fig. 56). Magnetfältet visar fläckvisa anomalier i området (fig. 57).

Prospekteringsarbeten efter kalk under 1940- och 1950-talen av Stråbruken resulterade i ett flertal provgropar, Katrinelund 4–10 m.fl. (Bengt Högrelius, Sala, muntlig kommunikation, 2021-03-01). Området var senast inmutat 2005–2008 av Tumi Resources Ltd under namnet Sala nr 2, ett 2,77 km^2 stort område mellan Gudmundstorp och Sandtorpsbergen. Tumi Resources Ltd utförde bl.a. geokemiska analyser av varpprover. Ungefär samma område var inmutat 2011–2014 till Drake Resources Ltd under namnet Jugansbo nr 6. Tidigare, år 1998, borrade MIRAB (Mineral Resurser AB) 6 diamantborrhål för att följa upp IP-anomalier i området (Ensta nr 4) på uppdrag av Riddarhyttan Resources AB (SGU-arkiv Malå).

Sandtorpet 1 (industrimineral, nedlagd täkt	N 6647690	Ö 589364
Marmor	ORED14293	FHM170299

Sandtorpet 1 ligger ca 3,6 km norr om Sala järnvägsstation och är ett 7 × 1–2,5 m stort och 1–1,5 m djupt marmorbrott (fig. 58). En ca 1 m bred och 0,5–1 m hög vall längs östra långsidan innehåller enstaka synliga block av grå, oren, finkornig marmor med dissemination av magnetit och ett mörkt, okänt mineral (serpentin?). Den magnetiska susceptibiliteten mättes till 5 500× 10^{-5} till 11 600 × 10^{-5} SI-enheter. Den lokala berggrundskartan markerar här en inlagring av marmor i sur metavulkanit (Ripa & Kübler 2003).

Sandtorpet 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6647672	Ö 589393
Marmor	ORED14292	FHM170300

Sandtorpet 2 ligger 35 m sydöst om Sandtorpet 1 och är ett 7 × 1–1,5 m stort och 1 m djupt marmorbrott med en 1–2 m bred och 0,5 m hög vall längs sidorna. Enstaka block är synliga och består av en grå, oren, finkornig marmor med disseminerad magnetit och ett mörkt, okänt mineral (serpentin?). Den magnetiska susceptibiliteten mättes till 7 510 × 10^{-5} till 9 640 × 10^{-5} SI-enheter. Den lokala berggrundskartan markerar här en inlagring av marmor i sur metavulkanit (Ripa & Kübler 2003).

Järnvägsgruvan nr 1:1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6647753	Ö 589630
Marmor	ORED13346	FHM170301

Järnvägsgruvan nr 1:1 (Sandtorpet 3) ligger 250 m östnordöst om Sandtorpet 2, inom utmålet Järnvägsgruvan nr 1 (1943-10-26; fig. 58). Här finns en rundad grop, ca 2 m i diameter och 1–1,5 m djup. Det är troligen ett försök efter kalk eller möjligen en skärpning efter blyglans. Uppgrävt material finns i övertorvad vall. Intill finns ytterligare ett 8 × 1–1,5 m stort och 1–1,5 m djupt marmorbrott (NV–SÖ) med ca 1–2 m breda och 0,5 m höga vallar längs långsidorna. Enstaka

block är synliga och består av grå, oren, finkornig marmor med dissemination av magnetit. Den magnetiska susceptibiliteten mättes till 4 130 × 10^{-5} till 6 570 × 10^{-5} SI-enheter.

Cirka 30 m mot nordnordöst finns ytterligare en skärpning på kalk i metavulkanit (Bengt Högrelius, Sala, muntlig kommunikation, 2020-05-16).

Järnvägsgruvan nr 1:2 (skärpning/ industrimineral, nedlagd täkt?)	N 6647714	Ö 589601
Pb, Ag, (Sb), dolomitisk marmor	ORED13349	FHM170302

Järnvägsgruvan 1:2 (Sandtorpet 4) ligger 50 m sydsydväst om Järnvägsgruvan nr 1:1, inom utmålet Järnvägsgruvan nr 1 (lagt 1943-10-26). Här finns en 8 × 1–3 m stor och 1–1,5 m djup skärpning (NNÖ–SSV). Vallar längs långsidor är 1–2 m breda och 0,5–1 m höga samt övertorvade, men i norra delen finns en del block synliga. De består av grå, oren, finkornig marmor med magnetitdissemination. Den magnetiska susceptibiliteten mättes till 2 220 × 10^{-5} till 4 460 × 10^{-5} SI-enheter. Det finns även lite blyglans, disseminerat eller som 1 mm breda ådror.

Ett varpprov (FHM170302A) av blyglansmineraliserad marmor innehåller bl.a. 4,1 % Fe, 0,63 % Mn, 0,55 % S, 9,9 % C samt 1,85 % Pb, 141 ppm Ag, 82,1 ppm Sb. En hög magnesiumhalt (17,5 % MgO) visar att marmorn är dolomitisk (bilaga 2).

Cirka 20 m mot sydsydöst finns ytterligare en skärpning (Bengt Högrelius, Sala, muntlig kommunikation, 2020-05-16).

Järnvägsgruvan nr 1:3 (skärpning)	N 6647656	Ö 589595
Pb, Ag, marmor	ORED26263	FHM170303

Järnvägsgruvan 1:3 (Sandtorpet 5) ligger 60 m söder om Järnvägsgruvan 1:2 och är en 6 × 3 m stor och upp till 2 m djup skärpning som ligger i den södra delen av utmålet Sandtorpsgruvan nr 1 (lagt 1943-10-26). Berg är delvis blottat i sidorna av hålet. En 4 × 4 m stor och <0,5 m hög med varp finns i nordöst och innehåller stora block med oren, grå, finkornig marmor med dissemination av magnetit. Den magnetiska susceptibiliteten mättes till 4 130 × 10^{-5} till 9 270 × 10^{-5} SI-enheter. I samband med prospekteringsarbeten 2007 av Tumi Resources Ltd, analyserades varpmaterial från skärpningen, vilken visade 0,20 % Pb, 28 ppm Ag, 0,64 % Mn, 3,95 % Mg, och 20,97 % Ca (CJ131, Jonsson 2008, prospekteringsdata inlämnade till SGU, Bergsstaten).

Sandtorpsgruvan nr 1:1 (skärpning)	N 6647614	Ö 589575
Pb, Ag, (Sb), marmor	ORED13347	FHM170304

Sandtorpsgruvan nr 1:1 (Sandtorpet 6) ligger i nordöstra delen av utmålet Sandtorpsgruvan nr 1 (1943-10-26), ca 45 m sydsydväst om Järnvägsgruvan 1:3 (fig. 58). På platsen finns en 2,5 × 2 m stor och 1,5 m djup skärpning och i norra kanten till hålet en 2 × 2 × 0,5 m stor varp, som innehåller en grå, finkornig, oren marmor med magnetitdissemination. Den magnetiska susceptibiliteten mättes till 1 690 × 10^{-5} till 5 400 × 10^{-5} SI-enheter. En 1–2 mm bred ådra av blyglans noterades i ett slaget block. Borrningar inom utmålet år 1945 har påvisat bly-silvermineraliseringar i marmor (Arkivmaterial, Bergmästaren i södra distriktet, Falun).

En kemisk analys av ett magnetitförande marmorprov från skärpningen visade dock inga förhöjda halter av bly eller silver, i övrigt 0,56 % Mn, 20,4 % Ca och 4,31 % Mg, sålunda en huvudsakligen kalcitisk sammansättning hos marmorn (CJ132, Jonsson 2008, prospekteringsdata inlämnade till SGU, Bergsstaten).

Cirka 50 m mot väster (N 6647613/Ö 589519) ska det enligt prospekteringsdata från Tumi Resources Ltd finnas ytterligare en skärpning där en blyglansådra i oren, kalcitisk marmor har

noterats. Kemisk analys av sådant material visar bl.a. 2,1 % Pb, 170 ppm Ag och 90 ppm Sb. I övrigt, 0,61 % Mn, 4,17 % Mg och 16,8 % Ca (CJ133, Jonsson 2008, prospekteringsdata inlämnade till SGU, Bergsstaten).

Cirka 230 m sydväst ut har Mineralresurser AB (MIRAB) på uppdrag av Riddarhyttan Resources slagit ett diamantborrhål (Sala980003). En 15 cm lång borrsektion (62,25–62,40 m; N 6647441/Ö 589414) är mineraliserad med sprickfyllnader av kalcit, pyrit och blyglans som sitter i kloritomvandlad sur tuff. Analys av sektionen visar 0,53 % Pb och 19,8 ppm Ag. I övrigt består kärnan mestadels av skarnig marmor med mindre sektioner av sur tuff (Borrprotokoll 980003, Sandahl, K.-A., SGUs arkiv, Malå).

Katrinelund 1 (industrimineral, nedlagd täkt/ skärpning)	N 6647294	Ö 589558
Marmor, (Fe-sulfider, Ni, Co)	ORED13363	FHM170308

Katrinelund 1 ligger 3,2 km norr om Sala järnvägsstation och 320 m söder om Sandtorpsgruvan nr 1:1 (fig. 58). Här syns ett 3 × 2 m stort marmorbrott eller skärpning (?) med bergssidor, vattenfyllt ca 0,5–1 m under markytan och med 1 m vattendjup. En överväxt varp (10 m^3) innehåller en skarnig, ljusgrå, finkornig marmor med spår av disseminerade järnsulfider, mest pyrit. På fastighetskartan samt i RAÄ Sala stad 48:1, benämns skärpningen som Louisegruvan, men Gumælius karta över Sala med omnejd från år 1868 visar att Lovisagruvan ligger ca 400 m längre söderut. I denna rapport benämns skärpningarna på platsen för Katrinelund.

Enligt Jonsson (2008) finns varp belägen sydväst om hålet som innehåller både marmor, sur metavulkanit och skarn med lite magnetkis. Analys av ett varpprov (CJN130) visar 20,4 % Fe, 207 ppm Co och 740 ppm Ni. Ett annat varpprov (CJN129) visar 16,3 % Fe, 33 ppm Co och 593 ppm Ni (Jonsson 2008, prospekteringsdata inlämnade till SGU, Bergsstaten).

Ca 120 m västnordväst ut finns ett 4 × 4 m stort, vattenfyllt hål med jordkanter och rester av stående plank enligt Bengt Högrelius (Sala, muntlig kommentar, 2020-05-11). Hålet har varit inhägnat med järntråd, men av detta finns bara rester och man kan misstänka att hålet varit ett schakt. Runt det finns ingen varp och det är oklart vad som brutits.

Katrinelund 2 (industrimineral, nedlagd täkt/ skärpning?)	N 6647283	Ö 589628
Marmor, (Fe-sulfider)	ORED13348	FHM170309

Katrinelund 2 ligger 70 m öster om Katrinelund 1 och är ett 10 × 1–2 m stort och 1–1,5 m djupt marmorbrott eller skärpning (?). Sidorna är i jord och det finns inte speciellt mycket varp, bara enstaka block. De består av en skarnig, ljusgröngrå, finkornig marmor med spår av magnetkis som dissemination eller aggregat.

Katrinelund 3 (skärpning)	N 6647264	Ö 589677
Fe-sulfider, (Cu), marmor?	ORED26267	FHM170310

Katrinelund 3 ligger 50 m östsydöst om Katrinelund 2 (fig. 58) och är en rundad skärpning med berg blottat i den nedre delen. Hålet är ca 1,5 m i diameter och grunt vattenfyllt 0,5 m under markytan. Överväxt varp finns runt om men det är svårt att avgöra vad som är naturligt då terrängen är blockrik. Bara enstaka varpblock är synliga och de innehåller delvis semimassiv magnetkis i ljusgrå, tät sur metavulkanit och spår av kopparkis. En järnmineralisering är markerad här på geologisk karta över Sala (Gumaelius 1868a) men med viss osäkerhet i läge då kartan är svår att rektifiera. Enligt Bengt Högrelius (Sala, muntlig kommunikation, 2020-

05-11) är det en skärpning på kalk. Berggrundskartan 11G Västerås NO (Ripa & Kübler 2003) visar också en nordöstligt orienterad inlagring av marmor omgiven sur metavulkanit här. Cirka 50 m mot nordöst ska det finns ytterligare en kalkskärpning i samma marmorstråk (Bengt Högrelius, Sala, muntlig kommunikation, 2020-05-11).

Katrinelund 4 (industrimineral, nedlagd täkt/ skärpning?)	N 6647135	Ö 589380
Marmor	ORED26266	FHM170307

Katrinelund 4 ligger 320 m västsydväst om Katrinelund 3 och är ett 3 × 2 m stort och 0,5–1 m djupt marmorbrott eller skärpning med lite vatten i botten och berg delvis blottat i sidorna. I block på västra sidan syns en ljusgrå, skarnig marmor med spår av disseminerade järnsulfider. Skarnig sur metavulkanit med disseminerad pyrit har också noterats, men den är utan anomala metallhalter enligt kemisk analys (CJ126, Jonsson 2008, prospekteringsdata inlämnade till SGU, Bergsstaten).

Katrinelund 5 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6647062	Ö 589335
Marmor, Fe-sulfider	ORED26265	FHM170306

Katrinelund 5 ligger 90 m sydväst om Katrinelund 4 och är ett 5 × 2 m stort och 1,5–2 m djupt marmorbrott eller skärpning med något vatten i botten. Berg syns i långsidorna och även i norra kortsidan, där den består av rostigt aktinolitskarn med sulfider som dissemination eller ådror. Bergarten är delvis förkislad och ursprungligen troligen en sur vulkanisk bergart.

På norra sidan finns 2 × 1 × 0,2 m rostig varp av förkislad, skarnig sur metavulkanit med bitvis rik järnsulfidmineralisering i aktinolitskarn. Spår av kopparkis noterades. I nordöst finns en 3 × 1 × <0,5 m skrotstenshög som mest består marmor, som är vit, finkornig, delvis skarnig och troligen kalcitisk då den reagerar med treprocentig saltsyra. Häll med marmor finns väster om brottet, där lagringen mättes till 76°/60°.

Katrinelund 6 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6647020	Ö 589611
Marmor	ORED26268	FHM170311

Katrinelund 6 ligger 280 m östsydöst om Katrinelund 5 och är ett rundat marmorbrott eller skärpning, ca 2 m i diameter och 1 m djupt. Hålet och omgivningen är överväxt med gräs, och inte speciellt mycket varp är synlig, bara enstaka block. På södra sidan finns en 2 × 1 × 0,2 m stor skrotstenshög med ljusgrå, finkornig, skarnig marmor med spår av järnsulfider.

Katrinelund 7 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6647003	Ö 589606
Marmor	ORED26269	FHM170312

Katrinelund 7 ligger ca 20 m sydsydväst om föregående (fig. 58) och är ett ca 2 × 1,5 m stort och 1–2 m djupt marmorbrott eller skärpning, där östra sidan innehåller skarnig marmor. Hålet och omgivningen är överväxt med gräs, och inte speciellt mycket varp är synlig, bara enstaka block. De består av ljusgrå, finkornig, skarnig marmor med spår av järnsulfider. Pyrit förekommer som upp till 5 mm stora kuber.

Katrinelund 8 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6646981	Ö 589435
Marmor	ORED13350	FHM170305

Katrinelund 8 ligger 170 m väster om Katrinelund 7 och består av två parallella, ca 1 m breda marmorbrott med ett par meters avstånd från varandra. De är 12 respektive 6 m långa (55°/80°),

där det västra brottet är längst och 1–2,5 m djupt. De är öppna mot sydväst och har branta bergssidor. Marmorn som brutits är gulvit och finkornig med ljus, finkornig till mycket finkornig sur metavulkanit som sidoberg.

Katrinelund 9 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6646725	Ö 589629
Marmor, Cu	ORED13352	FHM170317

Katrinelund 9 ligger 320 m sydöst om Katrinelund 8 (fig. 58) och är ett ca 9 × 1–2 m stort och 1–1,5 m djupt marmorbrott (N–S). Öster om brottet finns överväxt skrotsten, ca 15 × 3 m stor och <0,5 m hög. Materialet består av en ljusgrå, finkornig marmor, delvis oren och med en del magnetit. Den reagerar bara med treprocentig saltsyra där den är repad, vilket antyder dolomitisk sammansättning, men analys visar snarare dominans av kalcitisk komponent. Enligt Jonsson (2008) innehåller marmorn fläckar med serpentin och malakitfärgning på ytor. En analys av sådant varpprov innehåller 17,4 % Ca, 0,25 % Mn, 4,29 % Mg, 1,55 % Fe och 967 ppm Cu (CJ124, Jonsson 2008, prospekteringsdata inlämnade till SGU, Bergsstaten).

Katrinelund 10 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6646732	Ö 589153
Dolomitisk marmor	ORED26273	FHM170318

Katrinelund 10 ligger 480 m sydöst om Katrinelund 9 (fig. 58) och är ett rundat kalkbrott, ca 18 m i diameter och 1–2 m djupt. Sidorna är överväxta, men berg är delvis blottat. Här syns en ljusgrå, finkornig marmor, vilken delvis är oren av skarnmineral. Den reagerar bara med treprocentig saltsyra där den är repad, vilken indikerar dolomitisk sammansättning. Vittringsytan är svart till brun.

Katrinelund 11 (mineraliserad häll)	N 6647242	Ö 589076
Fe-sulfider, Zn, (Cd)	ORED26802	FHM190965

Katrinelund 11 ligger 3,2 km nordnordväst om Sala järnvägsstation (fig. 58). Alldeles öster om vägen finns ett par meterstora, kraftigt rostiga hällar över en sträcka på ca 10 × 2 m i nord–sydlig riktning. I norra delen av den södra hällen ses en fint lagrad vulkanisk siltsten. Den är mörkgrå, mycket finkornig och metaryolitisk med vit vittringsyta. Vissa band är rostiga från spår av disseminerade järnsulfider, mest magnetkis men även lite pyrit. Bandningen är orienterad 265°/brant och är öppet veckad. Rostfärgningen följer delvis bandningen men förekommer också som 1–20 mm breda ådror till körtlar som delvis tvärar över den. Ljusgrönt, finkornigt, stråligt tremolit-aktinolitskarn förekommer i vulkaniten. Ett prov (FHM190965A) av järnsulfidmineraliserad sur metavulkanit innehåller bl.a. 6,2 % Fe, 3,8 % S, 5880 ppm Zn och 18,2 ppm Cd (bilaga 2).

Lovisagruvan

Lovisagruvan är en gammal koppargruva som är utmärkt på berggrundskartan Sala (Gumælius 1868a, Tegengren 1924). Fyndigheten ligger ca 2,7 km norr om Sala järnvägsstation och innehåller flera skärpningar på kopparkis i delvis förkislad sur metavulkanit, grönskarn och underordnat marmor (fig. 56, 58). Analyser av kopparkismineraliserat varpmaterial visar förutom höga halter av koppar också förhöjda halter av en rad element, bl.a. guld, silver, vismut, tellur och zink.

Lovisagruvan 1 (skärpning)	N 6646876	Ö 589609
Cu (Ag, Au, Bi, Te, Zn)	ORED13351	FHM170313

Lovisagruvan 1 är en 6 × 4 m och 1–1,5 m djup skärpning med berg i norra sidan och i övrigt jordsidor. Söder och öster ut finns en ca 6 × 2–4 m stor och 0,5–1,5 m hög, övermossad varp,

som innehåller en ljusgrå, mycket finkornig sur metavulkanit, vilken delvis är förkislad med relativt rikligt innehåll av kopparkis som aggregat eller ådror och med malakit på sprickytor (prov A). Det finns även mer skarniga varianter med grönskarn, även de med kopparkis (prov B). Underordnat finns också skarnig, finkornig marmor.

Två kopparkismineraliserade varpprov är analyserade, där prov A innehåller bl.a. 5,2 % Fe, 0,33 % Mn, 2,6 % C, 3,9 % S, 2,8 % Cu, >250 ppm Bi, 32 ppm Se, 1,93 ppm Te, 56,5 ppm Ag, 30,9 ppm Cd, 2 610 ppm Zn, 0,31 ppm Au och 3,4 ppm In. Prov B innehåller 4,0 % Fe, 0,38 % Mn, 2,8 % C, 2,7 % S, 1,8 % Cu, 18,3 ppm Se, 32,4 ppm Ag, 22,6 ppm Cd, 2 090 ppm Zn, 0,32 ppm Au och 1,3 ppm In (bilaga 2).

I samband med prospekteringsarbete 2007 av Tumi Resources Ltd, analyserades ett kopparkismineraliserat varpprov från skärpningen, vilket visade 4,4 % Cu, 0,58 % Zn, 86 ppm Ag, 0,83 ppm Au och 453 ppm Bi (CJ121, Jonsson 2008, prospekteringsdata inlämnade till SGU, Bergsstaten).

Lovisagruvan 2 (skärpning)	N 6646867	Ö 589612
Cu (Ag, Au, Bi, Zn)	ORED26272	FHM170316

Lovisagruvan 2 ligger 10 m sydsydöst om Lovisagruvan 1 och är en ca 8 × 6 m och 1–2 m djup skärpning med sidor i jord, och beväxt med gran och björk. Varp finns norr och öster ut och är ca 8 × 2–4 m stor och 0,5 m hög. Den är mest övermossad, men delvis öppen. Varpmaterialet består av en ljusgrå, mycket finkornig sur metavulkanit, vilken delvis är förkislad samt delvis innehåller mycket aktinolitskarn och lokalt relativt rikligt med kopparkis som aggregat eller ådror. Det finns även finkornig till fint medelkornig, skarnig marmor med aktinolitskarn.

I samband med prospekteringsarbete 2007 av Tumi Resources Ltd analyserades varpmaterial från skärpningen, vilken visade 3,8 % Fe, 0,46 % Mn, 2,29 % Cu, 0,17 % Zn, 32 ppm Ag, 0,29 ppm Au och 31 ppm Bi (CJ123, Jonsson 2008, prospekteringsdata inlämnade till SGU, Bergsstaten).

Lovisagruvan 3 (skärpning)	N 6646858	Ö 589611
Cu	ORED26271	FHM170315

Lovisagruvan 3 ligger ca 10 m sydsydväst om Lovisagruvan 2 och är en ca 12 × 8 m stor skärpning vattenfylld 1–2 m under markytan. Ett stort träd har ramlat över hålet, vilket gör det svårt att komma till att loda, men det verkar iallafall vara åtminstone 1 m vattendjup. Sidorna är i berg, utom i nordöstra delen. Väster och nordöst om skärpningen finns 10 × 1–3 × 0,5 m och 10 × 5 × 0,5 m stora varphögar som delvis är gemensamma med Lovisagruvan 4. Det är mest av grönskarnig, finkornig till fint medelkornig marmor med spår av disseminerad pyrit och kopparkis samt aktinolitskarn i sur metavulkanit. Något block är rikare med kopparkisaggregat, men vanligtvis är det mest spår av kopparkis.

Lovisagruvan 4 (skärpning)	N 6646855	Ö 589603
Cu	ORED26270	FHM170314

Lovisagruvan 4 ligger 10 m västsydväst om Lovisagruvan 3 och är en ca 4 × 2 m stor och 1 m djup skärpning med berg i sidorna. Väster om den finns en 14 × 3 × 0,5 m stor varp, vilken delvis är gemensam med föregående. Det är mest grönskarnig marmor och även rent aktinolitskarn i sur metavulkanit, men bara spår av kopparkis.

Tors koppargruva

Tors koppargruva (gruva, nedlagd)	N 6646805	Ö 590127
Cu, Fe, (Zn, Sn, Au, Ag, W, Bi, In)	ORED13364	FHM170336

Tors koppargruva (Torsgruvan) ligger 50 m söder om gården Erikslund vid Kornmanstorp (fig. 56–58; Tegengren 1924). Enligt berggrundskartan 11G Västerås NO (Ripa & Kübler 2003) ligger gruvan i en 450 × 75 m stor, nord–sydligt orienterad enklav av sur metavulkanit omgiven av metagranit. Gumælius (1868b) anger att gruvan är närmast omgiven av diabas. Torsgruvans utmål var 200 × 160 m stort och lagt på koppar den 3 juli 1907. Området var dessförinnan inmutat den 30 november 1903 på en sönad kopparmalmsfyndighet (Bergmästarämbetet 1907).

Det är ett 11 × 5–7 m stort gruvhål, vattenfyllt 1–2 m under markytan med berg i sidorna. Enligt lodning är vattendjupet 8 m. Ett 1 m högt fårstängsel finns på ena sidan, men i övrigt saknas stängsel. Varpen är rostig och delvis överväxt och volymen uppskattas till 80 m^3. Tre prover från varpen analyserades (bilaga 2):

- Prov B består av en 5 cm bred, massiv magnetkisgång i magnetitrikt aktinolitskarn med ett innehåll av bl.a. 49,1 % Fe, <0,01 % Ti, 0,03 % Mn, 0,01 % P, 36,3 % S, 107 ppm Sn, 548 ppm W, 210 ppm Bi, 26 ppm Se, 5,26 ppm Te och 0,23 ppm Au.
- Prov C består av kopparkis och magnetkis som ådror och aggregat i grönskarn och mörkgrå, finkornig, intermediär till basisk metavulkanit (?) och innehåller bl.a. 16,3 % Fe, 0,03 % Ti, 0,34 % Mn, 0,004 % P 0,24 % C och 3,8 % S, samt 0,93 % Cu, 1,85 % Zn, 398 ppm Sn, 151 ppm W, 73,3 ppm As, >250 ppm Bi, 27,1 ppm Ag, 151,5 ppm Cd, 0,12 ppm Au och 9,6 ppm In.
- Prov D är av samma typ som prov C och innehåller bl.a. 16,6 % Fe, 0,01 % Ti, 0,33 % Mn, <0,004 % P och 8,8 % S. samt 0,32 % Cu, 0,12 % Zn, 250 ppm Sn, 562 ppm W, 77,9 ppm As, >250 ppm Bi, 9,6 ppm Cd, 19 ppm Ag, 0,40 ppm Au och 5,9 ppm In.

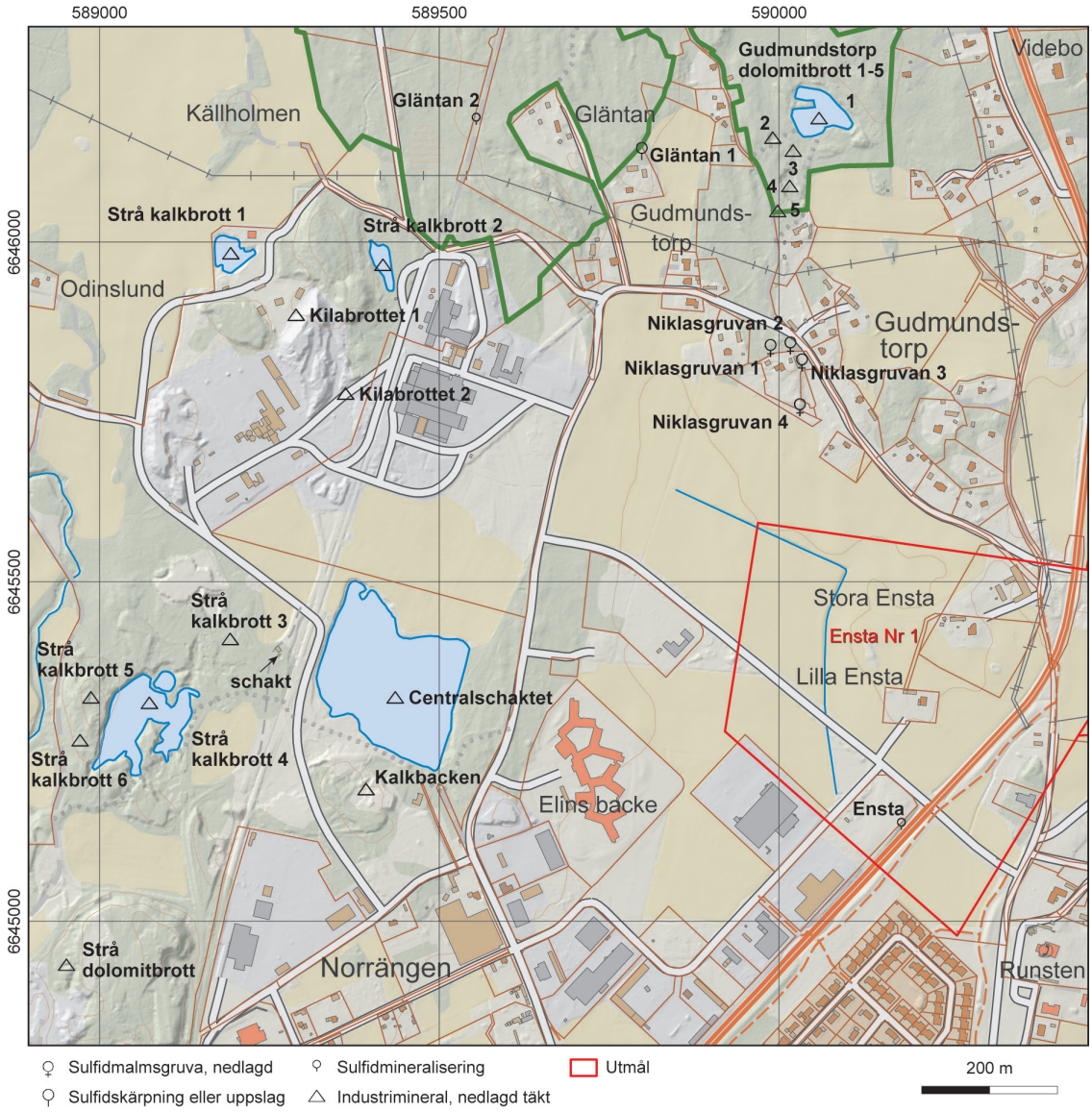
Gudmundstorp–Strå

Gudmundstorpsbrotten

Alldeles norr om Gudmundstorp, ca 2 km norr om Sala järnvägsstation, ligger flera marmorbrott brutna på dolomit (Högberg 1953). De ligger i den norra delen av det upp till 1,5 km mäktiga nordnordöstligt orienterade marmorstråk som finns i Sala (fig. 56, 59; Ripa & Kübler 2003).

Gudmundstorp dolomitbrott 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6646183	Ö 590059
Dolomitisk marmor	ORED14101	FHM170333

Gudmundstorp dolomitbrott 1 (fig. 59) är ett ca 85 × 65 m stort, oinstängslat marmorbrott, vattenfyllt ca 0,5–3 m under markytan (fig. 60). Vattendjupet lodades till >30 m i östra delen. Enligt boende i området är brottet 20–40 m djupt, grundare i väster. Brottet syns i historiskt ortofoto från år 1960, och var till synes vattenfyllt redan då. Berg syns längs kanterna utom i vissa mindre partier. Bergarten som brutits är en gråvit–ljusgrå till ljust beige, finkornig, lokalt fint medelkornig, dolomitisk marmor, vilken är relativt ren med spår av grönskarn och serpentin. Lokalt finns marmor som visar direkt reaktion med utspädd saltsyra och sålunda troligen har mer kalcitisk sammansättning. Bandning/lagring mättes till 280°/75°, men är veckad. I söder finns skrotstensmaterial.



Figur 59. Mineralfyndigheter i området Strå (SGU-data, topografiskt underlag från LMV).

Gudmundstorp dolomitbrott 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6646154	Ö 589991
Dolomitisk marmor	ORED14289	FHM170334

Gudmundstorp dolomitbrott 2 ligger 30 m väster om föregående och är ett 15 × 9 m stort marmorbrott öppet mot nordöst med upp till 2 m hög brottkant i södra och västra delen. Här syns en gråvit till ljusgrå, finkornig, dolomitisk marmor, vilken är relativt ren, men med lokalt inslag av grönskarn. Lagring är 50°/55°S. En del skräp är dumpat i hålet.

Gudmundstorp dolomitbrott 3 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6646135	Ö 590021
Dolomitisk marmor	ORED26282	FHM170332

Gudmundstorp dolomitbrott 3 ligger 20 m söder om det stora brottet och är ett 20 × 5 m stort och upp till 1,5 m djupt marmorbrott (N–S) vilket är öppet mot söder och norr. I norra delen

Figur 60. Gudmundstorp 1 är ett 85 × 65 m stort dolomitbrott ca 2,5 km nordnordöst om Sala. Foto: Fredrik Hellström.

är det bredare, ca 15 m. Det är en vit till underordnat ljusgrå, finkornig, dolomitisk marmor som brutits. Den är relativt ren centralt men med grönskarn i band i östra kanten. Berg syns i brottväggarna längs långsidorna.

Gudmundstorp dolomitbrott 4 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6646083	Ö 590016
Dolomitisk marmor	ORED26281	FHM170331

Gudmundstorp dolomitbrott 4 ligger 40 m söder om föregående och är ett ca 60 × 10–20 m stort och upp till 3 m djupt marmorbrott, vilket är öppet mot söder. Berg finns i branta, upp till 3 m höga brottväggar. Det har oregelbunden form men ligger i stort orienterat i nord–syd. I brottet finns en ljusgrå, finkornig, dolomitisk marmor med grönskarn i band, som är veckade.

Gudmundstorp dolomitbrott 5 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6646046	Ö 589998
Dolomitisk marmor	ORED14291	FHM170330

Gudmundstorp dolomitbrott 5 ligger 30 m sydsydväst om föregående och är ett 14 × 4–8 m stort och 0,5–1 m djupt marmorbrott, vilket är öppet mot söder och något svåravgränsat. I brottet syns en ljusgrå, finkornig, dolomitisk marmor med aktinolitskarn i band.

Gläntan

Gläntan 1 (skärpning?)	N 6646134	Ö 589798
Fe-sulfider	ORED26283	FHM170335

Gläntan 1 ligger vid ängskant nordnordväst om Gudmundstorp (fig. 56, 59) och utgör möjligen en skärpning eller gruvhål som är igensatt, och gissningsvis ca 4 m i diameter. En handpump för vatten står på hålet. Väster därom finns en 9 × 6 m stor, övermossad varp som mest innehåller oren marmor med spår av sulfider (pyrit ?). En häll med grönskarnig marmor finns i södra kanten av hålet.

Gläntan 2 (mineraliserad häll)	N 6646182	Ö 589554
Zn	ORED26401	

Gläntan 2 ligger nordväst om Gudmundstorp och alldeles väster om gården med samma namn (fig. 56–57, 59). Enligt Jonsson (2008) finns här en häll med marmor som innehåller serpentin och ådror med zinkblände. Ett prov från hällen innehåller 1,20 % Zn och 4,1 ppm Ag, samt 15,6 % Ca, 1,45 % Fe, 1,06 % Mg och 0,18 % Mn (CJ136, Jonsson 2008, prospekteringsdata inlämnade till SGU, Bergsstaten).

Niklasgruvan

Niklasgruvorna ligger vid Gudmundstorp, ca 1,7 km norr om Sala järnvägsstation och är en sulfidfyndighet i marmor (fig. 56–57, 59; Forselles 1818a, b, Gumaelius 1868a, b). Förekomsten är känd för att vara typlokal (upptäcktslokal) för mineralet gudmundit, vilket är en järnantimonsulfid (FeSbS), nära besläktad med arsenikkis. Fyndet gjordes av bergsingenjör K. Johansson vilken sedan beskrev mineralet i Zeitschrift für Kristallographie år 1928. Gudmundit förekommer tillsammans med blyglans i sena kalcitådror som sitter i skarn. Skarnet innehåller vidare små mängder med blyglans, zinkblände, arsenikkis och boulangerit (Johansson 1928, Sampson 1941). Gudmunditen har sedan påträffats på flera andra håll i Sverige, särskilt i Skelleftefältet (se Sampson 1941).

Gruvbrytning vid Niklasgruvorna påbörjades år 1703 och pågick fram till 1720 då gruvan hade ett djup på 20 famnar (ca 36 m) och med några fältorter. År 1728 avmättes gruvan på karta (enligt uppgift i RAÄ Sala stad 46:1, af Forselles 1818b).

Niklasgruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6645844	Ö 589988
Zn, Pb, Ag, (Sb, In, Au, As, Hg, Cd, Se)	ORED13319	FHM170327

Niklasgruvan 1 (Niclasgruvan) är ett rundat, väl stängslat gruvhål med lodräta bergssidor, ca 7 m i diameter, vattenfyllt 2–2,5 m under markytan och med ca 13 m vattendjup enligt lodning (fig. 61). Norr om gruvhålet finns en 13 × 11 m stor och 0,5–1 m hög varp, vilken är nästan helt övertorvad.

I varpmaterialet syns en skarnig marmor med lite disseminerad magnetkis. Det finns även ett rostigt block med semimassiv magnetkis i amfibolskarn (FHM170327A). En analys av detta visar bl.a. 14,8 % Fe, 0,46 % Mn, 0,08 % C, 11,6 % S, 3,2 ppm Hg, 191 ppm Cd, 9,4 ppm Ag, 1 040 ppm Pb, 3,5 % Zn och 0,19 ppm Au. Ett litet rostigt block hittades också i stenmur öster om gruvhålet och innehåller en rik zinkbländemineralisering (FHM170327B). En analys visar 6,1 % Fe, 0,17 % Mn, 2,1 % C, 11,4 % S, 49,4 ppm As, 15,4 ppm Hg, >1000 ppm Cd, 27,5 ppm Se, 37,7 ppm Ag, 7670 ppm Pb, 17,1 % Zn, 0,57 ppm Au, 7,45 ppm In (bilaga 2).

Niklasgruvan 2 (gruva, nedlagd)	N 6645848	Ö 590017
Zn, Pb, Ag, Sb	ORED26280	FHM170328

Niklasgruvan 2 (Niclasgruvan) ligger 30 m östnordöst om Niklasgruvan 1 och är ett igenfyllt gruvhål, uppskattningsvis 7 m i diameter, där rester av stängsel markerar hålet. Det ska ha varit 16 m djupt enligt markägaren.

Niklasgruvan 3 (gruva, nedlagd)	N 6645823	Ö 590034
Cu, Zn, Pb, Ag, Sb	ORED26279	FHM170329

Niklasgruvan 3 (Niclasgruvan) ligger 30 m sydöst om Niklasgruvan 2 och är ett igenfyllt gruvhål. Det är oklart hur stort och djupt det är. Vägen har rasat in vid ett tillfälle, och troligen har det funnits en ort norrut under vägen enligt muntlig uppgift från markägaren vid besöket 2017.

Figur 61. Niklasgruvan 1 är ett rundat gruvhål, ca 7 m i diameter, vattenfyllt 2–2,5 m under markytan. Niklasgruvan är känd för att vara typlokal (upptäcktslokal) för mineralet gudmundit, vilket är en järnantimonsulfid (FeSbS). Foto: Fredrik Hellström.

Niklasgruvan 4 (gruva, nedlagd)	N 6645757	Ö 590031
Zn, Pb, Ag, Sb	ORED13365	FHM170326

Niklasgruvan 4 (Niclasgruvan) ligger drygt 60 m söder om Niklasgruvan 3 och är ett 4 × 2 m stort, rektangulärt gruvhål som är vattenfyllt 0,5 m under markytan. Ett 1,5 m högt nätstängsel omgärdar hålet. Vattendjupet lodades till 7 m men enligt markägare är det djupare, åtminstone 20 m. Omgivningen är helt övertorvad och överväxt med gräs, och nästan ingen varp är synlig. Det finns enstaka block med ljusgrå, finkornig dolomitisk marmor, och tremolitskarn. Ett varpblock med skarnförande marmor visar enligt analys låga halter av zink (0,13 %) men i övrigt inga anomala halter (FHM170326A, bilaga 2). Öster om gruvhålet finns häll med ljusgrå marmor.

Ensta

Ensta (mineraliserad häll, borrning)	N 6645144	E 590025
Zn, Cu	ORED26278	TOB190159

Ensta sulfidmineralisering är en liten hällkant utefter Saladammsvägen strax söder om gården Lilla Ensta i nordligaste delen av Sala stad (fig. 56, 59). Mineraliseringen ses nu endast i en liten hällkant (<1 m^2) i vägdiket och utgörs av rostvittrande, magnetkis-pyrit-disseminerad marmor (fig. 62).

Hällen uppmärksammades i samband med Bergslagens mineraljakt 1992 då en 40 × 10 m stor hällyta var blottad i samband med att vägen byggdes om. Sten Wiberg (Sala) noterade förekomst av zinkblände, pyrit, magnetkis och magnetit i hällen och skickade prov till Mineraljakten. Analys av prover från hällen visade på upp till 20,7 % zink men inga förhöjda ädelmetallhalter (Mineraljakten fältbesöksprotokoll 92069). Året efter borrades två korta kärnborrhål på platsen. Protokoll från det ena av dessa (Ensta Bh93001, totalt 7,8 m) har hittats i SGUs Malåarkiv och utifrån det så framgår det att borrhålet var riktat åt öster och gradat 15°. Enligt borrhålprotokollet så utgörs kärnan av oren karbonatsten

Figur 62. Rostvittrande karbonatsten vid Lilla Ensta. Foto: Torbjörn Bergman.

hela vägen med varierande mängder zinkblände, magnetkis och pyrit. Det rikaste partiet är mellan 2,15–2,50 m, där det enligt protokollet är nästan rent zinkblände. Kemisk analys från borrkärnebitar visade på zinkhalter på 1–20 % Zn och blyhalter upp till 0,1 % Pb. Den högsta halten zink var från ett prov taget i den ovan nämnda massiva delen (Analysprotokoll AS93038, SGUs Malåarkiv).

Bengt Högrelius (Sala) utförde sommaren 2020 en geofysisk markmätning i området och kunde med hjälp av en applikation i sin mobiltelefon registrera variationer i berggrundens magnetiska egenskaper. Mätningen bekräftar tidigare flygmätningar av magnetfältet som visar att mineraliseringen ligger på en högmagnetisk anomali som sträcker sig vidare mot nordnordöst och sydsydväst (fig. 57).

Strå kalkbrott

Vid Strå-Kalkbacken, ca 1,7–2,4 km nordnordväst om Sala stadskyrka (fig. 56, 59), har kalcitisk marmor med 90–99 procent kalciumkarbonat brutits sedan slutet av 1800-talet och huvudsakligen bränts på platsen. Även dolomitisk marmor har brutits vid Strå dolomitbrott (Zenzén 1924, Högberg 1953, Lundegårdh 1971, Statens industriverk 1982, Shaikh m.fl. 1989). AB Strå Kalkbruk bildades 1906 och förvärvades 1915 av Johnsonkoncernen som 1965 lät slå samman verksamheten med Nya Murbruksfabrikens i Stockholm AB för att bilda Stråbruken AB (Wikipedia 2021). I början på 1920-talet började exploatering och bränning av dolomitisk marmor. Strå Kalkbruk expanderade kraftigt och var på 1950-talet en av kommunens största arbetsgivare. Bruket i Strå hade en egen lastplats, Kalkbacken, vid Sala-Gysinge-Gävle Järnväg. Man tillverkade bränd kalk för både industri-, byggnads och jordbruksändamål och för stålindustrin tillverkades även bränd dolomit (Wikipedia 2021, Darphin 1999). Brytningen av kalk upphörde 1969 och brytning av dolomit tidigare. Sedan slutet av 1940-talet har brytningen skett under jord, huvudsakligen på nivåerna 75 och 125 m. Omkring 1960 bröts 100 000–120 000 ton kalk årligen, och var länge inriktad på både vit och blågrå kalcitisk marmor, så kallad vit- respektive blåsten. Åren närmast före nedläggningen i slutet av 1960-talet bröts endast vitsten, ca 50 000–60 000 ton per år (Lundegårdh 1971).

Strå kalkbrott 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6645984	Ö 589193
Kalcitisk marmor	ORED26275	FHM170320

Strå kalkbrott 1 är ett väl inhägnat ca 50 × 30–40 m stort marmorbrott på kalk (fig. 59).

Strå kalkbrott 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6645967	Ö 589417
Kalcitisk marmor	ORED26274	FHM170319

Strå kalkbrott 2 ligger drygt 200 m öster om Strå kalkbrott 1 och är ett nedlagt marmorbrott, vilket nu utgör en 80 × 20 m stor sjö (NNV–SSÖ). Berg är delvis blottat i den västra långsidan med en 0,5–1 m hög brottkant ovan vattenytan och med ett vattendjup här på 5 m. Hällen visar en gråvit, mycket finkornig marmor, som reagerar kraftigt med treprocentig saltsyra, och är troligen av kalcitisk sammansättning. Lagring mättes till 160°/76°V.

Kilabrottet 1 (industrimineral, igenlagd täkt)	N 6645893	Ö 589289
Kalcitisk marmor	ORED27926	
Kilabrottet 2 (industrimineral, igenlagd täkt)	N 6645777	Ö 589362
Kalcitisk marmor	ORED27927	

Kilabrottet 1 ligger ca 150 m sydväst om Strå kalkbrott 2 och är numera igenfyllt (fig. 59). Det ska enligt RAÄ 103:1 ha varit ett 115 × 100 m stort, helt igenfyllt kalkbrott vid fältbesöket, 1989-06-30). Brottet syns som vattenfyllt i ortofoto från 1960 och på den ekonomiska kartan 11G Västerås 9i Sala (år 1963), där Kilabrottet anges som namn.

Kilabrottet 2 ligger omedelbart sydsydöst om Kilabrottet 1 och är också numera igenfyllt. Det var enligt den ekonomiska kartan från år 1963, ett långsmalt, 170 × 30 m stort, vattenfyllt kalkbrott (N–S, RAÄ Sala stad 99:1). Kilabrottet anges som namn på ekonombladet men det är oklart om det avser detta brott, föregående eller båda.

Strå kalkbrott 3 (industrimineral, igenlagd täkt)	N 6645416	Ö 589192
Kalcitisk marmor	ORED27929	

Strå kalkbrott 3 är ett nu igenfyllt kalkbrott, vilket syns på ortofoto från år 1960 som ett långsmalt ca 160 × 50 m stort brott (NNÖ–SSV; fig. 59). Det är också utmärkt på den ekonomiska kartan 11G Västerås 9i Sala från 1963. I västra kanten av det igenlagda brottet finns en avrymd häll (N 6645464, Ö 589169) med en stromatolitisk marmor. En skylt på platsen informerar om stromatoliter som syns i hällen (Naturminnet Kalkbacken).

Strå kalkbrott 4 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6645322	Ö 589073
Marmor	ORED14102	FHM170322

Strå kalkbrott 4 är ett 180 × 110 m stort, oregelbundet format, vattenfyllt kalkbrott, inhägnat med 1 m högt vajerstängsel (fig. 59, 63). Det är 1–10 m höga brottväggar ovan vatten, högst i väster. I norra delen lodades vattendjupet till 22 m. Här syns en ljusgrå marmor med lagring som färgskiftningar. Enligt berggrundskarta av N. Zenzén i Tegengren (1924) benämns brottet Strå kalkbrott och anges utgöras av kalcitisk marmor. Vid fältbesöket noterades även dolomitiska partier som endast reagerar med treprocentig saltsyra där den är pulveriserad, och enligt Högberg (1953) gränsar kalkstenen utefter västra sidan mot dolomit eller dolomitisk kalksten.

Figur 63. Kalkbrottet Strå 4 ligger 1,7 km nordnordväst om centrala Sala. Foto: Fredrik Hellström.

Strå kalkbrott 5 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6645330	Ö 588987
Dolomitisk marmor	ORED26276	FHM170323

Strå kalkbrott 5 ligger 30 m väster om den västra kanten av det stora brottet (Strå kalkbrott 4) och är ett 12 × 5 m stort och 1–1,5 m djupt marmorbrott (N–S). Berg syns i långsidorna som branta väggar och innehåller en ljusgrå, mycket finkornig, dolomitisk (?) marmor, vilken endast reagerar med utspädd, treprocentig saltsyra där den är pulvriserad. Färgskiftningar ger en lagring. Spår av sulfider noterades.

Strå kalkbrott 6 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6645267	Ö 588971
Dolomitisk marmor	ORED26277	FHM170324

Strå kalkbrott 6 ligger 65 m sydsydväst om Strå kalkbrott 5 och är ett 8 × 3 m stort och ca 0,5–1,5 m djupt marmorbrott (N–S). Berg är blottat i norra kanten som en brant vägg. Marmorn är ljusgrå, mycket finkornig och troligen dolomitisk då den reagerar med utspädd, treprocentig saltsyra bara där den är pulvriserad.

Centralschaktet (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6645330	Ö 589435
Kalcitisk marmor	ORED13305	FHM170325

Centralschaktet (Kalkbacken) är ett ca 200 × 170 m stort kalkbrott, vilket nu utgör en sjö utan synliga brottkanter (fig. 59, 64). Brottet syns tydligt i ortofoto från år 1960 då det var aktivt. Det benämns Centralschaktet på lantmäteriets nu aktuella fastighetskarta såväl som på den ekonomiska kartan 11G Västerås 9i Sala från år 1963. Cirka 60 m väster om brottsjöns västra kant finns ett 8 × 3 m stort schakt, med cementerade väggar uppdelade på tre sektioner (N 6645391/Ö 589264, fig. 59). Det är vattenfyllt 4 m under markytan och är väl inhägnat med ett 2,5 m högt stängsel med taggtråd på toppen. Det är förmodligen ett schakt till underjordsbrytning.

Figur 64. Strå Kalkbacken (Centralschaktet) ligger 1,7 km norr om Kristina kyrka (Sala) och är ett ca 200 × 170 m stort kalkbrott, vilket idag utgör en sjö utan synliga brottkanter. Foto: Fredrik Hellström.

Kalkbacken (industrimineraltäkt, igenlagd)	N 6645195	Ö 589392
Kalcitisk marmor	ORED27928	

Kalkbacken (Stora brottet) är ett numera igenlagt kalkbrott som låg ca 100 m söder om Centralschaktet. Brottet finns markerat på en berggrundskarta upprättad 1918–1919 av N. Zenzén (Tegengren 1924), där det benämns Kalkbacken. Det syns på ortofoto från år 1960 som ett ca 70 × 50 m stort brott och är också utmärkt på den ekonomiska kartan 11G Västerås 9i Sala från 1963, där ”Stora brottet” anges som namn.

Strå dolomitbrott (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6644936	Ö 588951
Dolomitisk marmor	ORED26400	FHM180620

Strå dolomitbrott ligger enligt en berggrundskarta av N. Zenzén i Tegengren (1924), ca 1,2 km nordväst om Sala järnvägsstation (fig. 56, 59). Strå kalkbruk låg söder om dolomitbrottet och utrustningen har omfattat kross- och malverk, sorteringsverk, kalkugnar och en enhet för framställning av torrhydrat (Riksantikvarieämbetet 2021). Anläggningen anlades i anslutning till järnvägens spårdelning år 1932 (Darphin 1999).

Brottet verkar till större delen vara igenlagt. Det syns inte heller i ortofoto från 1960 och är inte utmärkt på den ekonomiska kartan 11G Västerås 9i Sala från 1963. På platsen syns endast ett 17 × 2–8 m stort och 1–2 m djupt marmorbrott, vilket är öppet mot väster. I brottväggarna finns en ljusvitgrå, finkornig, dolomitisk marmor. Den är relativt ren men lokalt förorenad av silikater, ljus glimmer, serpentin (?) och kvarts.

Enligt Högberg (1953) är dolomiten från brottet ljus- till mörkgrå, finkornig (0,2 mm) och i regel massformig utan för ögat tydlig skiktning. Förutom dolomit ingår också kalcit men sällan över 10 procent. Bland silikatmineralen är tremolit vanligast förekommande. Underordnat finns även glimmer, kvarts och diopsid. Serpentin förekommer tillsammans med kalcit som sprickfyllnader.

Dalhem–Sala gruva

Kokmans gruvor

I området väster om vattendraget ”Gröna gången” i området mellan Måns-Ols och Arnebo finns spår efter ett flertal, vad som bedömts som grunda marmorbrott. Men på Zenzéns karta från 1919 (Zenzén 1924) benämns de ”Kokmans gruvor” och är symboliserade som ”silvergruvor” (fig. 56, 65). Gruvorna har också på äldre kartor benämnts som ”Koknians gruvor” och ”Köpmansgruvorna” (Meurman 2000).

Vid fältbesök i samband med föreliggande inventering 2017 kunde dock inte något av de små brotten i området klassas som ”silvergruvor” med utgångspunkt ifrån deras karaktär och avsaknaden av synliga malmmineral och varphögar. Brottens utseenden indikerar snarare att det är små marmorbrott. För detta antagande talar också den kalkugnsruin som finns i anslutning till de små brotten.

Kokmans gruvor 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6644031	Ö 587745
Marmor	ORED14270	TOB170142

Kokmans gruvor 1 är ett sedan länge igenväxt marmorbrott. Vid besöket sommaren 2017 ser brottet mest ut som ett slyigt kärr eller naturlig sänka i terrängen med en bergskant med vit kalcitmarmor blottad i västra delen. Det är svårt att bedöma brottets storlek och vad som är en naturlig sänka.

Kokmans gruvor 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6644026	Ö 587709
Marmor	ORED26087	TOB170141

Kokmans gruvor 2 är ett litet, nedlagt marmorbrott alldeles intill grusvägen mellan Arnebo och Måns-Ols. Brottet är endast 8 × 3 m stort och 1 m djupt. Det är samma typ av vita marmor som ses i övriga brott i området.

Kokmans gruvor 3 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643999	Ö 587660
Marmor	ORED26086	TOB170140

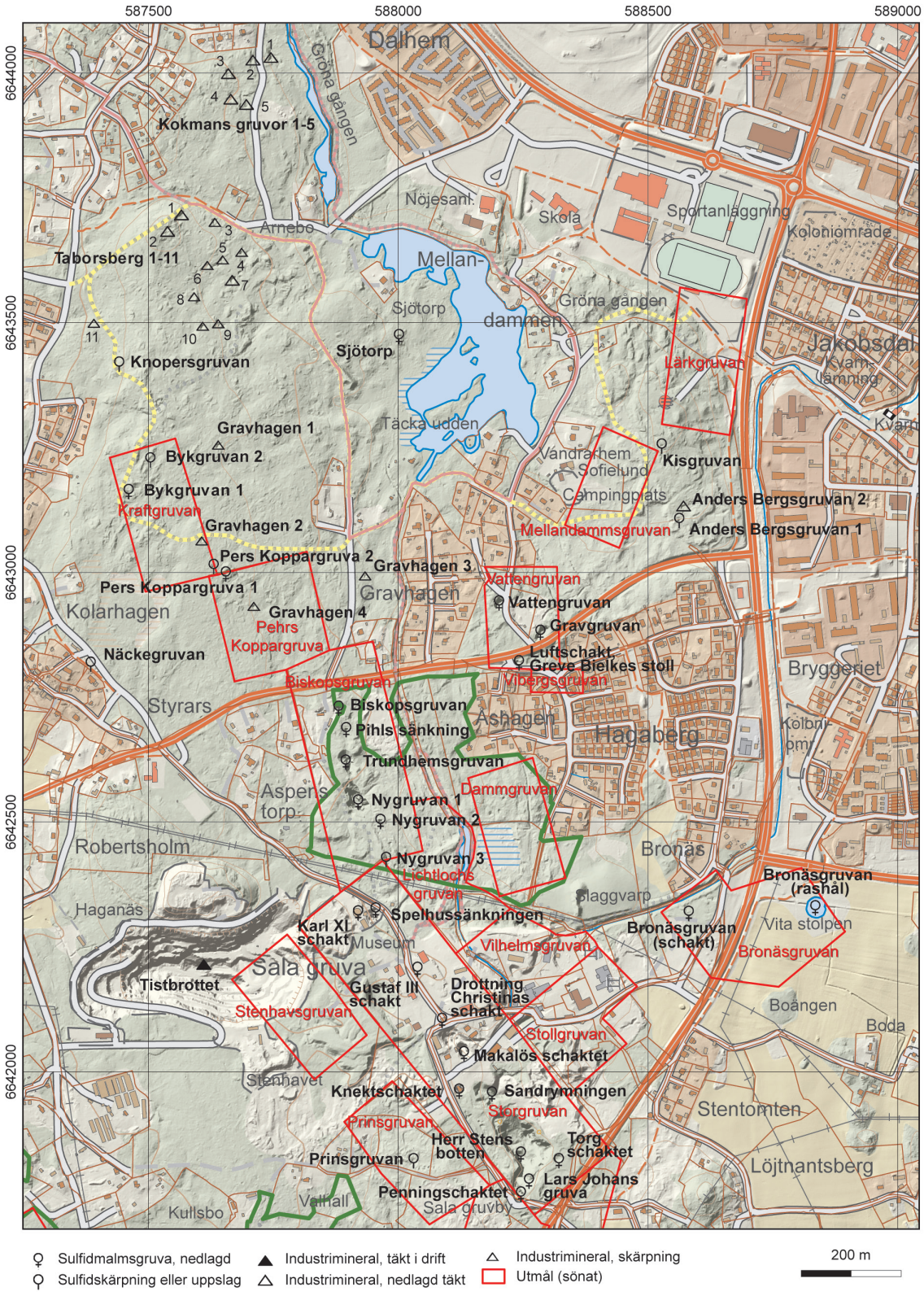
Kokmans gruvor 3 är ett långsträckt marmorbrott, ca 15 m långt, 5 m brett och 1 m djupt. Brottet är inte vattenfyllt men väl igenväxt med sly och träd. Vit marmor ses i brottets väggar. Cirka 20 m åt nordväst finns ytterligare ett litet, grunt brott, samt ytterligare något åt norr.

Kokmans gruvor 4 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643948	Ö 587665
Marmor	ORED13315	TOB170139

Kokmans gruvor 4 är ytterligare ett litet, grunt marmorbrott, som är ca 10 × 10 m och 1 m djupt. Vit kalcitmarmor har brutits som i de tidigare beskrivna brotten i området.

Kokmans gruvor 5 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643937	Ö 587696
Marmor	ORED14271	TOB170138

Kokmans gruvor 5 är ett kraftigt igenväxt marmorbrott. Brottet är ca 20 × 15 m och endast 1 m djupt. Flera brytningskanter ses runt om, men trots detta är brottet tämligen svårt att se i terrängen. I brottets väggar blottas vit kalcitmarmor men också tät, gråvit sur metavulkanit. Man har sannolikt brutit ut en tunn remsa av marmor inlagrad i sur metavulkanit.



Figur 65. Mineralfyndigheter i centrala Sala stad (SGU-data, topografiskt underlag från LMV).

Arnebo–Kolarhagen–Gravhagen

I skogsområdet söder om Arnebo och ner mot Kolarhagen och Gravhagen finns ett stort antal grunda brytningsförsök på marmor (fig. 56, 65). Brotten är vanligtvis mindre än 10 m i diameter och är sällan djupare än ett par meter. Sannolikt har kalken brutits för användning i hyttprocessen i Sala gruva.

Den norra delen av området benämns Taborsberg av Zenzén (1924) och de små kalkbrotten har därför kallats så där inget annat namn har gått att få fram. Enligt Bengt Högrelius (Sala) bröts kalken vid Taborsberg i början av 1900-talet och transporterades på en smalspårig järnväg till kalkfabriken vid Strå. I områdets södra delar ner mot Johannisbäck och Gravhagen finns också ett flertal små gruvor och skärpningar upptagna på bly-zinkmineralisering i marmor och skarn samt ett par förekomster med koppar.

Taborsberg 1 & 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643716	Ö 587566
Marmor	ORED14274	TOB170137

Taborsberg 1 är det största marmorbrottet i området. Det är 20 × 10 m och ca 2 m djupt. Vit kalcitmarmor blottas i brottets väggar. Strax åt sydväst finns ytterligare ett liten, grund brytning på marmor, *Taborsberg 2* (N 6643683/Ö 587538). Brottet är ca 10 × 4 m och 1 m djupt.

Taborsberg 3 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643701	Ö 587633
Marmor	ORED26084	TOB170136

Taborsberg 3 är ett grunt, torrt marmorbrott strax söder om vägen, sydväst om Arnebo. Brottet är ca 12 × 10 m stort och endast 1 m djupt (fig. 66). I västra delen finns en brytningskant med vit till något grönaktig och skarnig kalcitmarmor.

Figur 66. Taborsberg 3. Marmorbrott sydväst om Arnebo. Foto: Torbjörn Bergman.

Taborsberg 4 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643641	Ö 587687
Marmor (dolomit)	ORED26079	TOB170128

Taborsberg 4 är ytterligare ett litet grunt marmorbrott, ca 5 × 4 m och 1–2 m djupt. Vit dolomitisk marmor ses i brottets väggar.

Taborsberg 5 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643626	Ö 587649
Marmor (dolomit)	ORED26080	TOB170129

Taborsberg 5 är en liten marmorskärpning, 6 × 1 m och 1 m djup med torr botten. Vit dolomitisk marmor syns i brottkanten.

Taborsberg 6 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643615	Ö 587618
Marmor	ORED26081	TOB170130

Taborsberg 6 är ett flertal, små marmorskärpningar, endast 1 m djupa och 4–10 m i diameter. Vissa är försöksgrävningar utan blottade hällkanter och brytning har sannolikt inte företagits i alla gropar.

Taborsberg 7 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643585	Ö 587668
Marmor (dolomit)	ORED14273	TOB170127

Taborsberg 7 är ett av de större marmorbrotten i Taborsberg. Det är ca 12 × 10 m och 3 m djupt, ej vattenfyllt eller inhägnat. I skärningarna i hålets väggar blottas vit, dolomitisk marmor utan synliga sulfidmineral. Cirka 15 m åt nordöst finns ytterligare en liten skärpning, 4 × 4 m stor och 2 m djup. Inte heller här finns någon varp eller sulfider i marmorn, vilket troligen visar att det är marmorbrott och inte malmskärpningar.

Taborsberg 8 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643552	Ö 587592
Marmor (dolomit)	ORED13316	TOB170131

Taborsberg 8 är ytterligare en liten skärpning på vit, dolomitisk marmor, 8 × 3 m stor och 1 m djup.

Taborsberg 9 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643498	Ö 587640
Marmor (dolomit)	ORED26082	TOB170133

Taborsberg 9 är ett uppgrävt område med flera brytningskanter på vit, dolomitisk marmor. Området är ca 25 × 10 m, 2 m djupt och inte vattenfyllt.

Taborsberg 10 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643493	Ö 587609
Marmor (dolomit)	ORED13318	TOB170132

Taborsberg 10 är en relativt stor grävning efter kalk, ca 12 m i diameter och 1 m djup. Delvis blottade bergskanter innehåller vit, dolomitisk marmor och i ena kanten ses också grönaktig, serpentinomvandlad marmor.

Taborsberg 11 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643499	Ö 587391
Marmor	ORED27402	TOB19162

Taborsberg 11 ligger alldeles intill motionsslingan vid Annedal i den västligaste delen av Taborsberg och utgör en liten skärpning på marmor. Brottet är 6 × 3 m stort och <1 m djupt. Vit marmor ses i brottets ena ände, men ingen varp.

Knopersgruvan (skärpning)	N 6643417	Ö 587442
Ag, Pb, Zn	ORED26085	TOB190163

Knopersgruvan ligger ca 100 m söder om föregående beskrivna marmorskärpning och är liksom den en liten skärpning i marmor, 3 × 2 m stor och 1 m djup (fig. 65). I anslutning till hålet finns dock en liten varphög som innehåller marmor med zinkblände-blyglansmineralisering, varför detta antas vara Knopersgruvan som finns inlagd på Forselles karta över Sala (Forselles 1818b) och Zenzéns berggrundskarta över Sala (Zenzén 1924).

Sjötorp (gruva, nedlagd)	N 6643472	Ö 588002
Cu, Zn	ORED13307	TOB170126

Strax väster om Mellandammen och ca 100 m söder om gården Sjötorp finns ett vattenfyllt och väl instängslat gruvhål (fig. 56, 65). Gruvhålet är ca 6 × 5 m i dagöppningen och lodades till 6 m djup från markytan. Vattenspegeln ligger ca 4 m under marknivån. Gruvhålet finns inte med på Zenzéns karta från 1919 (Zenzén 1924), varför man kan anta att detta är ett relativt sett modernt gruvförsök alternativt att det är ett kalkbrott. Namnet *Sjötorp* har ”hittats på” till denna rapport utifrån gruvhålets läge nära gården Sjötorp. Söder om hålet finns en överväxt kulle som till stor del utgörs av jordmassor men också enstaka bitar som sannolikt är varpmaterial. Det tjocka jordtäcket gör att endast ett fåtal varpbitar kan hittas efter grävning i kanten av kullen. Stora träd växer ovanpå högen. Varpmaterialet ser ut att utgöras av kraftigt folierad, grå-grön, skarnig marmor som i vissa centimeterbreda stråk är findisseminerad med kopparkis och pyrit. Ingen blyglans eller zinkblände kan ses med blotta ögat. Kemisk analys av ett prov från varpen visar på ett innehåll av 1,7 % Cu, 0,3 % Zn. Värt att notera är också ett innehåll av 0,3 ppm Au, 49 ppm Ag, 4 ppm Te, 221 ppm Bi och 33 ppm Cd (TOB170126A, bilaga 2).

Bykgruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6643162	Ö 587461
Ag, Pb, Zn	ORED13314	TOB170121

Bykgruvan 1 ligger inom utmålet Kraftgruvan som fick utmålsrättighet 1931 och ligger i den västligaste delen av skogsområdet öster om Johannisbäck (fig. 56, 65). Gruvhålet är vattenfyllt, ovalt, ca 4 × 3 m stort i dagöppningen (fig. 67). Gruvhålet finns inlagt och namnsatt till Bykgruvan både på Forselles karta från 1818 och Zenzéns karta från 1919 (Zenzén 1924). Hålet är instängslat med rostig stålvajer och djupet lodades till 8 m från markytan. I brottets kanter blottas kraftigt skjuvad, dolomitisk marmor med synligt innehåll av blyglans och zinkblände.

Bykgruvan 2 (gruva, nedlagd)	N 6643225	Ö 587504
Ag, Pb, Zn	ORED14280	TOB170122

Bykgruvan 2 ligger ca 100 m nordöst om Bykgruvan 1 och är två intill varandra liggande gruvhål, 4 × 4 m respektive 3 × 3 m stora och 3 m djupa. I gruvhålens väggar noteras grågrön marmor med fattig impregnation av blyglans och zinkblände. Hålen är instängslade med rostig stålvajer.

Figur 67. Bykgruvan 1. Foto: Torbjörn Bergman.

Pers Koppargruva 1 & 2 (gruva, nedlagd)	N 6642997	Ö 587655
Cu (Au, Ag, Te, Se, Bi)	ORED13359	TOB170116

Pers koppargruva ligger i den sydligaste delen av skogsområdet nordväst om Gravhagen och är en bågformad jordrymning utan bergskanter, ca 30 m lång och 5 m bred (fig. 65, 68A).

Gruvhålet är vattenfyllt upp till markytan och är väl instängslat med dubbla vajer-trådar upp till 1 m höjd. Hålet lodades till 7 m djup. Gruvan ligger i den nordvästligaste delen av utmålet från 1888 med samma namn och finns med på både Forselles karta från 1818 och Zenzéns karta från 1919 (Zenzén 1924). Enligt informationstavla på platsen bröts Pers koppargruva under en kort period runt år 1800. Efter sex års brytning sinade malmen och efter ytterligare tre år så lades brytningen ned. Totalt utvanns 31 ton koppar.

Öster om hålet finns en stor varphög, ca 10 × 10 m stor och 1–2 m hög med grågrön marmor rikligt disseminerad med kopparkis och bornit (fig. 68 B). Kraftig grön malakitvittring ses på många av stenarna i varpen. Marmorn verkar vara kalcitisk då den fräser vid test med saltsyra på rå yta. Stora varphögar finns också sydväst, söder och norr om gruvhålet. Högarna är alla ca 20 × 20 m stora och 2–3 m höga. Kemisk analys av två prov (TOB170116A, B) från varphögen visar på ett innehåll av 1,3–1,6 % Cu, 0,4 ppm Au, 41–127 ppm Ag, 2–10 ppm Te, 22–36 ppm Se och >250 ppm Bi (över analysteknisk nivå).

Strax nordväst om Pers Koppargruvan 1 vid koordinat N 6643012/Ö 587631, finns en liten rund jordrymning, ca 7 m i diameter och 2–3 m djup (*Pers koppargruva 2*). Sannolikt är detta ett försök att hitta kopparmalm. I anslutning jordrymningen finns en övertorvad varp med vit, dolomitisk marmor utan synliga mängder sulfidmineral. Det kan också vara rester efter ett marmorbrott.

Gravhagen 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643255	Ö 587640
Marmor, dolomit	ORED26078	TOB170120

I områdets södra del, nordväst och väster om Gravhagen, finns liksom inom den norra delen spår efter kalkbrytning på ett flertal platser (fig. 56, 65). Vid ovan angivna koordinat finns en liten, grund skärpning (*Gravhagen 1*) i vit, dolomitisk marmor utan spår av sulfidmineral. Brottet är ca 12 × 8 m stort och 2 m djupt.

Figur 68. A. Pers Koppargruva 1 sommaren 2017. **B.** Varpprov från Pers koppargruva med malakit-vittrande kopparkis och bornit i kalcitisk marmor. Foto: Torbjörn Bergman.

Figur 69. Gravhagen 3. Foto: Torbjörn Bergman.

Gravhagen 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643063	Ö 587607
Marmor, dolomit	ORED14278	TOB170119

Gravhagen 2 är ett litet, grunt brytningsförsök i vit, dolomitisk marmor. Inga sulfider syns i marmorbrottets väggar. Brottet är ca 4 × 4 m stort och 1 m djupt och ligger alldeles intill motionsspåret väster om Gravhagen.

Gravhagen 3 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6642993	Ö 587934
Marmor	ORED26076	TOB170115

Gravhagen 3 ligger i skogen strax väster om Gravhagen och är en liten skärpning på grå, dolomitisk marmor utan spår av sulfidmineral. Skärpningen är 4 × 3 m stor och 1 m djup. I gropen hittas rester av sågade marmorbitar som sannolikt kommer någon annanstans ifrån (fig. 69).

Gravhagen 4 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6642932	Ö 587711
Marmor	ORED14277	TOB170117

Gravhagen 4 ligger ca 100 m sydöst om Pers koppargruva och är en liten jordrymning med en hällkant i den västra delen. Gropen antas vara en försöksbrytning på marmor. Inga kopparmineral eller andra sulfider kan ses i den vita, dolomitiska marmorn. Brottet är 5 × 3 m stort och 2 m djupt.

Näckegruvan (skärpning)	N 6642816	Ö 587385
Fe-sulfider	ORED27401	TOB190161

Näckegruvan ligger i villaområdet Kolarhagen i västra delen av Sala stad och är en grund, långsträckt skärpning/prospekteringsdike, 15 × 1 m stor och <1 m djup (fig. 56, 65). I hällkant och i varp i anslutning till hålet ses sur metavulkanit med findisseminerad pyrit och magnetkis. Fyndigheten finns markerad som silvergruva på Forselles karta från början av 1800-talet (Forselles 1818b). Sannolikt är det som en gång var Näckegruvan sedan länge igenfyllt och låg kanske under den väg som idag går igenom området. Detta antagande styrks av de mätningar av berggrundens magnetiska egenskaper, som utfördes av Bengt Högrelius (Sala) 2020 och som visar en tydlig magnetisk anomali strax nordöst om skärpningen och i läget för vägen (Bengt Högrelius, Sala, muntlig kommunikation, 2020).

Sofielund

I området sydöst om Mellandammen och ner mot Åshagen finns ett par större gruvor och några skärpningar upptagna på bly-zink-silver i marmor (fig. 65). Skärpningarna på berget öster om Sofielunds camping är dock svårbedömda huruvida de upptagits för brytning av kalk eller för dess silverinnehåll, eftersom de är mycket fattiga på sulfidmineral. Förekomsterna beskrivs nedan från norr mot söder utifrån fältbesök i området 2017.

Kisgruvan (skärpning)	N 6643225	Ö 587504
Pb, Zn, Ag	ORED14276	TOB170123

Kisgruvan ligger nära toppen av berget öster om Sofielunds camping och söder om vattentornet (fig. 65). Fyndigheten är en liten grund skärpning, ca 8 × 4 m och 1 m djup. Runt skärpningen ligger relativt stora högar med i huvudsakligen vit, dolomitisk marmor, men i vissa bitar ses också små mängder blyglans, zinkblände och pyrit, varför detta har tolkats som en gruvskärpning. I vissa delar av varpen är marmorn skarnig och grönaktig p.g.a. innehåll av serpentin och diopsid. Fyndigheten finns inritad på Forselles karta från 1818 (Forselles 1818b) och har där kallats ”Kesgruvan”.

Anders Bergsgruvan 1 (skärpning)	N 6643104	Ö 588563
Fe-sulfid	ORED14275	TOB170124

Anders Bergsgruvan 1 är en kraftigt igenväxt, oinhägnad, grund skärpning i skogen söder om vattentornet i Sala (fig. 65). Hålet är ca 6 × 3 m, 2 m djupt och torrt. I den norra delen finns kraftigt övermossad varp med grå, sockerkornig marmor med i vissa delar relativt riklig dissemination av pyrit. Blyglans eller zinkblände har dock inte noterats trots att förekomsten är symboliserad som ”silvergruva” på Forselles karta (Forselles 1818b) och Zenzéns karta från 1919 (Zenzén 1924). Sannolikt är det kalcitmarmor (fräser med utspädd saltsyra) som pyriten sitter i. I nära anslutning till detta hål finns ytterligare två små grunda skärpningar.

Anders Bergsgruvan 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6643133	Ö 588571
Marmor	ORED13322	TOB170125

Anders Bergsgruvan 2 är sannolikt ett kalkbrott, ca 8 × 6 m stort och 2 m djupt. Brottet är kraftigt igenväxt med sly och har hällkanter på tre sidor med en öppning åt öster. Marmorn är vitgul och dolomitisk. Inga sulfider kan noteras i brottets väggar och varpmaterial saknas helt.

Vattengruvan (gruva, nedlagd)	N 6642939	Ö 588202
Ag, Pb, Zn	ORED13321	TOB170114

Vattengruvan ligger ca 100 m norr om Fagerstavägen i skogsområdet mellan Gravhagen och Åshagen (fig. 65). Enligt Meurman (2000) finns gruvan med på en karta redan från 1711 och kallades då ”Rymningsgruvan”. Vid besöket 2017 är gruvhålet vattenfyllt och ca 25 m långt, 8–10 m brett och är väl instängslat. Enligt gruvkarta upprättad 1939 (Norman 1939) är gruvan bruten till 25 m djup och står i förbindelse med Gravgruvan, ca 100 m åt sydöst, via en stollgång på 15 m avvägning. I en varphög väster om hålet ses, grågrön karbonatsten med ådror av blyglans och zinkblände, men också mindre mängder pyrit.

Gravgruvan (gruva, nedlagd)	N 6642880	Ö 588285
Ag, Pb, Zn	ORED13320	TOB170113

Gravgruvan ligger strax norr om Fagerstavägen vid Åshagen och fick utmålsrättighet 1891 (fig. 65). Enligt Meurman (2000) är den omtalad 1624 som Eric Nilssons gruva. Gruvhålet är idag 30 m långt, 10 m brett och vattenfyllt. Det finns inte någon varp i anslutning till hålet men väl en skärning i gruvhålets norra kant där grå marmor med stänk av pyrit och zinkblände kan ses. Gruvhålets djup lodades till totalt 10 m från markytan och vattenytan ligger ca 5 m under marknivån. Enligt gruvkarta över Vattengruvans utmål (Norman 1939) så är Gravgruvan bruten till ca 15 m avvägning och är på detta djup också förbunden, genom en stollgång, med Vattengruvan ca 100 m åt nordväst. Gravgruvan står också i förbindelse med den så kallade ”greve Bjelkes stoll” på 15 m avvägning (ca 10 m djup) och som går åt sydväst och står i förbindelse med Biskopsgruvan, drygt 400 m åt sydväst (Norman 1939).

Greve Bielkes stoll (luftschakt)	N 6642819	Ö 588242
Marmor	ORED13323	TOB170112

Vid infartsvägen till Åshagen från Fagerstavägen finns ett litet väl instängslat hål, ca 4 × 3 m i dagöppningen och 7 m djupt (fig. 65). Intill hålet finns bergartsbitar med ljust grön marmor utan synliga mängder sulfider och som sannolikt kommer från hålet. Enligt uppgift från Bengt Högrelius (Sala) är detta inte ett gruvhål utan ett luftningschakt ner till Greve Bielkes stoll som passerar denna plats på ca 10 m djup. Greve Bielkes Stoll förbinder gruvorna inom Biskopsgruvans utmål åt väster med Gravgruvan åt öster och mynnar ytterligare ca 500 m åt öster i Prånån (Forselles 1818b). Stollen började byggas i slutet av 1700-talet för att kunna avvattna dessa gruvor men kom aldrig att användas (Eriksson 2012).

Aspenstorp

Biskopsgruvan (gruva, nedlagd)	N 6642728	Ö 587881
Ag, Pb, Zn	ORED13328	TOB170134

Biskopsgruvan ligger strax söder om Fagerstavägen i norra delen av Aspenstorp (fig. 56, 65; af Forselles 1818b, Zenzén 1924). Gruvhålet är väl instängslat och är i dagöppningen ca 15 m i diameter. Enligt informationstavla på platsen så är gruvan 30 m djup och började brytas redan på 1380-talet. I anslutning till hålet finns stora högar med helt otillgänglig varp p.g.a. kraftig överväxning. Enstaka bitar indikerar dock gråvit marmor. Inga synliga sulfider. Sannolikt är det samma malmtyp som i Salagruvan, dvs. zinkblände och silverhaltig blyglans i marmor.

Pihls sänkning (luftschakt)	N 6642685	Ö 587896
Ag, Pb, Zn	ORED26083	TOB170135

Pihls sänkning ligger ca 50 m sydöst om Biskopsgruvan och är ventilationsschakt från den tidigare nämnda och underliggande Greve Bielkes stoll. Stollgången förbinder Biskopsgruvan med Vatten- och Gravgruvan ca 500 m åt öster och mynnar i Prånån, ytterligare några hundra meter åt öster. Stollen började byggas i slutet av 1700-talet för att avvattna ovan nämnda gruvor som då hade legat i träda sedan länge men hade planerats att öppnas igen. Byggandet var planerat till att ta 15 år men efter 20 års arbete lades projektet ned. Byggandet kom dock senare i gång igen och byggnadstiden blev totalt 85 år för att färdigställa Bielkes stoll. Stollen kom aldrig att användas som planerat men användes under en kort tid i början av 1900-talet för uttransport av bruten kalk från ett då existerande kalkbrott vid Aspenstorp. Kalkbrottet är sedan 1970 igenlagt (Eriksson 2012).

Trundhemsgruvan (gruva, nedlagd)	N 6642620	Ö 587895
Ag, Pb, Zn	ORED13327	TOB170110

Trundhemsgruvan eller Finngruvan som den kallades på 1700-talet, utgörs av två öppna schakt på en linje i fortsättningen åt nordväst från Nygruvan (fig. 65). Schakten är ca 20 × 10 m i dagöppningarna, inom en sträcka av ca 50 m och med en smal bergbrygga emellan. Enligt informationstavla på platsen är gruvan bruten ned till 50 m djup och att det på 1500-talet var tre intill varandra liggande öppningar som då sammanbröts till det som nu är Trundhemsgruvan. Det finns ingen varp i anslutning till hålet men det bör vara samma typ som övriga i området, dvs. zinkblände-blyglans i marmor.

Nygruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6642540	Ö 587920
Ag, Pb, Zn	ORED13326	TOB170109

Nygruvan 1 (Stora Nygruvan) är den nästa största dagöppningen efter Herr Stens botten i Salastråket (fig. 65). Gruvhålet är ca 60 m långt, 25 m brett och 50 m djupt. Det är väl instängslat och är del av den så kallade ”gruvstigen” med informationstavlor. Av tavlan vid Stora Nygruvan framgår det att gruvan är omtalad första gången redan 1532 då ”Olof Skrivare får tillstånd att tömma gruvan på vatten och återuppta gruvbrytningen”. Brytning pågår till och från fram till omkring 1703. Under brytningsperioden från 1686 och framåt utgjordes gruvan av tre intill varandra liggande gruvöppningar som då bröts ihop till det som idag ses som Stora Nygruvan. Det finns ingen varp i anslutning till gruvhålet men enligt uppgift är malmen av samma typ som i Sala silvergruva, dvs. huvudsakligen med blyglans och zinkblände i skarnig, dolomitisk marmor.

Nygruvan 2 (gruva, nedlagd)	N 6642501	Ö 587965
Ag, Pb, Zn	ORED13326	TOB170108

Nygruvan 2 ligger ca 50 m sydöst om Stora Nygruvan och är ett litet, runt, väl instängslat, torrt gruvhål. Hålet är 10 m i diameter och ca 8 m djupt. Intill hålet finns en mindre varphög, ca 10 × 3 × 1 m som utgörs av grågrön, skarnig, dolomitisk marmor med små stänk av blyglans, zinkblände och pyrit. Pyrit är i vissa varpbitar det vanligaste malmmineralet och förekommer där rikligt.

Nygruvan 3 (skärpning)	N 6642425	Ö 587976
Ag, Pb, Zn	ORED26075	TOB170111

Nygruvan 3 är en liten skärpning ca 130 m sydöst om Stora Nygruvan. Skärpningen är torr, öppen åt sydöst, ca 12 × 5 m stor och 2 m djup. Ett trasigt vajerstängsel omgärdar skärpningen. I närheten finns också flera små jordrymningar som sannolikt är försöksgrävningar. I det intilliggande varpmaterialet ses fattig zinkblände-blyglansimpregnation i ljust grön, skarnig, dolomitisk marmor. Liksom i Nygruvan 2 ses också mindre mängder pyrit. Enligt uppgift från Bengt Högrelius (Sala) så motsvarar platsen det ungefärliga läget för en gruvbrytning på 50 m nivå, som gjordes åren 1949–1952 och som uppfordrades via Karl XI:s schakt, ca 120 m åt sydväst.

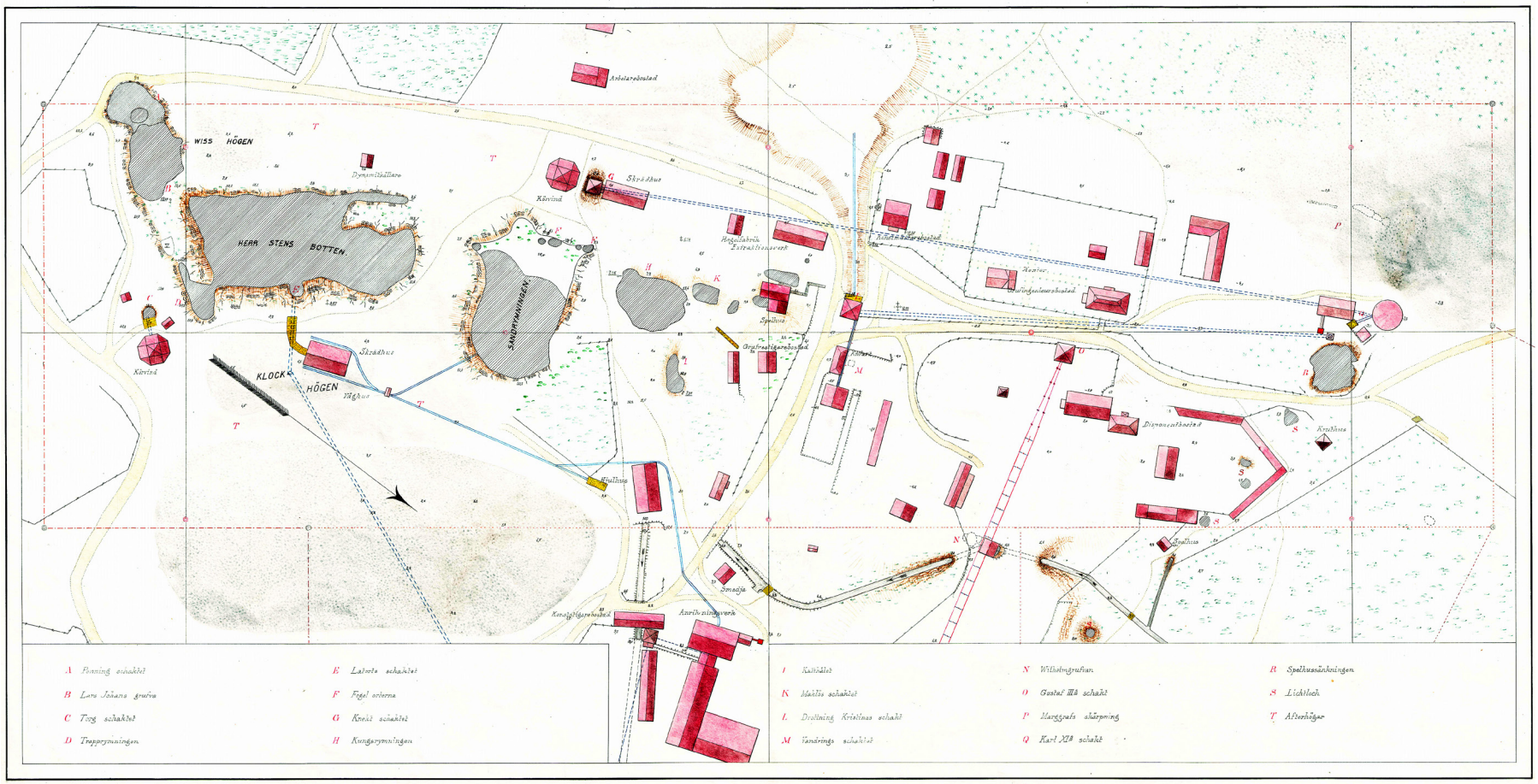
Storgruveområdet (Sala silvergruva)

Sala silvergruva är sedan mitten av 1950-talet ett populärt besöksmål för gruvintresserade och är sedan slutet av 1980-talet en turistgruva, som ägs av Sala kommun och som drivs av Sala silvergruva AB (fig. 56, 65).

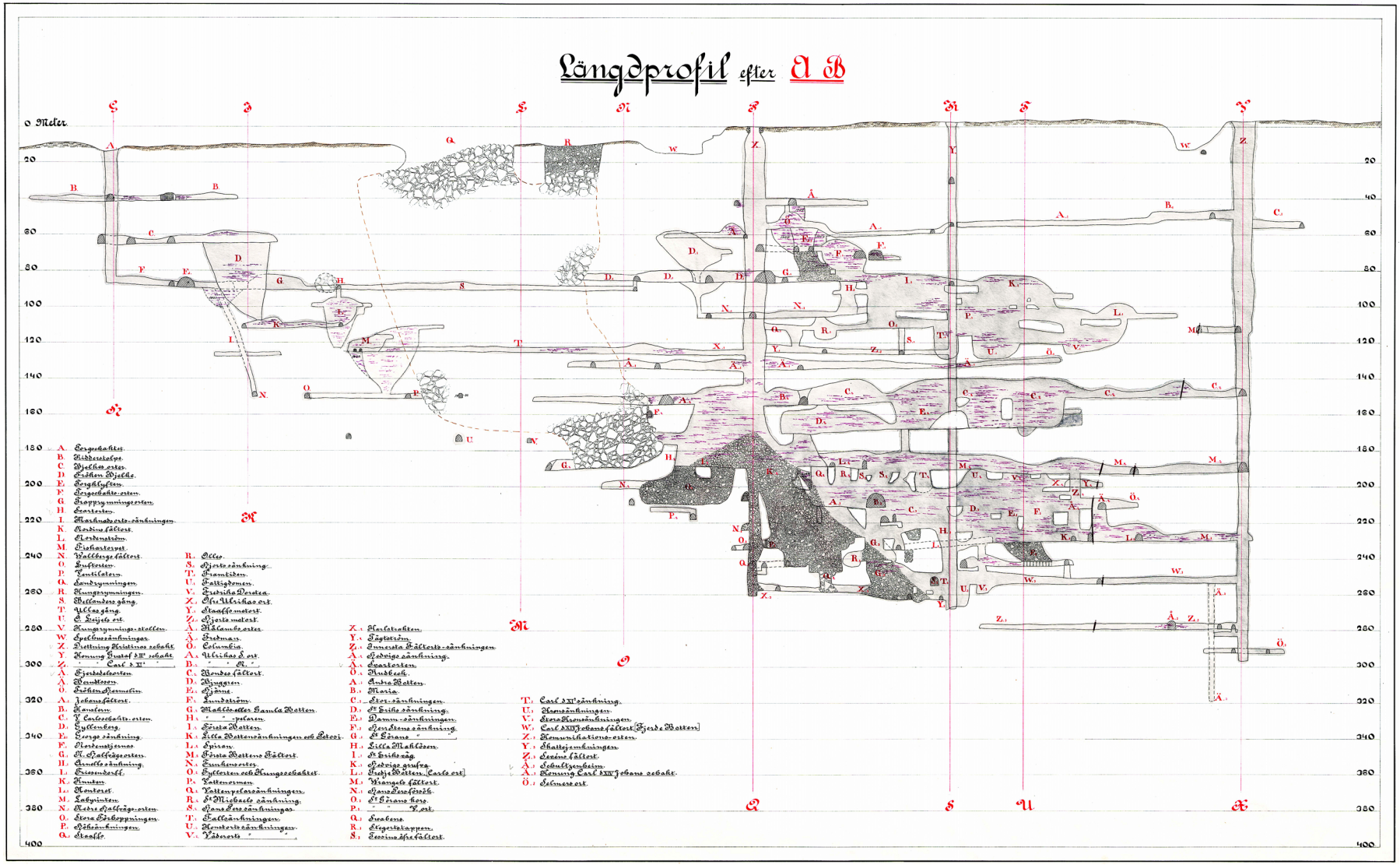
Sala silvergruva var sannolikt gruva redan på 1400-talet (Herr Stens botten) och med säkerhet från 1512 då det första privilegiebrevet utfärdas av Gustav Vasa för Sala gruva. Malmen som brutits utgörs av silverhaltig blyglans i dolomit. Blyglansen i Sala silvergruva är ovanligt silverrik och innehåller 0,15–1 % silver (Statens industriverk 1982). Gruvans glansperiod var på 1520- till 1530-talet då närmare 4 ton silver utvanns per år och framför allt i den del som tillhör Herr Stens botten (fig. 70–71; Engelbertsson 1995). I slutet av 1500-talet skedde ett stort ras i den delen vilket är förklaringen till att Herr Stens botten idag ses som ett öppet dagbrott. På 1600-talet infördes tysk brytningsteknik som innebar att ett flertal schakt togs upp, bl.a. Drottning Christinas schakt som är 257 m djupt. I 1800-talets början sänktes Karl XI:s schakt till 318 m och är den djupaste delen av Sala silvergruva (Engelbertsson 1995).

I slutet av 1800-talet utökades gruvans brytningsrum och flera av gruvans skiljeväggar och pelare bröts ut. Vid gruvans nedläggning 1908 bestod den av 20 km orter och ett stort antal bergrum (Engelbertsson 1995). Den är idag vattenfylld till 155 m avvägning, vilket stabiliserar de djupare brytningsrummen. Totalt har 450 ton silver utvunnits ur gruvan sedan 1500-talet (Norberg 1978). I slutet av 1800-talet utvanns också bly vid sidan om silvret vilket användes för tillverkning av blyhagel. Bronäsgruvan, som ligger strax öster om Storgruveområdet, bröts under perioden 1945–1962, och under vissa år på 1950-talet utvanns här lika mycket silver som under glanstiden för Sala silvergruva i början av 1500-talet.

Gruvorna inom det så kallade Storgruveområdet beskrivs nedan huvudsakligen utifrån litteraturuppgifter och egna intryck från besök i området 2017. De flesta av områdets gruvor är inte tillgängliga för provtagning eller närmare undersökning. Gruvornas och schaktens lägen och namn är hämtade från gruvkartan och profilkartan över Sala gruvfält (Ekelund 1890–1905, Ekelund 1891–1944) och beskrivs nedan från norr mot söder(fig. 56).



Figur 70. Plankarta över Sala silvergruva. Från Ekelund 1891–1944.



Figur 71. Längdprofil (vertikalsnitt), Sala Silvergruva. Från Ekelund 1890–1905.

Spelhussänkningen (gruva, nedlagd)	N 6642324	Ö 587955
(Pb, Zn, Ag)	ORED13360	

Spelhussänkningen ligger i den nordligaste delen av Storgruveområdet strax öster om Karl XI:s schakt (fig. 65) och är en torr gruvöppning ca 20 m i diameter och 15–20 m djup (fig. 72 A–B). I hålets botten, i den östra bergväggen ses en rundad, tillmakad stollöppning. Stollen är enligt gruvkartan (Ekelund 1891–1944) en så kallad ”vattenledningsstoll” och är närmare 150 m lång och byggdes för att hålla gruvan torr. Utefter hela sträckningen finns med jämna mellanrum så kallade ”lichtloch” som är ventillationsschakt som skapats för att ventilera ut rök från stollen i samband med tillmakningsprosessen vid ortdrivningen.

Karl XI schakt (gruva, nedlagd)	N 6642318	Ö 587920
Ag, Pb, Zn	ORED26049	

Karl XI:s schakt har en mycket vacker överbyggnad och ligger strax väster om Spelhussänkningen i den norra delen av Storgruveområdet (fig. 72). Schaktet är enligt gruvkartan (Ekelund 1890–1905) drygt 300 m djupt och står i förbindelse med alla större brytningsrum i den centrala delen av Sala silvergruva via horisontella orter (fig. 71). Orter finns på olika nivåer, var 40–50:e meter ända ner till 290 m djup.

Karl XI:s schakt togs upp i början av 1800-talet och det var med hjälp av det som stora delar av tidigare kvarlämnade väggar och pelare bröts ut i slutet av 1800-talet (Engelbertsson 1995). Schaktet går i hela sin sträckning genom dolomit.

Gustaf III schakt (gruva, nedlagd)	N 6642205	Ö 588039
Ag, Pb, Zn	ORED13332	

Gustaf III:s schakt eller ”pumpschaktet” har liksom Karl XI:s schakt en vacker träöverbyggnad och står alldeles intill vägen genom gruvområdet (fig. 65). Det är 270 m djupt och står liksom Karl XI:s schakt i förbindelse med övriga delar av Sala silvergruva. Schaktet går i hela sin längd i dolomit.

Figur 72. A. Spelhussänkningen med Karl XI:s schakt i bakgrunden. **B.** Öppning till ”vattenledningsstoll” i Spelhussänkningen. Foto: Torbjörn Bergman.

Drottning Christinas schakt (gruva, nedlagd)	N 6642103	Ö 588088
Ag, Pb, Zn	ORED13340	

Drottning Christinas schakt är centralt beläget inom Storgruveområdet (fig. 65) och var under stor del av gruvans historia det centrala uppfordringsschaktet för transport av malm och gruvarbetare men också för ved till tillmakningseldarna för att bryta malmen. Det började byggas 1650, i ett första skede ner till 190 m nivån och senare, i början av 1800-talet, ner till 257 m djup. Den vackra gruvlaven ritades av konstmästaren Skröder och uppfördes 1858 (Kulturarv Västmanland 2021).

Gruvkartans tvärprofil (fig. 71) visar att schaktets djupare delar, under 170 m nivå, är igenfyllda av skrotsten. Det är liksom övriga schakt till gruvans undre delar upptaget i dolomit hela vägen. Strax intill schaktet, åt sydöst, finns ytterligare en så kallad ”spelhussänkning” som var den plats där den vattendrivna uppfordringsanläggningen var placerad. På platsen ses idag endast grundmurarna till den forna anläggningen som var gruvans viktigaste upp fordringsverk under 225 år (fig. 73; informationstavla på platsen 2017).

Makalösschaktet (gruva, nedlagd)	N 6642036	Ö 588132
Ag, Pb, Zn	ORED26047	

Makalösschaktet ligger ca 75 m sydöst om Drottning Christinas schakt och strax intill ovan nämnda spelhussänkning (fig. 65). Enligt uppgift i Svenska Familj-Journalen (Gernandt 1870) byggdes det 1622 och fick namnet ”Makalös” med anledning av den goda malmtillgången. Schaktet kom dock bara att användas under kort tid då taket till intilliggande ”Herr Stens botten” åter igen störtade in, vilket medförde att allt arbete i det upphörde. Idag ses det forna schaktet som en öppen sänka i terrängen och det är sannolikt både delvis igenrasat och igenfyllt. Enligt gruvkartans tvärprofil så var det en gång mer än 200 m djupt och stod i förbindelse med stora delar av gruvans djupare delar (Ekelund 1890–1905). Strax sydöst om Makalösschaktet fanns också den så kallade ”Kungsrymningen” som var ett ca 50 m djupt dagbrott, men som idag är igenfyllt och där stora delar ligger under den väg som går upp mot turistgruvans reception. Det samma gäller det så kallade ”Katthålet” som också var ett litet, grunt dagbrott strax åt nordöst (fig. 70; Ekelund 1890–1944).

Figur 73. Gruvlaven vid Knektschaktet och i förgrunden en s.k. spelhussänkning med grundmurarna för den forna uppfordringsanläggningen på platsen. Foto: Torbjörn Bergman.

Knektschaktet (gruva, nedlagd)	N 6641961	Ö 588122
Ag, Pb, Zn	ORED27295	

Knektschaktet ligger i den södra och äldsta delen av Storgruveområdet och ca 250 m sydöst om Drottning Christinas schakt (fig. 65, 73). Det påbörjades år 1604 i avsikt att skapa förutsättningar för att komma åt malmtillgångar under de redan då instörtade gruvorna Sandrymningen och Herr Stens botten strax öster och sydöst härom (fig. 70). Schaktets djup blev i första skedet 148 m och det var färdigt 1639. Man lyckades dock aldrig nå de eftertraktade malmerna som planerat och det kom i stället att användas som pumpschakt för stora delar av Sala silvergruva från 1646 och fram till 1882. I slutet av 1800-talet sänktes det ytterligare, till sitt nuvarande djup på 190 m, och en gruvlave byggdes. Gruvlaven kom att stå kvar ända till 1969 då den rasade samman, men 2003 återskapades den i samma utförande som den ursprungliga. I samband med detta installerades också två moderna hissar som idag används för att transportera besökare till turistgruvan (uppgifter från informationstavla på platsen).

Herr Stens botten (gruva, nedlagd)	N 6641835	Ö 588246
Ag, Pb, Zn	ORED13338	

Herr Stens botten är den äldsta gruvan inom Storgruveområdet och började sannolikt brytas redan i slutet av 1400-talet (fig. 65). Gruvan har fått sitt namn efter Sten Sture den yngre. Gruvan var i början av 1500-talet den huvudsakliga i Sala och mycket lönsam under Gustav Vasas tid på 1520- och 1530-talen. Den levererade då 4 000 kg rent silver varje år (Engelbertsson 1995). I mitten av 1500-talet minskade dock lönsamheten p.g.a. ett flertal ras. Två större ras inträffade här 1571 och i angränsande Sandrymningen, vilket gjorde att gruvbrytningen stagnerade. Arbetet kom därefter, under åren 1575–1578, att bedrivas med livstidsdömda fångar eftersom det ansågs för farligt för de ordinarie gruvarbetarna (Carlberg 1879). Nya ras kom dock att inträffa i gruvan in på 1600-talet och 1623 hade allt arbete upphört i denna del av Sala silvergruva.

Den sydligaste delen av den stora dagrymningen innefattande Herr Stens botten är på plankartan markerad som Lars Johans gruva och Penningschaktet (Ekelund 1891–1944), någon ytterligare information om när dessa delar bröts eller hur djupa de är har inte kunnat hittas.

Torgschaktet (gruva, nedlagd)	N 6641822	Ö 588322
Ag, Pb, Zn	ORED27294	

Torgschaktet ligger i den sydligaste delen av Storgruveområdet, strax öster om Herr Stens botten (fig. 65) och är enligt gruvkartans tvärprofiler ca 85 m djupt. Schaktet togs upp med hjälp av krutsprängning i början av 1700-talet och huvudsakligen för att man skulle komma åt malm i anslutning till de gamla, igenrasade bergrummen (Tegengren 1924). I schaktets botten finns en horisontell stollgång som står i förbindelse med de större brytningsrummen i anslutning till Drottning Christinas schakt (fig. 71). Namnet Torgschaktet kommer av att man i södra änden av Herr Stens botten la upp all malm som togs upp ur gruvan vid det så kallade ”malmtorget”. Under 1800-talet kom schaktet att användas vid tillverkning av blyhagel. Smält bly hälldes genom en sil och genom det fria fallet fick det smälta blyet sin runda form som kunde användas till blyhagel. Bredvid schaktet fanns fram till 1950-talet en så kallad hästvandring som användes för uppfordringen av blyhaglet (Sala Silvergruva 2021).

Prinsgruvan (skärpning)	N 6641822	Ö 588031
Zn	ORED13337	TOB170106

Prinsgruvan ligger 200 m väster om den stora dagöppningen Herr Stens botten i Storgruveområdet (fig. 65). Den är ett litet, vattenfyllt och delvis timmerfodrat gruvhål, ca 5 m i diameter och ett par meter djupt (fig. 74). Enligt utmålsförteckning hos Bergsstaten blev gruvan utmålsbelagd på bly och zink år 1893 (Zenzén 1924). Sannolikt är gruvhålet till viss del igenfyllt. I anslutning till det finns en mindre varphög med varierande innehåll men med dominans av gråvit marmor utan synlig Zn-Pb-mineralisering. Andra delar av varpen utgörs av ljust pyroxen-serpentinskarn med zinkblände i centimeterbreda band som vid nedan beskrivna Glasgruvan. Underordnat noteras också blyglans och magnetkis samt små mängder pyrit. Kemisk analys av zinkbländeförande, kalkigt skarn visar på ett innehåll av 7 % zink, men endast 15 ppm bly och <0,5 ppm silver. Anmärkningsvärt är, liksom i Glasgruvan, den höga halten av kadmium (517 ppm), antimon (52 ppm) och kvicksilver (över analysmaximum, >25 ppm, TOB170106A; bilaga 2). Kemiskt liknar mineraliseringen i Prinsgruvan mycket den i Glasgruvan.

Bronäsgruvan

Bronäsgruvan (schakt, nedlagd gruva)	N 6642317	Ö 588582
Pb, Ag, Zn, baryt (Sb, As, Cd)	ORED13361	TOB170107
Bronäsgruvan (rashål, nedlagd gruva)	N 6642328	Ö 588835
Pb, Ag, Zn, baryt (Sb, As, Cd)	ORED26646	TOB170107

Bronäsgruvan (schakt) ligger ca 600 m nordöst om Herr Stens botten i Storgruveområdet och utgör en isolerad förekomst i förhållande till övriga kända förekomster i Sala med bly, zink och silver (fig. 56, 65). Bronäsmalmen hittades 1939 av A. Johnsson AB genom borrning och är den senast brutna malmen i Sala, under åren 1947–1962 (Grip 1983). Gruvschaktet vid ovan angivna koordinater är idag övertäckt och endast mindre mängder varpmaterial går att finna i anslutning till detta. Enligt gruvkartan är gruvan bruten ned till 105 m djup och

Figur 74. Prinsgruvan. Foto: Torbjörn Bergman.

undersökningsorter finns från gruvschaktet ned till 155 m nivå (Stenberg 1951). I figur 65 är ytterligare en punkt markerad för Bronäsgruvan och representerar platsen för ett ras som skedde 1990 och som idag är ett inhägnat område. Gruvkartan visar att platsen ligger rakt ovanför en av brytningsorterna på 55 m nivå och ett större brytningsrum i gruvan (Stenberg 1951).

Totalt bröts 171 000 ton malm med en medelhalt av 4,2 % Pb, 2,0 % Zn och 346 g/ton Ag (Statens industriverk 1982). Malmtypen är densamma som i Sala silvergruva, dvs. av impregnationstyp där malmmineralen uppträder i skarnig, dolomitisk marmor i anslutning till skölzoner. Malmmineralen utgörs av blyglans (PbS), zinkblände (ZnS) samt pyrargyrit (Ag_3SbS_3) och andra silvermineral. Baryt uppträder också i betydande mängd i vissa delar av malmen enligt Grip (1983). Två prov analyserade i samband med föreliggande inventering styrker detta med halter på mellan 28 och 31 % Ba. I övrigt innehåller proverna 1–4 % Pb, 275–661 ppm Ag, men endast 100–150 ppm Zn. Värt att notera är också relativt sett höga halter antimon (>250 ppm), kadmium (3,0–8,6 ppm) och tallium (2,3 ppm) i proverna (TOB170107A, C). Fullständigt analysresultat redovisas i bilaga 2.

Tistbrottet

Tistbrottet (industrimineraltäkt, aktiv)	N 6642215	Ö 587611
Dolomit	ORED13306	

Tistbrottet är det stora dagbrott som ligger väster om Storgruveområdet (fig. 56, 65) och det är idag ca 450 × 150 m stort och drygt 50 m djupt (fig. 75). Det är ett aktivt dolomitbrott som bryts av Björka Mineral AB (tidigare Stråbruken). Tistbrottet har brutits sedan 1950-talet (Statens industriverk 1982) och var från början i form av ett dagbrott men är idag en underjordsgruva bruten ner till 190 m djup. Enligt Häradsekonomiska kartan från 1908 (Sala J112-83-7) så fanns redan då ett kalkbrott på platsen. Dolomiten som bryts idag är till största delen ren, dolomitisk marmor som används till olika industriprodukter och jordförbättringsmedel. Björka Mineral AB bryter ca 100 000 ton dolomit varje år. Kemisk analys av prover från Tistbrottet i samband med inventering av kalksten och dolomit i Sverige 1989, visar att dolomiten innehåller ca 21 % MgO och 30 % CaO (Shaikh m.fl. 1989).

Figur 75. Tistbrottet. Foto: Torbjörn Bergman.

Tistbrottet är ett så kallat riksintresse sedan 1998. Ett riksintresse är i det här sammanhanget en fyndighet eller ett område som innehåller ett ämne eller material som har stor betydelse för samhällets behov och/eller att de har särskilt värdefulla egenskaper. Området inom vilket materialet finns ska dessutom vara väl avgränsat, undersökt och dokumenterat. Alla dessa kriterier ska vara uppfyllda för att utpeka och detaljavgränsa en fyndighet som riksintresse enligt 3 kap. 7 § andra stycket miljöbalken. Riksintresset Tistbrottet blev detaljavgränsat 2019 av SGU (SGU 2019).

Söder och sydväst om Storgruveområdet

Finntorpet–Glasgruvan

I området norr om Finntorpsbrottet förekommer ett flertal mindre marmorbrott samt gruvor och skärpningar på zink-bly-silver. I vissa av dessa noteras också förekomst av järnsulfider i karbonatstenen (fig. 56, 76).

Det har inte alltid med säkerhet gått att avgöra om det är skärpningar eller små marmorbrott. Den största fyndigheten inom området är Glasgruvan, där det dock med säkerhet har brutits zink. Den ligger i områdets östligaste del, ca 500 m söder om Storgruveområdet och Sala silvergruva (fig. 76). Förekomsterna inom området beskrivs grovt sett från väster mot öster.

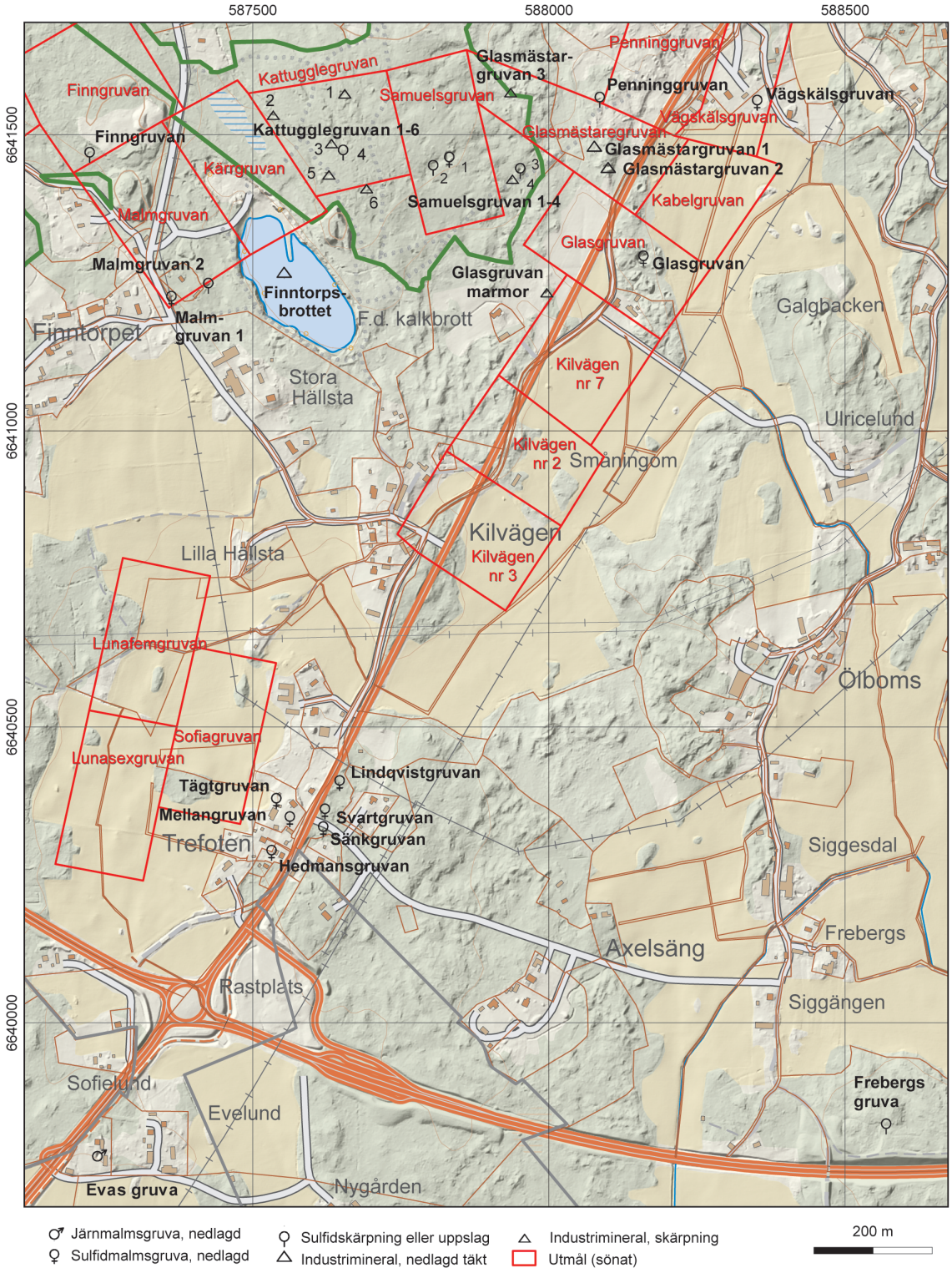
Finngruvan (gruva, nedlagd)	N 6641466	Ö 587225
Pb, Zn, Ag	ORED26060	TOB170073

Finngruvan ligger ca 300 m norr om Finntorpet (fig. 76) och är en rund, vattenfylld jordrymning, delvis med hällkanter som utgörs av gråvit dolomitmarmor. Hålet är ca 6 m i diameter och lodades till 7 m djup. Det är väl stängslat med dubbla vajertrådar upp till drygt 1 m höjd. Ingen mineralisering kan ses i de blottade hällkanterna i gruvhålet och varp saknas helt eller är alltför överväxt. Sannolikt är det silver, bly och zink och som varit av intresse på platsen. Gruvhålet ligger inom Finngruvans utmål, lagt år 1888 på bly och silver, och finns också markerat på Forselles karta som silvergruva (Forselles 1818b). Gruvhålet ligger strax sydväst om en stor plan markyta med skrotsten från Finntorpsbrottet. På denna plats finns också på Forselles karta ytterligare en ”silvergruva” markerad som den så kallade ”Björkskärpningen”. Vid besök på platsen 2017 kunde dock inga spår av någon skärpning ses och enligt uppgift från Bengt Högrelius (Sala) är skärpningen övertäckt sedan länge av skrotstenen från Finntorpsbrottet.

Malmgruvan 1 (gruva nedlagd)	N 6641223	Ö 587363
Ag, Pb, Cu, (Mo, Fe-sulfid, As, Sb)	ORED14283	TOB170086

Malmgruvan ligger alldeles öster om Finntorpsvägen, ca 200 m nordöst om Finntorpet (fig. 76) och är ett vattenfyllt, väl instängslat gruvhål, ca 5 × 3 m i markytan och med 4 m djup ned till vattenytan (fig. 77).

Gruvhålets djup går inte att avgöra eftersom hålets väggar stupar brant åt sydväst och lodning inte är möjlig. Enligt uppgift från Bengt Högrelius (Sala) är gruvhålet ca 25 m djupt och står i förbindelse med en kort undersökningsort som går rakt åt söder under vägen. I gruvhålets norra kant blottas grå, dolomitisk marmor med synligt innehåll av disseminerad kopparkis. Kemisk analys av prov taget i gruvhålets vägg (TOB170086A) visar bl.a. på ett innehåll av 0,97 % Cu, 0,15 % Ag, 294 ppm Pb, 255 ppm Zn och 273 ppm Mo.



Figur 76. Mineralfyndigheter i södra delen av Sala stads socken (SGU-data, topografiskt underlag från LMV).

Figur 77. Malmgruvan. Foto: Torbjörn Bergman.

Halten av As och Sb är för båda på >250 ppm, d.v.s. över analysmetodens övre gränsvärden (bilaga 2). Malmgruvan är utmålsbelagd den 7 juni 1888 på bly och silver (Bergsstatens utmålsförteckning). För närvarande finns en ansökan hos Bergmästarämbetet om ett undersökningstillstånd (Malmen 1) som innefattar förekomsterna Malmgruvan 1 och 2 och ovan beskrivna Finngruvan, 300 m åt nordväst.

Malmgruvan 2 (skärpning)	N 6641245	Ö 587425
Zn, marmor (dolomit)	ORED13331	TOB170087

Malmgruvan 2 är en liten skärpning i dolomit och ligger ca 70 m nordöst om Malmgruvan 1. Skärpningen är 5 × 4 m i markytan, 2 m djup och delvis fylld med skräp. Intill hålet finns en liten, kraftigt övertorvad varphög med gråvit marmor med endast enstaka korn av zinkblände (Bengt Högrelius, Sala, muntlig kommunikation). Det är dock svårt att avgöra om detta är en skärpning på marmor eller om den är upptagen för sitt innehåll av sulfider och kanske silver. Närvaron av en varphög talar för det senare.

Figur 78. Finntorpsbrottet. Foto: Torbjörn Bergman.

Finntorpsbrottet (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641268	Ö 587553
Marmor (dolomit)	ORED14284	

Finntorpsbrottet ligger ca 150 m öster om Finntorpsvägen, strax norr om gården Stora Hällsta (fig. 56, 76) och är ett vattenfyllt före detta dolomitbrott (fig. 78). Brottet är i dagöppningen ca 170 × 100 m och är som mest 25 m djupt enligt uppgift från Mattias Bäckström, Omya AB. Enligt samma källa bröts dolomit här mellan 1957 och 1974. Brottet är idag en populär badsjö.

I brottets norra hällkanter finns så kallade stromatolitstrukturer i dolomiten. Strukturerna är runda domformade bildningar som har tolkats som fossila rester efter mikroorganismer, företrädesvis cyanobakterier (blågröna alger), som en gång levde på platsen i ett grunt havsområde. Stromatoliterna som kan ses i Finntorpsbrottet har sannolikt bevarats på grund av att det samtidigt pågick mindre vulkanutbrott i området och nedfall av vulkanisk aska som draperade de annars känsliga algformationerna (Allén m.fl. 2003). Den vulkaniska askan, som idag är en bergart (ryolitisk metasiltsten) och som förekommer som tunna horisonter i dolomiten, har åldersbestämts till 1 894 ± 2 miljoner år (Stephens m.fl. 2009).

Kattugglegruvan 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641569	Ö 587656
Marmor (dolomit)	ORED14288	TOB170089

Kattugglegruvan 1 ligger ca 250 m nordöst om Finntorpsbrottet (fig. 76), inom det nybildade naturreservatet Mergölen, och är ett litet, oregelbundet format marmorbrott, ca 12 × 3 m stort och 1 m djupt. Marmorn är vit och dolomitisk.

Kattugglegruvan 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641533	Ö 587535
Marmor (dolomit)	ORED14285	TOB170088

Kattugglegruvan 2 är ett ca 5 × 5 m stort och 1 m djupt marmorbrott i skogen norr om Finntorpsbrottet. Strax söder om hålet finns en mindre skrotstenshög med vit dolomitmarmor utan synliga mängder sulfider vilket talar för att detta är ett dolomitbrott.

Kattugglegruvan 3 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641485	Ö 587633
Marmor (dolomit)	ORED26069	TOB170090

Kattugglegruvan 3 är ytterligare ett litet marmorbrott i skogen nordöst om Finntorpsbrottet inom Mergölens naturreservat. Brottet är ca 5 × 5 m stort och 1 m djupt med vit dolomitmarmor som i föregående beskrivna.

Kattugglegruvan 4 (skärpning)	N 6641470	Ö 587653
Fe-sulfid, marmor	ORED13342	TOB170091

Kattugglegruvan 4 har tolkats som en skärpning och ligger som föregående beskrivna i skogen nordöst om Finntorpsbrottet, inom Mergölens naturreservat. Skärpningen är ca 10 × 6 m stor och 1 m djup och delvis fylld med skrotsten (fig. 79). En relativt stor vall med grov skrotsten finns också upplagd runt hålet och utgörs av både av kryptokristallin, grå metavulkanit med stänk av pyrit samt en grönaktig, skarnomvandlad variant med både magnetkis och pyrit som dissemination. I en separat del på östra sidan av hålet finns också upplagd vit, dolomitisk marmor dock utan synliga sulfider.

Kattugglegruvan 5 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641533	Ö 587535
Marmor (dolomit)	ORED14285	TOB170088

Kattugglegruvan 5 är ett torrt marmorbrott, ca 10 × 5 m stort och 1 m djupt. Marmorn är grå-vitgrön och serpentinomvandlad. Flera mindre gropar finns också i anslutning till detta brott. I anslutning till det största brottet finns relativt mycket skrotsten i högar. Inga synliga mängder av sulfidmineral finns i marmorn varför detta tolkats som ett marmorbrott.

Figur 79. Kattugglegruvan 4 är en skärpning med skrotsten av både sur metavulkanit och dolomitisk marmor. Foto: Torbjörn Bergman.

Kattugglegruvan 6 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641409	Ö 587693
Marmor (dolomit)	ORED14287	TOB170093

Kattugglegruvan 6 är ett kraftigt igenväxt och relativt stort marmorbrott, ca 20 × 10 m och som djupast 2 m. I den centrala delen är det delvis vattenfyllt. Marmorn är en vit dolomitmarmor utan synliga sulfidmineral.

Samuelsgruvan 1 (gruva, nedlagd)	N 6641458	Ö 587832
Zn, Pb, Ag (Hg, Cd)	ORED13330	TOB170095

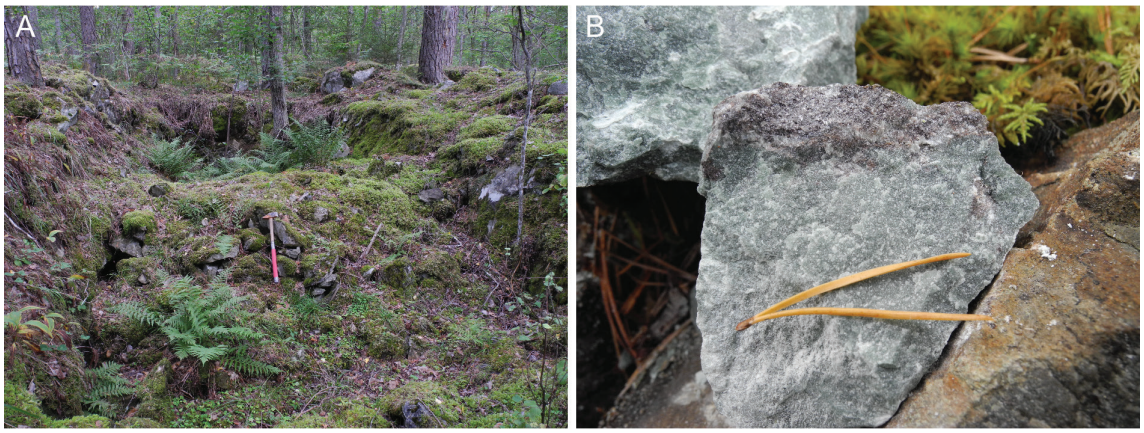
Samuelsgruvan 1 är ett relativt stort och grunt gruvhål, ca 15 m långt, 5 m brett och 1–2 m djupt. Gruvan är belägen 300 m nordöst om Finntorpsbrottet inom Samuelsgruvans utmål som är lagt den 21 september 1892 på silver (fig. 56, 76). Stora mängder kraftigt övertorvad varp finns både i och runt gruvhålet (fig. 80 A). Åt öster fortsätter varphögar och en sänka som också kan vara ett brytningsområde. Varpmaterialet utgörs av ljusgrön-grå, serpentin-pyroxenskarnig marmor med i vissa bitar tydlig impregnation av zinkblände och mindre mängd blyglans (fig. 80 B). Kemisk analys av ett prov från varpen visar bl.a. halter på 0,8 % Zn, 128 ppm Pb och 1,3 ppm Ag. I övrigt finns inga anmärkningsvärda metallhalter förutom en något förhöjd halt av kvicksilver (2,3 ppm Hg) och kadmium (35 ppm Cd, bilaga 2).

Samuelsgruvan 2 (skärpning)	N 6641444	Ö 587805
Pb, Zn, Ag (Cd)	ORED26070	TOB170094

Samuelsgruvan 2 ligger 40 m sydväst om Samuelsgruvan 1 och är en liten, torrlagd skärpning, ca 4 × 4 m i markytan och 3 m djup. I anslutning till hålet finns en liten varphög, 2 × 2 m stor och 1 m hög. Varpmaterialet utgörs av grågrönt serpentin-pyroxenskarn med små mängder blyglans och zinkblände. Kemisk analys av ett prov från varpen (TOB170094B) visar på ett innehåll av bl.a. 0,3 % Pb, 0,2 % Zn, 22 ppm Ag och 11,3 ppm Cd (bilaga 2).

Samuelsgruvan 3 (skärpning)	N 6641439	Ö 587952
Zn, marmor	ORED13343	TOB170097

Samuelsgruvan 3 ligger strax öster om Samuelsgruvans utmål (fig. 76) och är en rund grävning med en liten hällkant i den södra delen. Grävningen är ca 6 m i diameter och 3–4 m djup.



Figur 80. Samuelsgruvan 1. **A.** Övertorvad varp. **B.** Zinkblände i skarnig marmor. Foto: Torbjörn Bergman.

Intill hålet finns en liten varphög med grågrön marmor med enstaka korn av zinkblände. Det är en mycket fattig mineralisering, men bedömningen är ändå att detta kan betraktas som en skärpning och inte ett marmorbrott.

Samuelsgruvan 4 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641425	Ö 587939
Marmor	ORED26071	TOB170096

Samuelsgruvan 4 är ytterligare en liten, rund, torrlagd grävning 20 m sydväst om föregående. Grävningen är ca 6 m i diameter och 2 m djup och i den norra delen finns en liten hällkant med vit till något grönaktig dolomit. Inga varp finns i anslutning till gropen och inga synliga mängder sulfidmineral varför detta tolkats som ett marmorbrott.

Glasmästargruvan 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641481	Ö 588077
Marmor	ORED26073	TOB170099

Glasmästargruvan 1 ligger 75 m väster om Västeråsleden och nordväst om Glasgruvan (fig. 56, 76) och är ett vattenfyllt, väl instängslat, sannolikt marmorbrott som är ca 6 × 3 m i markytan och 4 m djupt. Vattenspegeln ligger 3 m under marknivån. I anslutning till hålet finns en liten skrotstenshög med finkrossad, grå kalcitmarmor utan synligt innehåll av sulfidmineral. Brottet ligger dock inom Glasmästargruvans utmål som fick utmålsrättighet 1933 på pyrit, zink och bly varför en viss gardering, vad gäller tolkningen av gropens syfte, bör göras (Bergsstatens utmålsförteckning).

Glasmästargruvan 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641445	Ö 588100
Marmor	ORED26072	TOB170098

Glasmästargruvan 2 ligger liksom föregående strax väster om Västeråsleden och 50 m sydöst om Glasmästargruvan 1. Här finns en kraftigt igenväxt sänka i terrängen, ca 15 × 6 m stor och 2 m djup, vilket bedöms vara ett marmorbrott och inte ett gruvhål. I övermossade skrotstensrester i anslutning till hålet ses grågrön, serpentinomvandlad marmor.

Glasmästargruvan 3 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641571	Ö 587936
Marmor	ORED27328	

Glasmästargruvan 3 är sannolikt ytterligare ett litet marmorbrott inom Glasmästargruvans utmål. Brottet besöktes inte i samband med inventeringen i området. Hålet syns dock tydligt i LIDAR-data och är enligt uppgift från Bengt Högrelius (Sala) ett marmorbrott. Sannolikt finns flera små marmorskärpningar i området att döma av LIDAR-höjdmodellen.

Penninggruvan (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641559	Ö 588086
Marmor	ORED26074	TOB170100

Penninggruvan ligger i en kohage ca 300 m nordväst om Glasgruvan och är liksom föregående beskrivna sannolikt ett litet marmorbrott (fig. 76). Brottet är ca 8 × 3 m, 2 m djupt och fyllt med block och varpmaterial. Varpen utgörs av samma typ som vid Glasmästargruvan 1, dvs grågrön kalcitmarmor utan synliga mängder sulfider. Möjligt är dock att detta trots allt är ett försök att hitta zinkmalm som vid Glasgruvan. Penninggruvan ligger inom utmålet med samma namn som upptogs 1901 på zink och bly (Bergsstatens utmålsförteckning).

Glasgruvan (gruva, nedlagd)	N 6641559	Ö 588086
Zn, Ag (Cd, Sb, Hg, Ge)	ORED26074	TOB170102

Glasgruvan ligger ca 100 m öster om Västeråsleden och är ett vattenfyllt, runt, väl instängslat gruvhål (fig. 56, 76). Hålet är ca 15 m i diameter och vattendjupet lodades till 19 m. Vattenspegeln är ca 8 m under markytan och i västra kanten av hålet blottas grågrön marmor (fig. 81 A). Glasgruvan fick utmålsrättighet 1889 på zink och bly (Bergsstatens utmålsförteckning) och enligt gruvkarta från 1890 är gruvan bruten ned till 35 m djup (Lundberg 1890). På sluttningen i den östra delen ligger en kraftigt övertorvad varp med zinkbländerikt diopsidskarn. Zinkbländet uppträder som massiv impregnation och som ådror i skarnet (fig. 81 B). Kemisk analys av zinkbländerikt diopsidskarn från varpen (TOB170102A, B) ger som mest 10 % Zn och 118 ppm Ag. Halten av bly är som mest endast 0,01 %. Anmärkningsvärt är också relativt höga halter av kadmium (294 ppm Cd), antimon (94 ppm Sb), kvicksilver (>25 ppm Hg) och germanium (102 ppm Ge; bilaga 2).

Söder om gruvhålet finns ett stort område med grov varp, ca 40 × 20 × 2–3 m. Varpmaterialet utgörs huvudsakligen av grågrön kalcitmarmor men i vissa bitar finns tunna zinkbländeådror. Knappt 100 m norr om Glasgruvans gruvhål, alldeles intill Västeråsleden, finns ytterligare två runda grävningar, ca 10 m i diameter och några meter djupa. Inga bergskanter kan ses i groparna och det finns inte heller någon varp i anslutning till groparna, varför de inte bedömts som gruvhål utan som sannolikt misslyckade försöksgropar. Hålen saknar stängsel men utgör sannolikt inte någon risk för människor eller djur. En liknande, dock något mindre grop, finns också ner mot åkrarna sydöst om Glasgruvan.

Glasgruvan marmor (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641233	Ö 587997
Marmor	ORED27943	

På västra sidan av Västeråsleden, ca 170 m sydväst om Glasgruvan, finns enligt uppgift från Bengt Högrelius (Sala) en liten marmorskärpning, ca 4 m i diameter och 1,5 m djup (fig. 76).

Vägskälsgruvan (gruva, nedlagd)	N 6641554	Ö 588352
Zn, Pb, Ag	ORED27327	

Vägskälsgruvan är ett sedan länge igenfyllt dagbrott enligt uppgift från Bengt Högrelius (Sala). Gruvan låg ca 330 m nordöst om Glasgruvan, intill gården Ulricelund (fig. 76). Gruvhålet

Figur 81. A. Glasgruvan. **B.** Varp av massiv zinkbländeimpregnation i diopsidskarnig marmor. Foto: Torbjörn Bergman.

finns inritat på en utmålskarta från 1938 som är i Axel Johnson-koncernens ägo och som Bengt Högrelius har fått ta del av. Någon ytterligare information om gruvans storlek eller djup har inte kunnat hittas, men fyndigheten var sannolikt av samma typ som den i Glasgruvan, dvs med zinkblände i marmor. Utmålet Vägskälsgruvan fick utmålsrättighet 1929 på pyrit, zink och bly (Bergsstatens utmålsförteckning).

Trefoten (Trefotsgruvorna)

De så kallade Trefotsgruvorna ligger i den sydligaste delen av Sala stads socken och innefattar några små zink-blyförekomster på ömse sidor om Västeråsleden (fig. 56, 76). Fyndigheterna på västra sidan om vägen är sedan länge igenlagda och inte tillgängliga för närmare undersökning (Gumaelius 1868b, Tegengren 1924). På östra sidan vägen finns tre små, vattenfyllda gruvor i marmor alldeles intill kontakten till ”Salagraniten”.

Lindqvistgruvan (gruva, nedlagd)	N 6640405	Ö 587647
Ag, Pb, Zn	ORED13308	TOB170070

Lindqvistgruvan är det nordligaste av tre på rad liggande gruvhål öster om Västeråsleden inom de så kallade Trefotsgruvorna (fig. 76). Gruvhålet är väl instängslat, upptaget i grå-vit marmor och är vattenfyllt till 2 m under marknivån. Dagöppningen är 6 × 5 m och gruvhålet lodades till 20 m djup. Enligt profilskiss i kartbladsbeskrivningen till SGU Aa 26 (Gumaelius 1868b) finns också ett par korta, horisontella orter åt nordöst, brutna från schaktet och snett mot kontakten till graniten vilken påträffats redan efter några meter. Ingen varp finns i anslutning till hålet men gruvan är sannolikt upptagen för sitt innehåll av silverhaltig blyglans och finns markerad på kartan av Forselles (1818b).

Svartgruvan (gruva, nedlagd)	N 6640357	Ö 587622
Ag, Pb (Zn)	ORED13309	TOB170069

Svartgruvan ligger ca 50 m sydväst om föregående beskrivna och är ett vattenfyllt, väl instängslat, ovalt gruvhål (fig. 76). Gruvhålet är ca 10 × 6 m i dagytan. Hålet lodades till 6 m djup och vattenspegeln är ca 3 m under marknivån. Det finns ingen synlig varp i anslutning till hålet och p.g.a. stängsling går inte gruvhålets kanter att undersöka i detalj eller provta. Det går dock att konstatera att kanterna utgörs av dolomitmarmor och med utgångspunkt från närheten till Sänkgruvan strax åt söder och den blyglansförande dolomitvarp som finns där, antas även Svartgruvan vara av samma typ.

Sänkgruvan (gruva, nedlagd)	N 6640327	Ö 587619
Ag, Pb, (Zn, Sb)	ORED13311	TOB170068

Sänkgruvan är det sydligaste av gruvhålen öster om Västeråsleden inom Trefotsgruvorna och ligger några meter söder om vägen till Axelsäng (fig. 76). Gruvhålet är 6 × 4 m i markytan och helt igenfyllt med skräp och rostiga plåtföremål (fig. 82). I dess väggar ses grågrön, serpentinomvandlad marmor med svag dissemination av blyglans och enstaka pyritkorn. Strax sydväst om gruvhålet finns en relativt stor varphög med kraftigt övertorvad varp. Kemisk analys av ett sulfiddisseminerat karbonatstensprov från varphögen visar på ett innehåll av 7,9 % Pb, 85 ppm Ag men endast 14 ppm Zn. Värt att notera är också ett relativt högt innehåll av antimon (47 ppm Sb). För övriga analyserade grundämnen hänvisas till bilaga 2.

Figur 82. Sänkgruvan. Foto: Torbjörn Bergman.

Tägtgruvan (gruva, nedlagd och igenfylld)	N 6640391	Ö 587547
Ag, Pb, Zn	ORED13312	

På västra sidan av Västeråsleden, i området Trefoten fanns enligt uppgift tre gruvor kallade Tägtgruvan, Mellangruvan och Hedmansgruvan (Gumaelius 1868b). Den nordligaste av dessa var *Tägtgruvan*, vid ovan angivna koordinat (fig. 76). Gruvhålet är enligt uppgift från boende på platsen igenfyllt sedan länge (Bengt Högrelius, Sala, muntlig kommunikation, 2020). Gruvhålet var upptaget i marmor enligt samma källa och sannolikt var också malmtypen den samma som i tidigare beskrivna fyndigheter på östra sidan av Västeråsleden.

Mellangruvan (gruva, nedlagd och igenfylld)	N 6640349	Ö 587562
Ag, Pb, Zn	ORED26347	

Mellangruvan går liksom Tägtgruvan inte heller att återfinna men är utmärkt på karta presenterad av Gumaelius (1868b). Gruvhålet är liksom Tägtgruvans, igenfyllt sedan länge (fig. 76).

Hedmansgruvan (gruva, nedlagd och igenfylld)	N 6640298	Ö 587539
Ag, Pb, Zn	ORED13310	

Hedmansgruvan går liksom Tägt- och Mellangruvan inte heller att återfinna idag men finns med på karta i kartbladsbeskrivningen till berggrundskartan Aa 26 Sala (Gumaelius 1868b). Enligt uppgift från boende på platsen så fanns det för länge sedan ett gruvhål men att det fyllts igen p.g.a. olycksrisken (fig. 76).

Evas gruva (gruva, nedlagd)	N 6639776	Ö 587238
Fe	ORED13362	TOB170071

Evas gruva är ett vattenfyllt gruvhål mitt i trädgård intill ett hus, Lars Nilstorp, i den sydligaste delen av Sala stads socken (fig. 76, 83). Gruvhålet är 8 × 5 m stort och är ca 4 m djupt. Gruvhålet är upptaget direkt i berg och enligt vad som kan ses på platsen är bergarten som brutits skarnomvandlad, sur metavulkanit med magnetit. Skarnzonen är ca 2–3 m bred och är blottad

Figur 83. Evas gruva 2017. Foto: Torbjörn Bergman.

i gruvhålets norra och södra del och är huvudsakligen aktinolit med magnetit. Sidoberget till skarnhorisonten utgörs av rödaktig sur metavulkanit. Enligt uppgift så bearbetades gruvan mellan 1843 och 1848 och ägdes av Molnebo Bruk (Gumaelius 1868b, Svensk bergverksstatistik).

Frebergs gruva

Frebergs gruva (gruva, nedlagd)	N 6639825	Ö 588570
Fe-sulfid, Pb?	ORED27941	

Frebergs gruva ligger i den sydligaste delen av Sala stads socken (fig. 56, 76) och är egentligen ingen gruva men finns omnämnd i kartbladsbeskrivningen till SGU Aa 26 Sala (Gumaelius 1868b) som ett uppslag, i närheten av Frebergstorp, på vilket man gjorde skärpningsförsök på under åren 1849–1854. Enligt samma källa så förekommer blyglans här tillsammans med klorit, talk, pyrit, magnetkis och kopparkis. Enligt Tegengren (1924) är mineraliseringen knuten till en krosszon i Salagraniten. Vid besök på platsen 2017 kunde dock inte något liknande påträffas i området. Möjligen kan en mindre sänka ses i terrängen vid ovan angivna koordinat, som kan vara spår efter skärpningsförsök. Samtliga hällar i närheten utgörs av medelkornig, gråröd granit utan synlig sulfidmineralisering. Enligt uppgift från närboende, som Bengt Högrelius (Sala) träffat 2020, så fanns det vattenfyllda skärpningar vid ovan angivna koordinat på 1950-talet. Vid besöket noterades smärre fynd av järnsulfider i hällar strax väster om ovan angivna koordinat (Bengt Högrelius, Sala, muntlig kommunikation, 2020).

Långforsen–Stampers

Småjonsgruvan

Småjonsgruvan (gruva, nedlagd)	N 6644242	Ö 585589
Pb, Ag, Zn, Cu (Au, Sb, Cd, Fe-sulfider)	ORED14268	LHD170006

Småjonsgruvan (Jungfrugruvan) ligger 1 km sydväst om sjön Långforsen och är ett ovalt, oinstängslat gruvhål, 10 × 5 m i nord–sydlig riktning (fig. 56). Hålet är vattenfyllt, 7 m djupt och med ca 1 m

Figur 84. Lodning av Småjonsgruvan. Foto: Lisbeth Hildebrand.

till vattenytan (fig. 84). Berg i dagen finns i den östliga delen av gruvhålet, annars jord. Norr och söder om gruvhålet ligger större och mindre, oregelbundna varphögar, 7–15 m stora och 1–2 m höga. Varpen består huvudsakligen av finkornig, mörkt grå till svart, omvandlad, sur metavulkanit innehållande blyglans, magnetkis och kopparkis. Ett varpprov (LHD170006A) av sur metavulkanit med blyglans och magnetkis innehåller bl.a. 7,8 % Fe, 4,31 % S, 4,62 % Pb, 1 660 ppm Zn, 0,28 ppm Au, 25 ppm Ag, 43,7 ppm Sb och 17,1 ppm Cd (bilaga 2).

Enligt geologiska kartan över Sala (Gumaelius 1868a) är gruvan en silvergruva. Småjonsgruvan omnämns i 1714 års relation från bergsstyrelsen vid Sala gruva som övergiven och vattenfylld, då den återupptogs under namnet Jungfrugruvan, men tycks inte blivit bearbetat förrän 1856 (Gumaelius 1868b). Troligen är det denna gruva som omnämns som Jonsborgsrymningen av Nils Jönsson-Krook redan år 1624 (Granström 1940, Meurman 2000). Den är senare utmålsbelagd på bly den 5 september 1889 (Bergsstatens utmålsförteckning) och under år 1890 producerades 60 ton styckemalm (Pb) från Småjonsgruvan enligt bergverksstatistik (SGUs malmdatabas, 2019-02-28). Enligt Gumaelius (1868b) så finns i botten av fyndigheten tunna ränder av blyglans som tillsammans är av 4–6 fots mäktighet (1,2–1,8 m). Värdbergarten är en något skiffrig sur vulkanit (hälleflinta) med strykningen 165–170°/75°W. I samband med prospekteringsarbeten av Tumi Resources Ltd vid Småjonsgruvan noterades varp med blyglans samt något magnetkis, pyrit, zinkblände och grafit.

Blyglansen beskrivs förekomma som ådror som följer lagringen i gnejsig, kvarts-fältspatporfyrisk bergart med biotitfläckar. Foliationen/lagringen är orienterad 183°/82° runt gruvhålet (observation av Christina Nysten, CJ201, prospekteringsmaterial inlämnade till SGU, Bergsstaten). Analys av provet visar bl.a. 15,9 % Pb, 0,14 % Zn och 63,4 ppm Ag (Nysten 2009).

Lujansgruvan

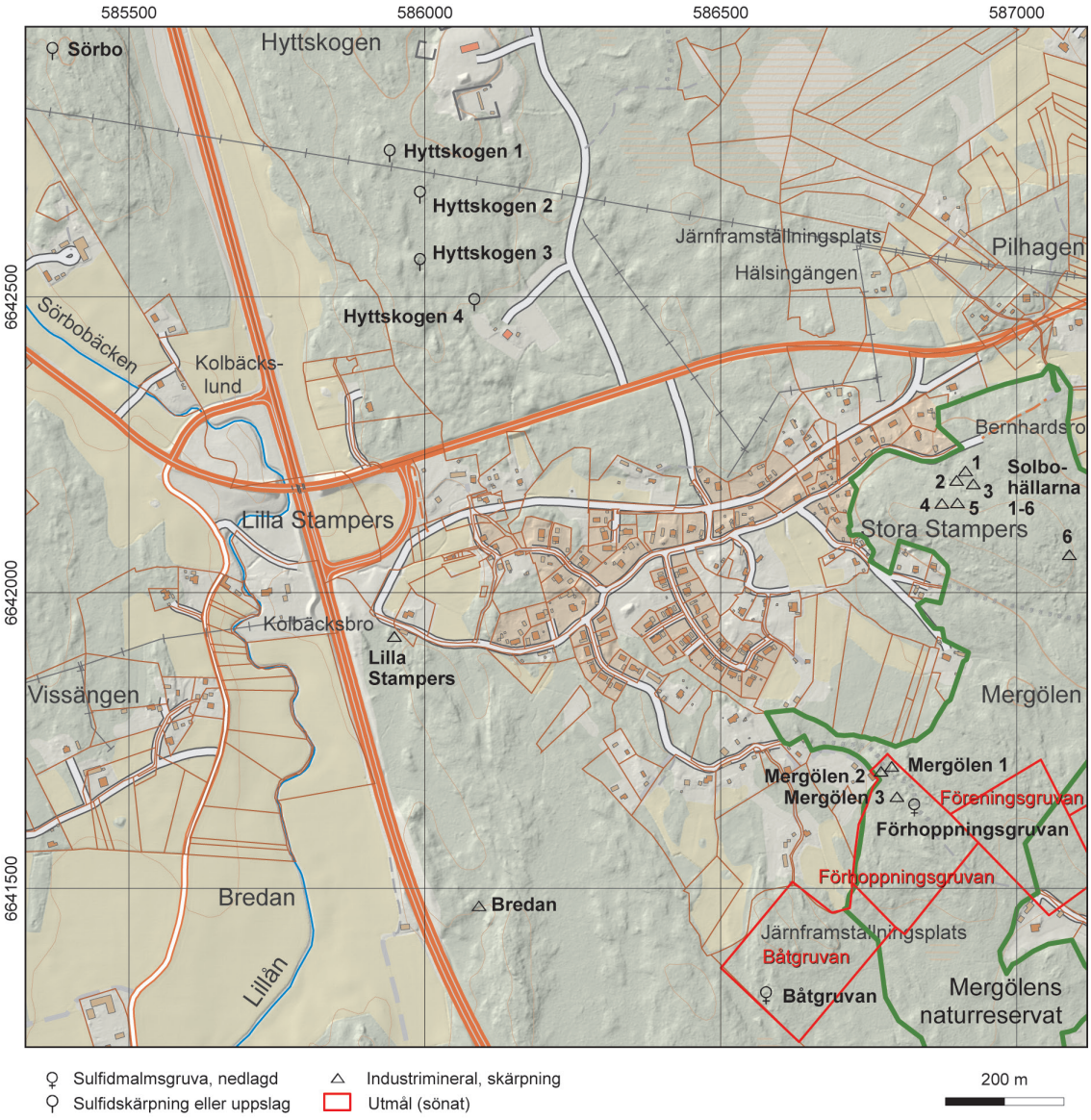
Lujansgruvan (gruva nedlagd)	N 6644519	Ö 587567
Pb, Zn, Ag	ORED13317	

Lujansgruvan är namnet på en gruva som nämns i en sägen om en silvergruva nära Måns-Ols vid Långforsen. Platsen är idag under vatten i sjön Långforsen (fig. 56). Gruvan finns markerad som silvergruva på kartorna av Gumaelius (1868a) och Zenzén (1924).

Hyttskogen

Hyttskogen 1 (skärpning)	N 6642743	Ö 585941
Fe-sulfider, Cu?, (As, Bi, Se)	ORED27099	LHD180019

Hyttskogen 1 är belägen ca 1,5 km sydsydöst om Småjonsgruvan och består av två mindre skärpningar (fig. 56, 85). Den ena är ca 4 × 3 m stor och ca 2 m djup och den andra, 1 m mot sydöst, är ca 2 × 2 m stor och 1 m djup. Varpen består av 0,3 till 0,5 m^2 stora, mycket rostiga block (fig. 86). Den brutna bergarten, en omvandlad, sur till intermediär vulkanit, är svart till mörkgrå, tät till mycket finkornig och har mycket sparsamt av millimetertunna kvartsådror med pyrit och magnetkis samt eventuellt kopparkis. Ett sulfidmineraliserat varpprov (LHD180019A) innehåller bl.a. 14,8 % Fe, 7,03 % S, och anomala halter av arsenik (>250 ppm), vismut (27,2 ppm) och selen (7,7 ppm), men låg kopparhalt (66 ppm; bilaga 2).



Figur 85. Mineralfyndigheter i området Hyttskogen–Stora Stampers väster om Sala (SGU-data, topografiskt underlag från LMV).

Hyttskogen 2 (skärpning)	N 6642673	Ö 585992
Fe-sulfider, Cu	ORED27098	LHD180018

Hyttskogen 2 ligger i en sluttning och är en skärpning, som är ca 8 × 4 m stor och ca 1,5 m djup. Väster om hålet ligger en grovblockig varp. Bergarten som är bruten är en omvandlad, sur till intermediär vulkanit som är mörkgrå, folierad, finkornig med lite pyrit och magnetkis samt eventuellt kopparkis i kvartsådror, men även disseminerat.

Hyttskogen 3 (skärpning)	N 6642559	Ö 585992
Fe-sulfider	ORED27097	LHD180016

Hyttskogen 3 består av fyra skärpningar på rad i nordväst–sydöstlig riktning (fig. 85). Den största skärpningen som är nummer två från söder, är ca 7 × 4 m och ca 3 m djup från bergsväggen. Den sydligaste skärpningen är ca 3 × 3 m stor och ca 0,75 m djup. De andra två skärpningarna är ca 3 × 2 m och den nordligaste är ca 3 m djup. Ytterligare en mindre 2 × 2 m stor skärpning, ligger ca 7 m sydväst om det sydligaste hålet. Det finns omfattande varp i högar, som högst,

Figur 86. Hyttskogen 1. Kraftig rostvittring av en sur till intermediär vulkanit med anomala halter av arsenik, vismut och selen. Foto: Lisbeth Hildebrand.

ca 2 m höga och ställvis rostiga. Bergarten är en grå, finkornig och omvandlad sur- till intermediär vulkanit med kvartsådror. Pyrit och magnetkis påträffas i millimetertunna ådror och fläckvis i centimeterstora aggregat, men även disseminerat.

Hyttskogen 4 (skärpning)	N 6642491	Ö 586084
Cu, Fe-sulfider	ORED27096	LHD180015

Hyttskogen 4 består av tre mindre skärpningar, med ca 10 m emellan (fig. 85). Det största av hålen är ca 5 × 4 m stort, 1,5 m djupt, torrt, och med en stor andel grova block i kanterna. Den nordligaste skärpningen är ca 3 × 4 m stor och ca 1,5 m djup. Den sydligast är ca 3 × 2,5 m stor och ca 1 m djup. Varphögar finns främst sydöst om hålet och innehåller en kraftigt förskiffrad, finkornig till fint medelkornig, gråröd till grå, vulkanit med sur till intermediär sammansättning. Mineraliseringen består av kopparkis och pyrit som finns i ådror tillsammans med kvarts.

Solbohällarna

I skogsområdet Solbohällarna, mellan Stora Stampers och Bernhardsro, finns ett stort antal gamla marmorbrott (fig. 56, 85; Zenzén 1924). Det flesta är grunda och igenväxta och i många växer också tjocka träd. Den kalkrika berggrunden i området har gjort att området är växtplats för sällsynta växter och området ingår i ett större område som sedan 2013 klassat som Riksintresse för naturvård. Vid sidan om nedan koordinatsatta brott finns ytterligare ett flertal som inte besöktes i samband med föreliggande inventering.

Solbohällarna 1 (industrimineralbrott, nedlagt)	N 6642206	Ö 586914
Marmor	ORED26065	TOB170080

Solbohällarna 1 är ett litet, igenväxt dolomitbrott, 8 × 3 m stort och 1 m djupt. Marmorn är i huvudsak gråvit men i brottets västra kant ses också ett 0,5 m brett band av diopsidskarn. Några meter åt nordväst finns ytterligare ett mindre brott, 5 × 3 m stort och 1 m djupt.

Solbohällarna 2 (industrimineralbrott, nedlagt)	N 6642190	Ö 586899
Marmor (dolomit)	ORED14282	TOB170081

Solbohällarna 2 är två grunda, långsträckta, parallella marmorbrott, ca 20 m långa och 3–4 m breda. En gråvit, dolomitisk marmor har brutits.

Solbohällarna 3 (industrimineralbrott, nedlagt)	N 6642184	Ö 586927
Marmor (dolomit)	ORED26066	TOB170082

Solbohällarna 3 är liksom föregående beskrivna, ett litet, grunt marmorbrott, 4 × 3 × 1 m. Strax åt söder finns ytterligare ett brott, 10 × 3 × 1 m stort.

Solbohällarna 4 (industrimineralbrott, nedlagt)	N 6642151	Ö 586874
Marmor (dolomit)	ORED26067	TOB170084

Solbohällarna 4 är ytterligare ett litet, grunt marmorbrott med dolomitisk marmor, 10 × 3 m stort och 1 m djupt.

Figur 87. Marmorbrottet Solbohällarna 6. Foto: Torbjörn Bergman.

Solbohällarna 5 (industrimineralbrott, nedlagt)	N 6642152	Ö 586900
Marmor (dolomit)	ORED26068	TOB170083

Solbohällarna 5 är flera små marmorbrott, de flesta 2–3 m stora och ca 1 m djupa.

Solbohällarna 6 (industrimineralbrott, nedlagt)	N 6642064	Ö 587089
Marmor (dolomit)	ORED26067	TOB170079

Solbohällarna 6 är ett bågformat stenbrott i gråvit, dolomitisk marmor i sydöstligaste delen av området Solbohällarna (fig. 87). Brottet är ca 20 × 4–6 m och 1–2 m djupt. I brottets väggar ses både dolomit och kryptokristallin, sur metavulkanit utan sulfider. I området runt stenbrottet finns flera mindre försöksgropar.

Mergölen

I området söder om Stora Stampers, finns några små marmorbrott och ett par sulfidförekomster (fig. 56, 85). Marmorbrotten i området har i föreliggande rapport kallats Mergölen efter namnet på det naturreservat som bildades 2019 och som de ligger inom. Sulfidförekomsterna är mycket fattiga på malmmineral och vid besök på plats har endast mindre mängder blyglans och zinkblände kunnat ses i varpmaterialet vid en av fyndigheterna (Båtgruvan). Som tidigare nämnts har förekomsterna här klassats utifrån sin allmänna karaktär och/eller om de finns med på äldre kartor eller är omnämnda i beskrivningar.

Förhoppningsgruvan (gruva, nedlagd)	N 6641637	Ö 586827
Ag, Pb (Zn)	ORED13334	TOB170077

Förhoppningsgruvan ligger i den nordvästligaste delen av Förhoppningsgruvans utmål nordväst om Finntorpet och utgörs utav två på rad liggande, gruvhål 5 × 2 m respektive 6 × 4 m samt ett mindre strax åt sydöst som är 3 × 4 m stort (fig. 85). Gruvhålen är gemensamt instängslade och det nordvästligaste är vattenfyllt och lodades till 10 meters djup (fig. 88). Endast mindre

Figur 88. Förhoppningsgruvan. Foto: Torbjörn Bergman.

mängder dolomitisk varp utan synlig mineralisering finns i anslutning till hålen, vilket gör det omöjligt att med säkerhet avgöra vad som brutits på platsen. Enligt Meurman (2000) är gruvan omnämnd första gången 1647 och bröts 1747–1751 till 28 m djup. Enligt uppgift från Riksantikvarieämbetet så kallas den också för Mårtens gruva och bröts på silverhaltig blyglans. Gruvan är markerad som silvergruva på karta av Forselles (1818b) och är senare, år 1888, utmålsbelagd på bly och silver (Bergsstatens utmålsförteckning).

Mergölen 1 (marmorbrott, nedlagt)	N 6641698	Ö 586771
Marmor	ORED26061	TOB170075

Mergölen 1 ligger ca 80 m nordväst om Förhoppningsgruvan och strax intill boningshus (fig. 85). Här finns en brant hällkant som sannolikt är ett marmorbrott. Brottet är 6 × 3 m och som djupast 2 m. Brottet används idag av intillboende för trädgårdsavfall. Det finns ingen synlig malmmineralisering i den ljust grå-gröna marmorn som blottas i brottets ena vägg.

Mergölen 2 (marmorbrott, nedlagt)	N 6641706	Ö 586789
Marmor	ORED26062	TOB170076

Mergölen 2 är ytterligare ett litet, grunt marmorbrott, ca 20 m nordöst om föregående. Brottet är ca 12 × 10 m stort och 1 m djupt. I brottets väggar blottas vit marmor utan synliga sulfidmineral. Ingen varp eller skrotsten ses i anslutning till hålet.

Mergölen 3 (marmorbrott, nedlagt)	N 6641655	Ö 586798
Marmor	ORED26063	TOB170074

Mergölen 3 är ett litet, grunt marmorbrott ca 30 m nordväst om Förhoppningsgruvan. Brottet är 6 × 4 m och endast 1 m djupt. I brottets kanter blottas ljust grå-grön marmor utan synliga sulfidmineral.

Figur 89. Båtgruvan. Foto: Torbjörn Bergman.

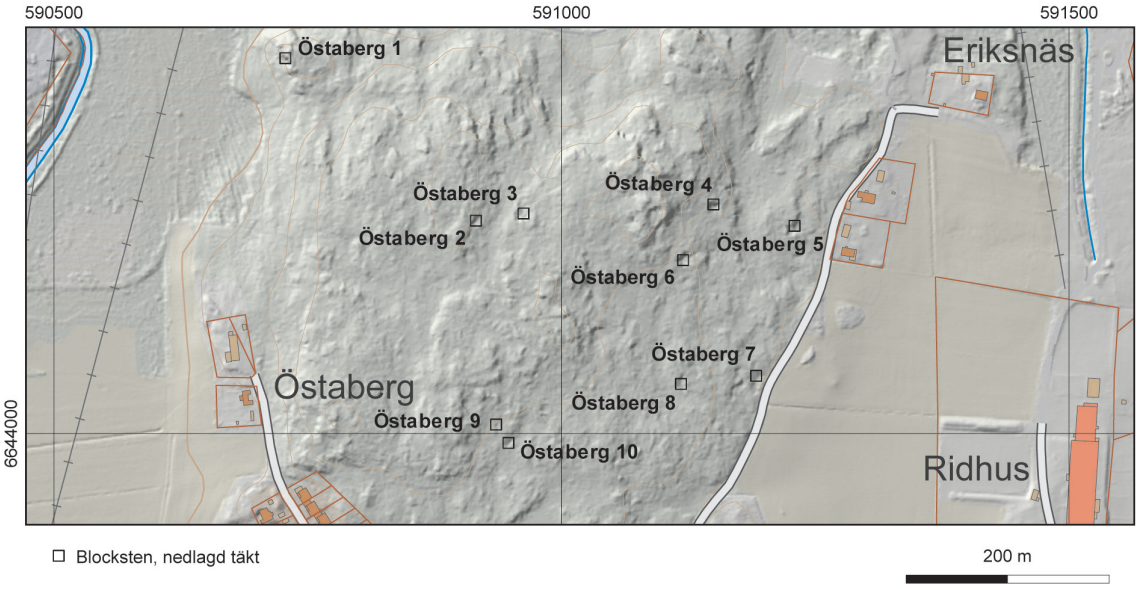
Båtgruvan (gruva, nedlagd)	N 6641319	Ö 586577
Ag, Pb (Zn)	ORED13333	TOB170072

Båtgruvan är belägen i skogen ca 600 m nordväst om Finntorpet (fig. 56, 85) och utgörs av ett ovalt, vattenfyllt gruvhål i nord–sydlig utsträckning och av en torr skärpning. Det södra och vattenfyllda gruvhålet har en spetsig form i den norra delen, vilken kan liknas vid formen av fören på en båt vilket sannolikt är anledningen till gruvans namn. Dagöppningen är ca 25 m lång och som bredast 12–15 m i mitten. Hålet lodades till ca 7 m djup och vattenspegeln ligger 2–3 m under marknivån (fig. 89). I gruvhålets sidor blottas brunvittrande karbonatsten på vissa ställen. Syratest indikerar att marmorn är dolomitisk. Nordöst om gruvhålet finns en stor, bågformad varphög, ca 20 m lång, 2–3 m bred och 1–2 m hög. Den norra skärpningen ligger i anslutning till varpen och är ca 20 m lång, 5 m bred och 2 m djup. Varpmaterialet är mycket fattigt på sulfidmineral och är huvudsakligen en ren dolomit med undantag för några varpbitar där små prickar med zinkblände kan ses. Båtgruvan anges som silvergruva i kartor av Forselles (1818b) och Zenzén (1924). Utmål för gruvan beviljades den 7 juni 1888 på bly och silver (Bergsstatens utmålsförteckning).

Eriksnäs–Östaberg

Östaberg

På berget öster om gården Östaberg och norr om bostadsområdet Norrberg i östra delen av Sala finns ett antal små blockstenstäkter i röd och grå granit (fig. 56, 90). Täkterna är enligt Bengt Högrelius (Sala) sannolikt från tidigt 1900-tal och bröts i Sala kommuns regi för användning till bl.a. kantsten i Sala stad. Täkterna är i de flesta fall mindre än några meter stora. Området besöktes sommaren 2017 och täkterna beskrivs utifrån detta från norr mot söder. Någon ytterligare information om täktverksamheten har inte hittats.



Figur 90. Blockstenstäkter vid Eriksnäs–Östaberg, strax öster om Sala (SGU-data, topografiskt underlag från LMV).

Östaberg 1 (blocksten, nedlagd täkt)	N 6644370	Ö 590728
Granit	ORED14297	TOB170151

Östaberg 1 är ett litet uttag av blocksten som kan ses i den naturliga bergsbranten i nordvästra hörnet av berget norr om Norrberg öster om Sala. Block av medelkornig, grå granit har tagits ut i liten skala. Brottet är ca 5 m brett, 3 m djupt och har en ca 4 m hög brytningsfront åt söder. Den naturliga bergsbranten är ytterligare några meter högre.

Östaberg 2 (blocksten, nedlagd täkt)	N 6644210	Ö 590916
Granit	ORED14298	TOB170145

Östaberg 2 är en kraftigt igenväxt blockstenstäkt i röd, finkornig granit på berget norr om Norrberg. Brottet är ca 12 m långt, 3–4 m brett och 1–2 m djupt.

Östaberg 3 (blocksten, nedlagd täkt)	N 6644217	Ö 590963
Granit	ORED14299	TOB170146

Östaberg 3 är en relativt stor blockstenstäkt högt upp på berget norr om Norrberg i östra delen av Sala. Brottet är 18 × 15 m och 2 m djupt (fig. 91). Brottet är upptaget i medelkornig, grå granit.

Östaberg 4 (blocksten, nedlagd täkt)	N 6644226	Ö 591150
Granit	ORED26090	TOB170150

Östaberg 4 är en gammal blockstenstäkt på östra sidan av berget norr om Norrberg i östra delen av Sala. Brottet är upptaget på ljust röd, medelkornig granit och är ca 12 × 12 m med en brytningskant som är som mest 3 m hög.

Figur 91. Blockstenstäkten Östaberg 3, norr om Norrberg i östra delen av Sala. Foto: Torbjörn Bergman.

Östaberg 5 (blocksten, nedlagd täkt)	N 6644205	Ö 591230
Granit	ORED26091	TOB170152

Östaberg 5 är en kraftigt igenslyad och delvis skräpfylld blockstenstäkt på östra sidan av berget norr om Norrberg öster om Sala. Täkten är upptagen på en ljust röd, medelkornig granit. Brottet är oregelbundet i formen och är som bredast ca 15 m och som smalast 4 m. Brytningskanten är som högst 2 m. Cirka 20 m åt söder finns ytterligare ett litet brott, 5 × 4 m stort och 1 m djupt upptaget i samma typ av granit.

Östaberg 6 (blocksten, nedlagd täkt)	N 6644171	Ö 591120
Granit	ORED26089	TOB170149

Östaberg 6 är ytterligare en gammal blockstenstäkt på östra sidan av berget norr om Norrberg öster om Sala. Täkten är upptagen på ljust röd, medelkornig granit. Idag är brottets kanter kraftigt överväxta med mossa (fig. 92). Brottet är ca 12 × 7 m stort och har en 3 m hög brytningskant på det djupaste stället.

Östaberg 7 (blocksten, nedlagd täkt)	N 6644057	Ö 591192
Granit	ORED14300	TOB170147

Östaberg 7 är en liten blockstenstäkt på sydöstra sidan av berget norr om Norrberg öster om Sala. Täkten är upptagen i medelkornig, massformig, ljust röd granit. Brottet är torrt, ca 12 × 6 m och 2 m djupt på det djupaste stället. Strax åt väster och sydväst finns ytterligare brytningskanter.

Figur 92. Blockstenstäkten Östaberg 6 på östra sidan av berget norr om Norrberg öster om Sala. Foto: Torbjörn Bergman.

Östaberg 8 (blocksten, nedlagd täkt)	N 6644049	Ö 591118
Granit	ORED13358	TOB170148

Östaberg 8 är en liten, grund blockstenstäkt på sydöstra sidan av berget norr om Norrberg öster om Sala. Brottet är upptaget i medelkornig, massformig, grå granit och är 12 m långt, 3 m brett och 1 m djupt.

Östaberg 9 (blocksten, nedlagd täkt)	N 6644009	Ö 590936
Granit	ORED26088	TOB170144

Östaberg 9 är en liten, vattenfylld blockstenstäkt upptagen i röd granit på södra sidan av berget norr om Norrberg öster om Sala (fig. 90). Brottet är ca 8 × 5 m och 1 m djupt.

Östaberg 10 (blocksten, nedlagd täkt)	N 6643991	Ö 590948
Granit	ORED13353	TOB170143

Östaberg 10 är ytterligare en liten blockstenstäkt i röd, finkornig granit på södra sidan av berget norr om Norrberg öster om Sala. Brottet är 5 × 4 m och 1 m djupt.

Spridda fyndigheter

Långsjön

Långsjön (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6652500	Ö 586557
Kvarts	ORED26285	FHM170342

Långsjön är ett mindre, oinstängslat kvartsbrott, sydöst om Långsjön-Stensjön, ca 9 km nordnordväst om Sala (fig. 6). Brottet är 27 × 1–2 m stort (Ö–V), vattenfyllt 0,5 m under markytan och med 3 m vattendjup. Ett hällområde omger brottet och berg syns även i brottkanterna. Söder om brottet finns en 8 × 3 m stor skrotstenshög, till stor del övermossad. Den innehåller mestadels en grå, fint medelkornig metagranodiorit, med enstaka 0,5–1,5 cm stora kalifältspatströkorn (1–2 %) och uppskattningsvis 10 % biotit i grundmassan. Bergarten är folierad och stänglig, där foliation mättes till 232°/75°. Enligt Bengt Högrelius (Sala, muntlig kommunikation, 2017), går det att hitta oren kvarts i den svårt överväxta varpen och man har således brutet kvarts som ska sitta i en pegmatitslira.

Västerfärnebo socken

Västerfärnebo socken ligger i Sala kommuns nordvästligaste del och gränsar till Norbergs kommun åt väster och Avestas kommun åt norr. Berggrunden i området domineras av äldre granitoider och området innehåller väldigt få kända mineralförekomster (fig. 93). Huvudsakligen är det små kvartsförekomster med några få undantag av järnmalm och med järnsulfider. Förekomsterna besöktes 2017 och beskrivs nedan från norr mot söder utifrån dessa observationer.

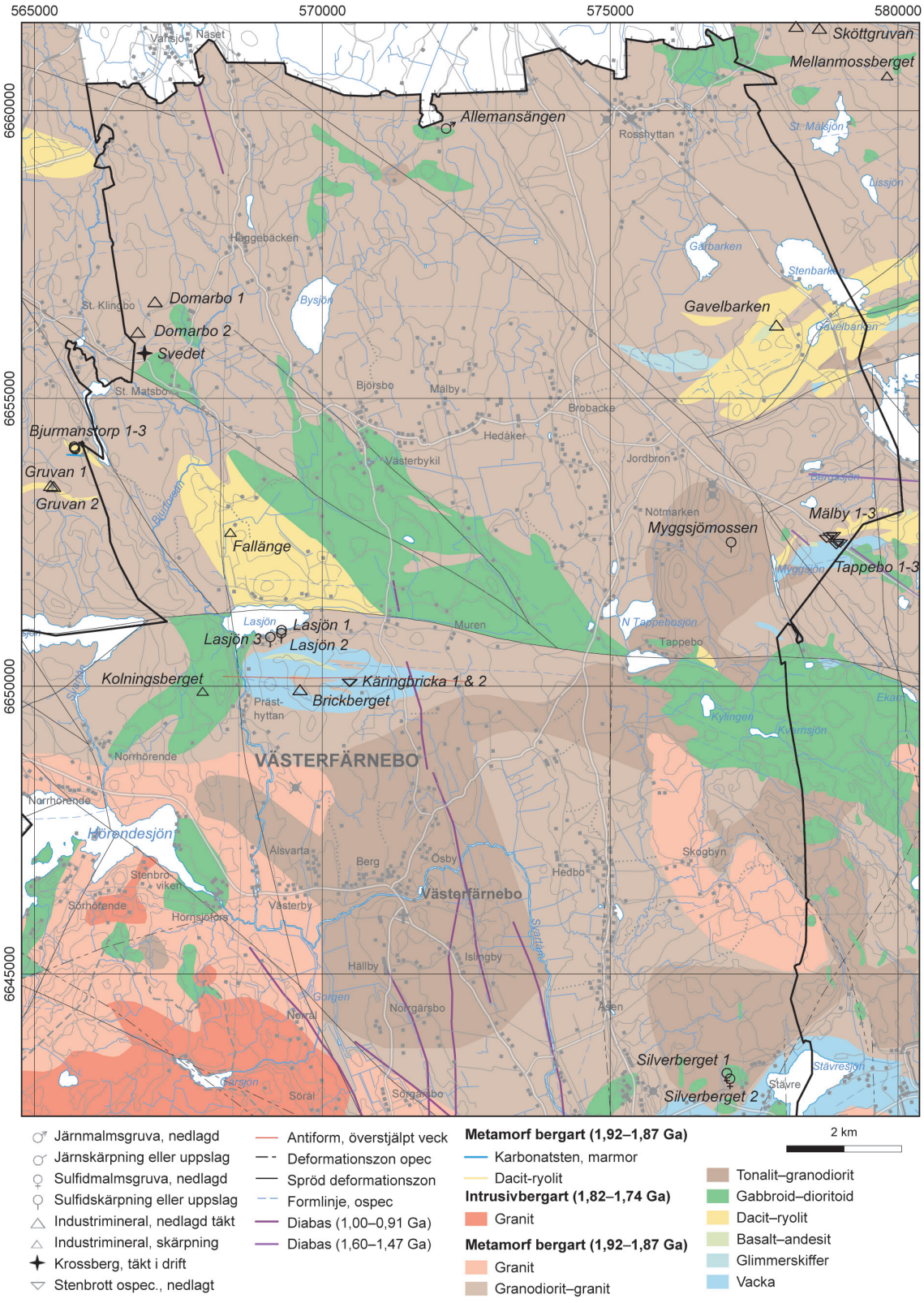
Spridda fyndigheter

Allemansängen

Allemansängen (gruva, nedlagd)	N 665968	Ö 572151
Fe	ORED26315	LHD170030

Allemansängen ligger ca 200 m söder om gränsen till Dalarnas län och är ett kvadratiskt, vattenfyllt, timmerfodrat gruvhål, ca 4 × 4 m stort (fig. 94). Gruvhålet är väl stängslat med högt nätstängsel. Hålets totala djup har inte undersökts men vattenytan ligger ca 1 m under marknivån.

I anslutning till hålet finns flera mindre skärpningar och flera överväxta varphögar. Materialet varierar mycket i grovlek från stora block till nästintill grus och består huvudsakligen av en magnetitförande, mafisk bergart i band tillsammans med fint medelkornig, kraftigt folierad, granitisk bergart. Den magnetiska susceptibiliteten varierar mellan 139 × 10^{-5} och 789 × 10^{-5} SI-enheter. Enligt berggrundskartan över området så ligger förekomsten på gränsen mellan ett mindre område med gabbro och omgivande granit till granodiorit (Persson 1997a). Fyndighetens läge sammanfaller med en västnordvästlig positiv anomali i den magnetiska anomalikartan (fig. 8).



Figur 93. Berggrundsgeologisk karta över Västerfärnebo socken med mineralfyndigheter. Den södra delen av socknen består av yngre granit utan kända fyndigheter och visas inte i kartutsnittet. Se även figurer 6–8 för översikter (SGU-data, topografiskt underlag LMV).

Figur 94. Allemansängen är ett timmerfodrat gruvhål brutet på magnetit. Foto: Lisbeth Hildebrand.

Domarbo

Vid Domarbo i den nordvästra delen av Västerfärnebo socken finns ett par kvartsbrott i svagt gnejsig granit (fig. 93; Ambros 1986, Shaikh m.fl. 1988).

Domarbo 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6656676	Ö 567088
Kvarts	ORED14080	LHD170032

Domarbo 1 är ett oregelbundet format, igenväxt, vattenfyllt, oinhägnat kvartsbrott, ca 30 × 10 m stort med nord–sydlig utsträckning. Vattendjupet är ca 1 m och vattenytan ligger <1 m under marknivån. I anslutning till hålet ligger större block i vallar; 0,3–0,5 m stora. Blocken består av ren, grovkristallin mjölkkvarts som gångar i fint medelkornig, kraftigt folierad, rödgrå granit. Vissa inslag av röd fältspat förekommer i kvartsen. Enligt uppgift från (Shaikh m.fl. 1988) är täkten upptagen på en pegmatitgång, där huvuddelen av materialet är utbrutet men mindre mängder ren kvarts finns kvar som 0,5 m breda körtlar i nordöst och sydöst i brottet.

Domarbo 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6656144	Ö 566792
Kvarts	ORED19378	LHD170035

Domarbo 2 är ytterligare ett långsträckt, vattenfyllt kvartsbrott, ca 15 × 2 m stort och med släta bergskanter. Vattendjupet är ca 0,5 m och vattenytan ligger 2 m under omgivande marknivå. Hålet saknar stängsling. I anslutning till hålet finns en helt överväxt varp med mjölkvit, grov kvarts och med i vissa delar inslag av mikroklin.

Figur 95. En diabasgång skär tonalit-kvartsdiorit som bryts i bergtäkten i Svedet. Foto: Lisbeth Hildebrand.

Svedet

Svedet (krossbergstäkt, aktiv)	N 6655784	Ö 566910
Tonalit	ORED27095	LHD180014

Svedet ligger ca 350 m sydsydöst om Domarbo 2, alldeles intill vägen vid Stora Matsbo (fig. 93). Det ser ut att vara en aktiv krossbergstäkt, ca 20 × 15 m stor i hällsida med en ca 10 m hög brottvägg (fig. 95).

Gavelbarken

Gavelbarken (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6656269	Ö 577886
Kvarts	ORED26287	FHM170349

Gavelbarken är ett mindre kvartsbrott som ligger ca 600 m väster om sjön Gavelbarken (fig. 93), ca 4,3 km sydöst om Rosshyttan. På platsen finns ett 9 × 3 m stort kvartsbrott (fig. 96). Det

Figur 96. Cirka 600 m väster om sjön Gavelbarken, ca 4,3 km sydöst om Rosshyttan, finns ett 9 × 3 m stort kvartsbrott. Foto: Fredrik Hellström.

är taget i hällkant mot norr, är öppet mot söder och vattenfyllt ca 0–1,5 m under marknivån med 1 m vattendjup. I hällen syns en finkornig, mörkgrå, folierad eller stänglig metabasit. I den östra förlängningen finns en 60 cm bred kvartsgång, gråvit och relativt ren men med fältspat närmast kontakten, 180°/75°. Lite varp finns väster om brottet. Enligt berggrundskartan 12G Avesta SO (Persson 1997a) ligger brottet i kanten av en ca 500 × 150 m stor lins av basisk metavulkanit orienterad i nordöstlig riktning och är omgiven av sur till intermediär metavulkanit. Enligt RAÄ Västerfärnebo 525:1 (2018-08-28) ska det finnas ett igenlagt kvartsbrott 250 m mot nordnordväst, men det går inte återfinna där. Möjligen är det felplacerat och avser detta brott.

Fallänge

Fallänge (industrimineral, skärpning)	N 6652675	Ö 568401
Kvarts	ORED26104	TOB170167

Fallänge är en mycket liten skärpning upptagen i den nordvästra bergskanten alldeles intill en åker, ca 150 m sydväst om gården Fallänge, norr om Lasjön (fig. 93). Skärpningen är endast 2 × 1 m stor och mindre än en meter djup och upptagen på en kvartsgång. Framför skärpningen, i sluttningen ner mot åkern, ligger bitar av ren mjölkkvarts. Kvartsgångens bredd och riktning går inte med säkerhet att avgöra men ser ut att stryka åt östsydöst. Sidoberget utgörs av finkornig, grå metavulkanit. En analys av kvarts från skärpningen visar att den är mycket ren (TOB170167A, bilaga 2).

Myggsjömossen

Myggsjömossen (skärpning)	N 6652504	Ö 577098
Ni, Cu, Fe-sulfid, (As)	ORED26102	TOB170164

Fyndigheten *Myggsjömossen* är en liten, delvis vattenfylld skärpning, 5,5 km nordväst om Broddbo och 375 m väster om Myggsjömossen (fig. 93). Skärpningen är 5 × 3 m stor och <1 m djup (fig. 97). I hålets kanter, och i en liten intilliggande varphög, ses rostvittrande,

Figur 97. Skärpningen Myggsjömossen, 5,5 km nordväst om Broddbo. Foto: Torbjörn Bergman

medelkornig gabbro med findisseminerad magnetkis. I vissa bitar ses också pyrit och kopparkis. Hällarna närmast intill utgörs av medelkornig granodiorit till tonalit. Den mineraliserade zonen ser ut att stryka nordväst–sydöst. Kemisk analys av prov taget i en hällkant i skärpningen visar på ett innehåll av bl.a. 0,12 % Cu, 0,30 % Ni, >250 ppm As och 1,9 % S, samt också svagt anomala halter av platina (0,054 ppm Pt) och palladium (0,063 ppm Pd, TOB170164A, bilaga 2). Den visar ultrabasisk sammansättning (42,4 % SiO_2) och är relativt rik på magnesium (22,7 % MgO) och krom (1 770 ppm Cr). Den uppmätta magnetiska susceptibiliteten i proverna varierar mellan 300 × 10^{-5} och 500 × 10^{-5} SI-enheter.

Mälby och Tappebo

Intill riksväg 70, sydöst om Stensjön, ca 4 km nordväst om Broddbo på Mälbys och Tappebos mark, finns ett flertal grunda stenbrott upptagna i grå, kraftigt förskiffrad sur metavulkanit (fig. 93). Brotten är med stor sannolikhet upptagna för uttag av så kallad ”ställsten”, dvs förskiffrad bergart som i äldre tider användes för infodring av hyttor och masugnar. Brotten har ingående beskrivits av arkeologer vid Kulturmiljövård Mälardalen 2010, i samband med byggandet av riksväg 70. Stenbrotten bedöms av arkeologerna vara från 1700-talet och stenen användes sannolikt vid Sala silverhytta (Jensen & Hermodsson 2010). Namnsättningen av brotten i föreliggande rapport utgår ifrån läget och fastighetsbeteckningen på platsen.

Mälby 1 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6652613	Ö 578824
Sur metavulkanit	ORED26096	TOB170158

Mälby 1 ligger på östra sidan av väg 70, och utgörs av ett flertal grunda stenbrott upptagna i grå, kraftigt förskiffrad sur metavulkanit (fig. 98). Brotten är ca 2 m breda och ligger i huvudsak i ett sydväst–nordöstligt stråk parallellt med den kraftiga förskiffringen i vulkaniten. I anslutning till stråket finns en större vall med skrotsten. Inga tecken på mineralisering kan ses i vulkaniten varför tolkningen att detta är ställstensbrott är den mest sannolika. Cirka 15 m åt öster finns ytterligare ett litet brott på samma typ av bergart.

Figur 98. Ställstensbrottet Mälby 1 på östra sidan av riksväg 70. Foto: Torbjörn Bergman.

Mälby 2 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6652629	Ö 578879
Sur metavulkanit	ORED26097	TOB170159

Mälby 2 är ytterligare ett långsträckt ställstensbrott i förskiffrad, grå metavulkanit, på östra sidan av väg 70, 4 km nordväst om Broddbo. Brottet är upptaget utefter en bergskant och är ca 20 m långt, och 4 m brett.

Mälby 3 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6652578	Ö 578758
Sur metavulkanit	ORED26101	TOB170163

Mälby 3 är liksom föregående beskrivna ett litet ställstensbrott, detta ligger på västra sidan av väg 70, 4 km nordväst om Broddbo. Brottet är 5 × 2 × 1 m och är också här, upptaget i grå, förskiffrad metavulkanit.

Tappebo 1 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6652496	Ö 578995
Sur metavulkanit	ORED26099	TOB170161

Tappebo 1 är ett litet område med ett flertal ställstensbrott upptagna på grå, kraftigt förskiffrad sur metavulkanit. Det ligger alldeles intill väg 70, på östra sidan, ca 4 km nordväst om Broddbo (fig. 93). Brotten är ca 5–10 m långa och 2–3 m breda. Enligt berggrundskartan är detta tolkat som metagråvacka (Persson 1997a).

Tappebo 2 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6652510	Ö 578945
Sur metavulkanit	ORED26098	TOB170160

Tappebo 2 är ytterligare ett litet ställstensbrott, strax nordväst om föregående, också detta på östra sidan av väg 70, ca 4 km nordväst om Broddbo. Brottet är 5 × 5 m stort, 1 m djupt och upptaget på kraftigt förskiffrad, sur metavulkanit.

Tappebo 3 (ställsten, nedlagd täkt)	N 6652465	Ö 578928
Sur metavulkanit	ORED26100	TOB170162

Tappebo 3 är också ett ställstensbrott liksom föregående, men detta ligger på västra sidan av väg 70, 4 km nordväst om Broddbo. Brottet är ca 20 m långt, ett par meter brett och 1 m djupt. Brottet är upptaget i den direkta fortsättningen på den förskiffringszon som brutits för ställsten i ett flertal mindre brott öster om vägen.

Lasjön

Lasjön 1 (skärpning)	N 6652465	Ö 578928
Pyrit	ORED26095	TOB170157

Lasjön 1 är en skärpning direkt in i berget från norr mot söder och ligger strax intill vattnet söder om Lasjön (fig. 93). Skärpningen är ca 4 × 3 m och ca 2 m djup in i bergssidan (fig. 99). I väggarna blottas en kraftigt förskiffrad metagråvacka med en i vissa band kraftig dissemination av pyrit. Kemisk analys av pyritrikt prov, taget i bergskanten i skärpningen visar 5,1 % S men inga förhöjningar på basmetaller eller andra ekonomiskt intressanta metaller (TOB170157A, bilaga 2). Den magnetiska susceptibiliteten varierar från 500 × 10^{-5} till 900 × 10^{-5} SI-enheter. Sannolikt är detta ett av många försök att finna silver som gjorts i området.

Lasjön 2 (skärpning)	N 6650924	Ö 569284
Pyrit	ORED26094	TOB170156

Lasjön 2 ligger ca 50 m söder om Lasjön och är en liten, delvis vattenfylld jordrymning, ca 4 × 3 m stor och 2 m djup. I anslutning till hålet finns spridda, decimeter- till halvmeterstora varpblock med förskiffrad metagråvacka som innehåller enstaka stänk av pyrit. Blocken uppvisar relativt hög magnetisk susceptibilitet, ca 800 × 10^{-5} SI-enheter.

Figur 99. Skärpningen Lasjön 1. Foto: Torbjörn Bergman.

Lasjön 3 (skärpning)	N 6650855	Ö 569091
Pyrit	ORED26093	TOB170155

Lasjön 3 är ytterligare en liten skärpning strax söder om Lasjön. Hålet är delvis fyllt med skrot och är ca 6 × 3 m stort och <2 m djupt. I anslutning till hålet finns utspritt, grovt varpmaterial med rostvittrande metagråvacka med millimeter- till centimeterbreda strimmor med pyrit. Kemisk analys av två tagna varpprov visar dock inga förhöjningar på basmetaller eller andra ekonomiskt intressanta ämnen (bilaga 2).

Kolningsberget

Kolningsberget (industrimineral, skärpning)	N 6649912	Ö 567919
Kvarts	ORED10389	TOB170153

Kolningsberget är en liten försöksbrytning på kvarts och ligger på västra sidan av Kolningsberget, ca 900 m nordväst om Prästhyttan (fig. 93). Brottet är endast 5 × 2 m stort och som mest 1 m djupt. Brottet är upptaget på en öst–västlig kvartsgång, med en sannolik bredd motsvarande brottets bredd. Kvartsen är mjölkvit och tämligen ren i den centrala delen men utåt kanterna är kvartsen folierad och biotitstrimmig. Sidoberget utgörs av folierad, medelkornig metatonalit.

Brickberget

Brickberget (skärpning)	N 6649935	Ö 569610
Kvarts	ORED26092	TOB170154

Brickberget är ett litet, vattenfyllt kvartsbrott på Brickbergets södra del, 1 km nordöst om Prästhyttan (fig. 93). Brottet är upptaget på en nordöst–sydvästgående kvartsgång och är ca 5 × 4 m stor och som djupast 1,5 m. Kvartsen är mjölkvit och tämligen ren. Gången klipper en medelkornig, kraftigt stänglig granit till granodiorit.

Käringbricka

Käringbricka 1 & 2 (stenbrott, nedlagt)	N 6650080	Ö 570467
Metagråvacka, ställsten, amfibolit, turmalin, kvarts	ORED26104, ORED26103	TOB170165-166

Käringbricka är en något märklig förekomst då den är mest känd som fyndort för välkristalliserad, svart turmalin som har hittats här och som finns till försäljning bland mineralsamlare (fig. 93). Sannolikt har detta dock aldrig varit den huvudsakliga anledningen till brytning på platsen utan har endast varit föremål för intresse bland mineralsamlare (Wilke 1997).

Vid besök på platsen 2017 ses två mindre brytningskanter som utgörs dels av kraftigt förskiffrad amfibolit i den nordvästra delen (Käringbricka 1), dels förskiffrad kvartsrik metagråvacka i ett litet brott, 4 × 3 m och som djupast 2 m (Käringbricka 2), ca 15 m sydöst om den första. I skrotstenshögen i anslutning till brotten dominerar den förskiffrade kvartsrika metagråvackan och sannolikt är detta restmaterial efter brytning för utvinning av ”ställsten”. Troligtvis har även en mindre kvartsgång eller pegmatit med turmalin brutits bort och som också hamnat i skrotstenshögen där det har väckt intresse bland både svenska och utländska mineralsamlare. Käringbricka finns omnämnd redan 1818 av Berzelius (Berzelius m.fl. 1921) och Quensel (1912).

Figur 100. Svart turmalin i mjölkkvarts från Käringbricka. Foto: Torbjörn Bergman.

Berzelius beskriver kemisk analys av turmalin från Käringbricka och Quensel kromhaltig rutil. Varken någon kvartsgång eller pegmatit kunde ses i brottens väggar vid besöket, men väl i skrotstenshögen där enstaka bitar av mjölkkvarts med små kristaller av svart turmalin kunde ses (fig. 100). Intressant att notera är också att i det södra brottet som domineras av grå ”ställsten” har vissa band hög magnetisk susceptibilitet som uppgår till 12 000 × 10^{-5} SI-enheter.

Silverberget

På Silverberget strax väster om Stävresjön i Västerfärnebos sydöstligaste del finns två små gruvhål upptagna i sulfidförande gabbro (fig. 93). Området var inmutat av Drake Resources Ltd under 2012–2015 på koppar och guld (Tullsta nr 3).

Silverberget 1 (gruva, nedlagd)	N 6643180	Ö 577084
Cu, Ni, Co, Fe-sulfider	ORED14259	TOB170058

Silverberget 1 är det södra av de två gruvhålen på Silverberget. Gruvhålet är vattenfyllt, ca 8 × 4 m i dagöppningen och 3 m djupt (fig. 101). Gruvhålet saknar stängsling och bedöms som riskfyllt. I anslutning till hålet finns en liten varphög, ca 5 × 6 × 2 m, innehållande finkornig gabbro till ultramafit med synlig dissemination av magnetkis och kopparkis. Berget kallas Silverberget och sannolikt fanns en förhoppning om att hitta silver som i Sala. Kemisk analys av två prover från varphögen uppvisar dock inget silverinnehåll men väl 0,41 % Cu, 0,23 % Ni, 216 ppm Co och 950 ppm Cr (bilaga 2).

Silverberget 2 (gruva, nedlagd)	N 6643276	Ö 577029
Fe-sulfider	ORED26288	TOB170059

Silverberget 2 ligger 100 m nordväst om föregående beskrivna på Silverberget 1 och är också ett vattenfyllt, ostängslat, gruvhål, ca 3 m i diameter och 9 m djupt från markytan (lodat). Vattenytan ligger ca 3 m under marknivån. Söder om hålet finns en varphög med grovt varp-

Figur 101. Silverberget 1. Foto: Torbjörn Bergman.

material som utgörs av medelkornig, magnetitförande gabbro och med fattig dissemination av magnetkis. Den magnetiska susceptibiliteten uppmättes till 4 000 × 10^{-5} till 5 000 × 10^{-5} SI-enheter. Något silver eller blyglans som namnet på berget antyder kan inte heller ses här.

Fläckebo socken

Fläckebo socken ligger i Sala kommuns sydvästligaste del (fig. 6–8). Från området är endast ett par små kvartsförekomster kända och de ligger på nordvästra sidan av Uvberget mellan Öjesjön och Fläcksjön (fig. 102).

Spridda fyndigheter

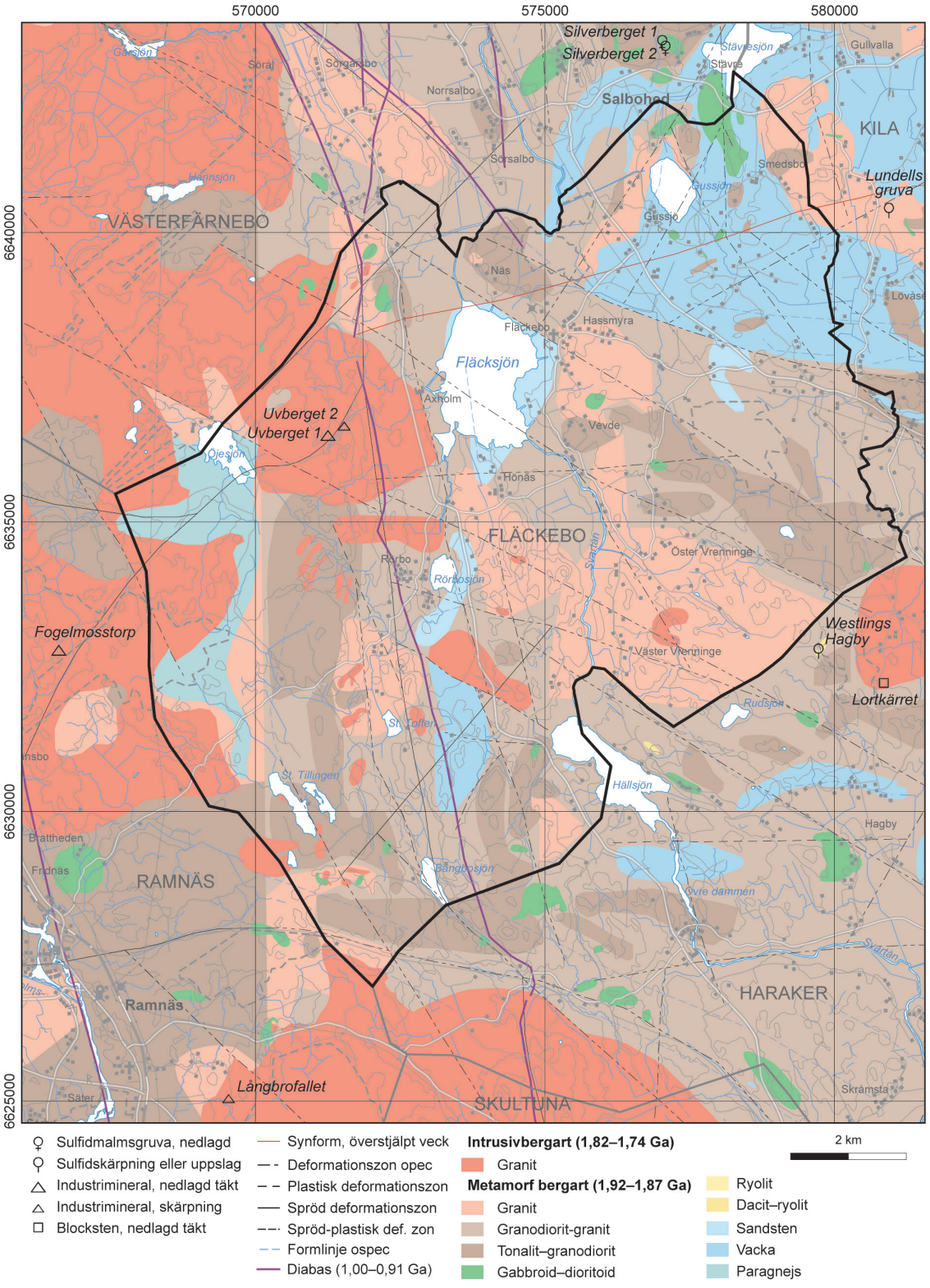
Uvberget

Uvberget 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6636496	Ö 571252
Kvarts	ORED26299	LHD170005

Uvberget 1 ligger ca två kilometer västsydväst om Fläcksjön (fig. 102) och är ett nedlagt kvartsbrott, ca 13 × 8 m (NNV–SSÖ) i en ca 5 m hög bergvägg. Foten av bergväggen är täckt av mossa och gungfly. I brottet finns en medelkornig, gråröd, granitisk bergart, som är kraftigt tektoniserad och innehåller rikligt med centimeter till flera decimeter breda kvartsådror, och spår av millimeterstora, spridda pyritkorn.

Uvberget 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6636657	Ö 571538
Kvarts	ORED13357	LHD170004

Uvberget 2 ligger 300 m nordöst om Uvberget 1 intill skogsbilväg i västnordvästlig sluttning och är ett ca 10 × 3 m stort, nedlagt kvartsbrott (fig. 102). Brottet är ca 2 meter djupt och i viss mån överväxt. Bergarten som ses i brottet är huvudsakligen en medel- till grovkornig pegmatit. Den är mjölkvit till röd-vit, kraftigt sprödtektoniserad och kvarts- och epidotläkt. Det finns spår av pyrit, zinkblände och blyglans (RAÄ Fläckebo 117:1, 2018-08-28).



Figur 102. Berggrundsgeologisk karta över Fläckebo socken med mineralfyndigheter (SGU-data, topografiskt underlag LMV).

Kila socken

Geologiskt sett domineras Kila socken av intrusivbergarter, huvudsakligen granit till tonalit men också gabbro inom stora områden. I socknens centrala del uppträder också ett större område med metasedimentära bergarter, så kallad metagråvacka (fig. 6–8, 103). Underordnat förekommer dessutom, i den östra delen, sura vulkaniska bergarter med marmor som tillhör det stora vulkanit-marmorstråket, som tidigare beskrivits och som bland annat är värdbergart för sulfidförekomsterna i Sala (Ripa m.fl. 2002). Vulkanitstråket kan följas öster ut hela vägen till Heby kommun.

Kila socken är relativt sett fattig på mineralförekomster och de flesta av nedan beskrivna förekomster är kvarts- och fältspatförekomster knutna till pegmatitgångar som klipper igenom det större gabbromassivet sydväst om Sala stad. Inom samma gabbrokropp finns också en skärpning på koppar och ett område som nyligen varit föremål för prospektering (Granmuren), där intressanta halter av nickel, koppar och kobolt har konstaterats genom borrning (fig. 103).

Spridda fyndigheter

Sörbo

Sörbo (skärpning)	N 6642916	Ö 585371
Fe-sulfider	ORED14269	TOB190165

Sörbo är en liten skärpning, ca 500 m nordöst om gården Sörbo i skogsområdet nära gränsen till Sala stad. Den är 2 × 2 m stor och 2 m djup och upptagen i en hällrygg som utgörs av gnejsig metagråvacka/granodioritisk gnejs. Bergarten är biotitrik, fint medelkornig och något rostvittrande p.g.a. findisseminerad pyrit (fig. 103).

Lilla Stampers

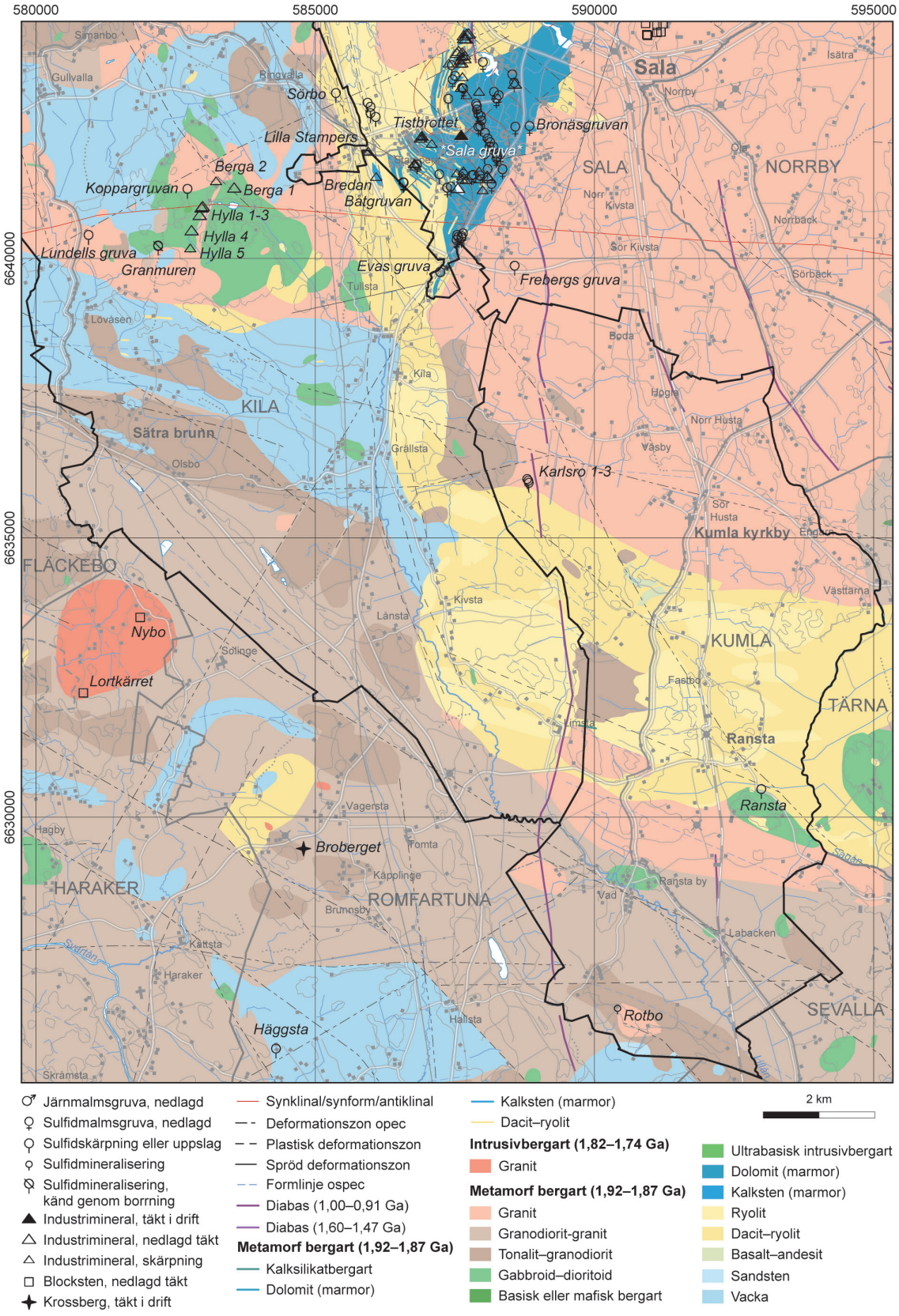
Lilla Stampers (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641926	Ö 585949
Marmor	ORED27403	TOB190164

Lilla Stampers har en förekomst strax sydöst om trafikplats Lilla Stampers, på gränsen till Sala stad, benämnts i denna rapport (fig. 103). Det är sannolikt en liten försöksbrytning på marmor. Vid besök på platsen 2019 ses ett kraftigt igenväxt område med grunda, oregelbundet formade gropar med antydan till brytningskanter där oren marmor och skarn kan ses. Enligt uppgift från Bengt Högrelius (Sala) är detta en försöksbrytning på kalk utförd av Johnsonkoncernen på 1930-talet.

Bredan

Bredan (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641470	Ö 586092
Marmor	ORED13339	TOB170085

Bredan är ett vattenfyllt marmorbrott i kanten av hällrygg, 500 m västnordväst om Båtgruvan och ca 100 m öster om riksväg 70 (fig. 85, 103). Brottet är 10 m i diameter och som djupast 7 m (fig. 104). Marmorn är huvudsakligen gråvit men även amfibol-pyroxenskarnig marmor förekommer i vissa delar. Inga skrotstensrester finns i anslutning till det vattenfyllda brottet.



Figur 103. Berggrundsgeologisk karta över Kumla socken och södra delen av Kila socken med mineralfyndigheter (SGU-data, topografiskt underlag LMV).

Figur 104. Bredan, ett vattenfyllt marmorbrott strax öster om riksväg 70 söder om Lilla Stampers. Foto: Torbjörn Bergman.

Figur 105. Berga 1, ett sedan länge nedlagt kvarts- och fältspatbrott. Foto: Torbjörn Bergman.

Berga

Berga 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6641275	Ö 583548
Kvarts, fältspat	ORED14262	TOB170060

Berga 1 ligger ca 300 m sydöst om gården Berga, 2,5 km sydväst om Lilla Stampers i Sala och är ett sedan länge nedlagt kvarts-fältspatbrott i pegmatit (fig. 103). Brottet är öst–västligt orienterat, 3 m brett, ca 8 m långt och 2–3 m djupt (fig. 105). I anslutning till brottet finns tre skrotstenshögar, vardera ca 3 × 6 m och 1–2 m höga. Fältspaten är gråvit och skriftgranitisk. Ren kvarts ser ut att vara utskrädd i en av högarna.

Berga 2 (skärpning)	N 6641391	Ö 583228
Kvarts, fältspat	ORED26290	TOB170064

Berga 2 är en liten skärpning på kvarts och fältspat som ligger ca 300 m nordväst om föregående pegmatitbrott Berga 1. Skärpningen är endast 3 × 4 m i markytan och 1 m djup.

Koppargruvan

Koppargruvan (skärpning)	N 6641203	Ö 582713
Fe-sulfid, Cu, Ni, Co	ORED14263	TOB170063

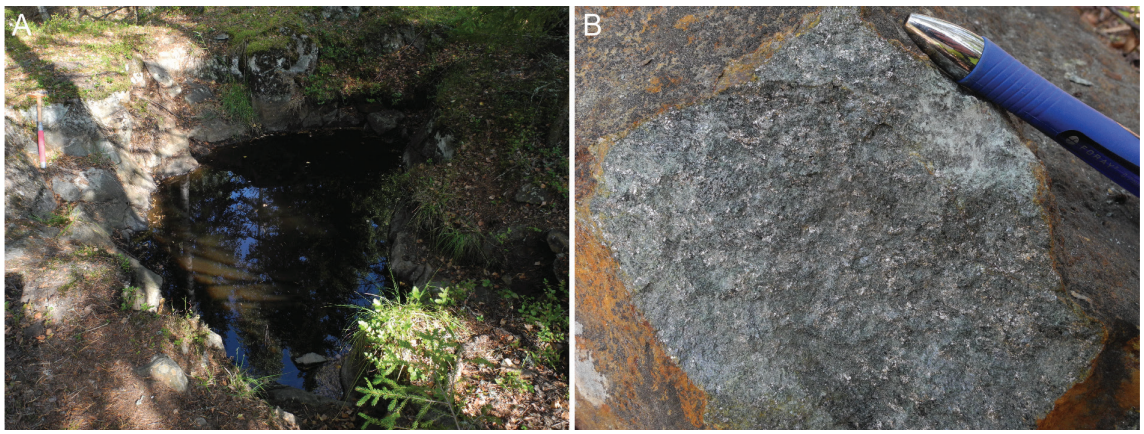
Koppargruvan (namn enligt fastighetskartan), är en liten, vattenfylld skärpning upptagen direkt i en gabbrohäll (fig. 106 A). Den ligger ca 375 m nordväst om Hylla fältspatbrott (fig. 103) och är ca 4 × 3 m i markytan och som djupast 2 m. Gabbron är fint medelkornig och kraftigt rostvittrande. I den sparsamt förekommande varpen strax norr om hålet finns rostig gabbro med kraftig dissemination av magnetkis (fig. 106 B). Kemisk analys av ett prov från varpen visar endast på svag förhöjning av koppar, nickel och kobolt (779 ppm Cu, 905 ppm Ni och 352 ppm Co, bilaga 2).

Koppargruvan ligger inom det beviljade undersökningstillståndet Berga 1 (på koppar, nickel och kobolt) som ägs av Ragnar Resources Limited (tidigare Drake Resources). Undersökningstillståndet innefattar också objektet Granmuren ca 1 km åt sydväst och som har undersökts med flera kärnborrhål, se vidare Granmuren nedan.

Granmuren

Granmuren (sulfidmineralisering känd genom borrning)	N 6641203	Ö 582713
Ni, Cu, Co	ORED26346	

Prospekteringsobjektet *Granmuren* ligger inom undersökningstillståndet Berga 1 och ägs av det australiensiska bolaget Ragnar Resources Limited (tidigare Drake Resources). Objektet ligger vid Granmurshagen, ca 8 km sydväst om Sala (fig. 103). Bolaget har sedan 2013 borrat ett flertal kärnborrhål, som föranleddes av en tydlig punktformad magnetisk anomali på platsen (fig. 8). Borrningarna har bekräftat förekomst av en ultrabasisk intrusivbergart med synliga mängder med



Figur 106. A. Koppargruvan, vattenfylld skärpning nordväst om Hylla fältspatbrott. **B.** Magnetkisdisseminerad gabbro. Foto: Torbjörn Bergman.

magnetkis, kopparkis och pentlandit (Drake Resources 2013). I det rikaste borrhålet (009) kunde nickelhalter på 0,1–0,55 % Ni konstateras över ca 80 m borrhålslängd, fördelat på olika sektioner från 26 m djup till 307 m djup. Halten av koppar varierar från 0,2–0,5 % och kobolt 0,01–0,06 %. Drake Resources undersökningstillstånd förföll 2016 och den nuvarande ägaren Ragnar Resources har ett giltigt undersökningstillstånd till 2021 (Bergsstatens Mineralrättsregister).

Hylla fältspatsbrott (Granmuren)

Strax sydväst om gården Hylla, ca 7 km sydväst om Sala bröts fältspat i början av 1900-talet (fig. 103). Fältspatutvinningen startade 1900 och pågick till och från fram till 1915. Fältspaten transporterades av ortens bönder till Sala järnvägsstation för vidare transport till Rörstrandsfabriken i Stockholm (Sundius 1952). Totalt utvanns ca 6 000 ton fältspat och 500 ton kvarts. Fältspat och kvarts utvanns huvudsakligen i två större brott ur en pegmatitgång omgiven av gabbro. Ett flertal mindre skärpningar och brytningsförsök finns också i området söder om Hylla. Enligt Sundius (1952) så utgörs pegmatiten vid Hylla huvudsakligen av oligoklas och mindre mängder kvarts och ljus glimmer. Underordnat förekommer också allanit, granat och biotit. Typiskt för fältspaten vid Hylla är en ljust röd, skriftgranitisk varietet, dvs fältspaten är sammanvuxen med kvarts på ett sådant sett att det kan se ut som tecken likt kilskrift. Nedan beskrivs storlek och läge för fältspatsbrotten i området.

Hylla 1 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6640942	Ö 582984
Fältspat, kvarts	ORED14260	TOB170061

Det största brottet vid Hylla är beläget ca 150 m sydväst om gården Hylla och är idag vattenfyllt, väl instängslat, ca 20 m långt och 10 m brett. Brottet lodas vid besöket till 10 m djup men är enligt uppgift brutet till ca 15 m djup (Sundius 1952). Ett större skrotstensupplag finns på nordsidan av grusvägen ca 50 m norr om brottet.

Hylla 2 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6640920	Ö 582963
Fältspat, kvarts	ORED13304	TOB170061

Det södra brottet, ca 180 m sydväst om gården Hylla, är också vattenfyllt, ovalt i formen, ca 15 m långt, 7 m brett och 10 m djupt i den djupaste delen (fig. 107). Brottet är väl stängslat men ändå tillgängligt för intresserade genom en dörr i staketet.

Hylla 3 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6640783	Ö 582931
Fältspat, kvarts	ORED14261	TOB170062

Hylla 3 ligger ca 140 m söder om de större fältspatsbrotten. Brottet är torrlagt, kraftigt igenväxt, 20 m långt, 5 m brett och 3 m djupt. Pegmatiten ser ut att vara av samma typ som vid de större brotten, dvs. med rosa kalifältspat. I pegmatitens strykningsriktning, ca 10 m åt sydöst, finns en vattenfylld grävning som i markplanet är ca 12 × 10 m. Sannolikt har man här inte nått fast berg.

Hylla 4 (industrimineral, nedlagd täkt)	N 6640510	Ö 582787
Fältspat, kvarts	ORED26050	TOB170065

Hylla 4 är ett litet brytningsförsök på fältspat och kvarts i pegmatit vid Smältarängen 600 m sydväst om gården Hylla. Brottet är i huvudsak en torrlagd jordrymning med en hällkant med kalifältspatdominerad pegmatit i den västra delen. Grävningen är ca 3 m djup och 10 × 8 m i markytan. Fältspaten är som vid de större brotten, ljust röd och skriftgranitisk.

Figur 107. Hylla 2 fältspatsbrott. Foto: Torbjörn Bergman.

Hylla 5 (industrimineral, skärpning)	N 6640192	Ö 582766
Fältspat, kvarts	ORED14264	TOB170066

Hylla 5 är en mycket liten skärpning på pegmatit, ca 4 × 2 m stor och 1–2 m djup. Den innehåller ljust röd kalifältspat och mjölkvit-grå kvarts och är relativt fattig på muskovit.

Lundells gruva

Lundells gruva (skärpning)	N 6640378	Ö 580943
Fe-sulfider	ORED26289	TOB170057

Lundells gruva ligger strax sydöst om Krokåsen, ca 7 km sydväst om Sala (fig. 103). Enligt uppgift från Riksantikvarieämbetet (RAÄ Kila 116:1, 2018-08-28) är det ett misslyckat försök att hitta silver, som gjordes av lokal bonde på 1930-talet. Skärpningen är ca 6 × 5 m stor och 2–3 m djup, grävd och sprängd i blockig morän och häll. Intill hålet ligger en flera kubikmeter stor varphög med finkornig metagråvacka, som endast innehåller små mängder av pyrit.

Kumla socken

Kumla socken innehåller inga större förekomster utan endast några mindre sulfidmineraliseringar med huvudsakligen järnsulfider och lite kopparkis (fig. 103). Mineraliseringarna uppträder i amfibolit, sur metavulkanit och gabbro. I en av förekomster i sur metavulkanit (Karlsro 2) har också en anomal halt av guld noterats (0,15 ppm Au). I socknens sydligaste del har också en varphög med okänt ursprung hittats som innehåller stor mängd järnsulfider.

Spridda fyndigheter

Karlsro

Karlsro 1 (skärpning)	N 6636008	Ö 588796
Fe-sulfider	ORED25578	TOB170051

Karlsro 1 ligger 5 km nordväst om Ransta och strax väster om gården Karlsro och är en liten, vattenfylld skärpning, i den västra kanten av en nord–sydlig bergsrygg (fig. 103). Skärpningen är 3 × 4 m stor och ca 3 m djup och vattenfylld till 1 m djup. Sydöst om skärpningen finns en kraftigt

övertorvad varphög, ca 4 × 5 m stor och ca 2 m hög. Varpen utgörs av finkornig amfibolit disseminerad med pyrit och magnetkis. Kemisk analys av prov från varpen visar inga förhöjningar på vare sig basmetaller eller ädelmetaller (bilaga 2). Hällarna närmast åt väster utgörs av metagranit.

Karlsro 2 (skärpning)	N 6635975	Ö 588814
Fe-sulfider, Au	ORED25579	TOB170052

Karlsro 2 är den mellersta av de tre skärpningarna väster om gården Karlso. Skärpningen är ca 3 × 5 m och åt väster bruten in i en nord–sydgående bergsrygg. Den är som djupast ca 4 m. Öster om skärpningen finns en liten övertorvad varp som, till skillnad från det föregående, utgörs av finkornig sur metavulkanit med dissemination och tunna ådror av pyrit. Kemisk analys av ett prov från varpen visar inga nämnvärda förhöjningar på basmetaller men väl på guld, vismut och tellur (0,15 ppm Au, 42 ppm Bi och 3,3 ppm Te, bilaga 2)

Karlsro 3 (skärpning)	N 6635938	Ö 588825
Fe-sulfider	ORED25580	TOB170053

Karlsro 3 är den sydligaste skärpningen väster om gården Karlso, 5 km nordväst om Ransta. Hålet är ca 3 × 4 m och endast 1 m djupt. En liten varp öster om hålet visar på finkornig sur metavulkanit med ytterst små mängder findisseminerad pyrit.

Ransta

Ransta (skärpning)	N 6630455	Ö 592987
Fe-sulfider, Cu, As	ORED14294	TOB170056

Ransta är en liten skärpning i form av ett hak på norra sidan av en hällkulle invid grusvägen söder om gården Österby sydöst om Ransta (fig. 103). Haket är ca 5 m brett, 2 m djupt och ca 4 m högt och upptaget i finkornig gabbro. I gabbron ses stänk av magnetkis, pyrit och lite kopparkis. I vissa zoner ses också ett metalliskt grått mineral som sannolikt är arsenikkis. Kemisk analys av prov från skärpningen styrker detta antagande då halten av arsenik överstiger analysmetodens övre gräns (>250 ppm As). En viss förhöjning av koppar kan också noteras (349 ppm Cu; bilaga 2).

Rotbo

Rotbo (varphög)	N6626555	Ö 590413
Fe-sulfid	ORED26020	TOB170001

Vid torpet *Rotbo*, 9 km norr om Tillberga (fig. 103), finns en varphög med rostvittrande, finkornig, sur metavulkanit med pyrit och enstaka korn av kopparkis. Varphögen är ca 8 × 8 m och 1–2 m hög. Det är osäkert var ifrån materialet kommer, då det inte finns något synligt gruvhål i anslutning till högen. Närboende på Rotbo vet inte heller var materialet kommer ifrån. Varpen är kraftigt övermossad och bedöms som mycket gammal. Varpmaterialet är grovt, och utgörs av decimeter- till meterstora bitar. Ett förslag på var materialet kommer ifrån, ges av boende på gården Härsved 500 m åt nordväst, att det kan komma från utsprängning från när huset byggdes på 1940-talet. Detta antagande styrks av den förhöjning av magnetfältet som ses på magnetiska anomalikartan vid platsen för huset. Den magnetiska anomalin är del av ett magnetiskt stråk som kan följas över en sträcka av ca 20 km och indikerar en veckad berggrund (fig. 8).

Kemisk analys av ett prov från varphögen uppvisar inga ekonomiska halter av vare sig basmetaller eller ädelmetaller. Kopparhalten är endast 49 ppm och svavelinnehållet 3,6 % (bilaga 2).

TACK

Författarna till rapporterna vill härmed framföra ett stort tack till Bengt Högrelius (Sala) som genom sitt personliga engagemang och kunskaper varit en ovärderlig hjälp för projektet och dess faktainnehåll. Bengt har frikostigt delat med sig av den skatt av information som finns i hans privata ägo och inte minst av sina egna kunskaper och kännedom om mineralförekomsters lägen, namnsättning och gruvhistoria. Bengt har också med stort intresse och noggrannhet faktagranskat huvuddelen av texterna vilket varit av stort värde för författarna.

Ett stort tack till Magnus Ripa (SGU) för granskning och förbättringsförslag av manuskriptet, samt till Lina Rönnåsen (SGU) för värdefulla kommentarer i samband med det redaktionella arbetet. Vi vill också passa på att framföra ett tack till Per Nysten (Vänge) för viktiga bidrag om enstaka fyndigheters mineralogi. Tack också till Kristina Persson Säker och Eva Carlsson (SGU, Bergsstaten i Luleå) och Cecilia Pettersson (SGU) för hjälp med uttag av viktiga informationskällor från SGUs arkiv. Tack också till Cecilia Brolin (SGU) för bidrag med geofysiskt kartunderlag som använts i två figurer i denna rapport.

REFERENSER

Allen, R.L., Lundström, I., Ripa, M., Simeonov, A. & Christofferson, H., 1996: Facies analysis of a 1.9 Ga, continental margin, back-arc, felsic caldera province with diverse Zn-Pb-Ag-(Cu-Au) sulfide and Fe oxide deposits, Bergslagen region, Sweden. *Economic Geology 91 (6)*, 979–1008.

Allen, R., Jansson, N. & Ripa, M., 2013: Day 2. Saturday 17 August. Sala silver mines. *In*: Allen, R., Jansson, N. & Ripa, M. (eds.): Bergslagen: Geology of the volcanic- and limestone-hosted base metal and iron oxide deposits. *12th Biennial SGA Meeting. Excursion guidebook SWE4*. SGU, 45–53.

Ambros, M., 1986: Berggrundskartan över 12 G Avesta SV. *Sveriges geologiska undersökning Af 153*.

Bergmästarämbetet, 1907: Protokoll hållet vid Bergmästare Ämbetet i Östra distriktet förrättning i afsikt att tilldela utmål för kopparmalsfyndigheten Torsgrufvan invid Erikslund å Sala stads område den 3 juli 1907. *Bergmästarämbetet i östra distriktet utmålsprotokoll*, 9 s.

Bergmästarämbetet, 1943: Protokoll vid förrättning för tilldelande av utmål åt blymalmsfyndigheterna Järnvägsgruvan nr 1 och Sandtorpsgruvan nr 1 belägna inom Sala stads och Västmanlands län, vilken förrättning hölls vid gruvorna den 26 oktober 1943. *Bergmästarämbetet utmålsprotokoll*, 5 s.

Bergmästarämbetet, 1947a: Protokoll vid förrättning för tilldelande av utmål åt zink-blymalmsfyndigheten Nygruvan nr 4, belägen i Sala och Norrby socknar, Västmanlands län, vilken förrättning började vid skolhuset i Jugansbo och avslutades vid fyndigheten fredagen den 8 augusti 1947. *Bergmästarämbetet i östra distriktet utmålsprotokoll*, 6 s.

Bergmästarämbetet, 1947b: Protokoll vid förrättning för tilldelande av utmål åt zink-blymalmsfyndigheten Jugansbogruvan, belägen i Sala socken, Västmanlands län, vilken förrättning började vid skolhuset i Jugansbo och avslutades vid fyndigheten fredagen den 8 augusti 1947. *Bergmästarämbetet i östra distriktet utmålsprotokoll*, 6 s.

Bergmästarämbetet, 1972: Bergmästarämbetet i östra distriktet protokoll vid förrättning, som på grund av från Boliden Aktiebolag inkommen ansökan hållits för anvisande av utmål åt kopparmalmsfyndigheten Skälbygruvan nr 7 belägen å fastigheterna Skälby 3:7A, 3:23, 4:6, 7, 4:17, 4:19 och 10:1 i Sala socken, Sala kommun av Västmanlands län, vilken förrättning påbörjades den 31 oktober 1972 och avslutades samma dag. *Bergmästarämbetet i östra distriktet utmålsprotokoll*, 6 s.

Berzelius, J., Söderbaum, H. & Hisinger, W., 1921: *Brevväxling mellan Berzelius och Wilhelm Hisinger (1804–1842)*. Almqvist & Wiksell Uppsala, 103 s.

Beunk, F.F. & Kuipers, G., 2012: The Bergslagen ore province, Sweden: Review and update of an accreted orocline, 1.9–1.8 Ga BP. *Precambrian Research 216–219*, 95–119.

Carlberg, J.O., 1879: *Historiskt sammandrag om Svenska bergverkens uppkomst och utveckling samt gruvlagstiftningen jemte allmänna betraktelser på inmutningsrätten och anmärkningar vid den kongl. Komiténs förslag till ny grufvestadga*. K.L. Beckmans tryckeri Stockholm, 663 s.

Darphin, J.-P., 1999: *Avtryck av den industriella utvecklingen: en inventering i Västmanlands län 1998–1999*. Västmanlands läns museum, Västerås, 229 s.

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

Drake Resources, 2013: *New Diamond Drill Program at Granmuren Nickel*. ASX Announcement 11 April 2013 <www.asx.com.au/asxpdf/20130411/pdf{42f603mf4lf2rd.pdf> Senast åtkommen 29 oktober 2021.

Dufva, E.A., 1890: Protokoll hållet vid förrättning för tilldelande av af utmål för en bly- och silvermalmsanledning, kallad Granhällsgruvan, belägen på Skälby bys utmark inom Sala socken och Vestmanlands län, den 10 juli 1890. *Bergmästarämbetet i östra distriktet utmålsprotokoll No 163*, 4 s.

Engelbertsson, B., 1995: Sala silvergruva under gångna sekler. *Dædalus: Tekniska museets årsbok 63*, Stockholm, s. 93–115.

Ekelund, A. 1890–1905: *Profilkarta öfver Sala grufvefält på Sala stads område, Westmanlands län. Upprättad dels på grund av äldre kartor dels efter egna mätningar avslutade den 20/12 1890*. Bergmästaren i östra distriktet 348bc.

Ekelund, A., 1891–1944: *Plankarta öfver Sala grufvefält på Sala stads område, Westmanlands län. Upprättad dels på grund av äldre kartor dels efter egna mätningar avslutade den 18/9 1891*. Bergmästaren i östra distriktet 348ac.

Eklund, O., 1947: Protokoll, fört vid förrättning för tilldelande av utmål åt inmutningarna Berggruvan nr 1, 2, 3, 4 samt åt Elisabeth-, Margareta-, Lilly-, Maria-, Karl-Gustafs- och Ullagruvorna inom Möklinta socken av Västmanlands län, den 4 juni 1947. *Bergmästarämbetet i Östra distriktet utmålsprotokoll Dnr: 201-06 u/1946*, 10 s.

Eklund, O., 1953: Protokoll, fört vid förrättning för tilldelande av utmål åt de inom Möklinta socken av Västmanlands län belägna inmutningarna Berggruvan nr 3, Mariagruvan, Ullagruvan, Elisabethgruvan, Karl-Gustafsgruvan och Lillygruvan jämlikt mutsedlar nr 4 U -9 U utfärdade den 31 december 1947, den 20 oktober 1953. *Bergmästarämbetet i Östra distriktet utmålsprotokoll Dnr: 2965 70U/1952*, 10 s.

Eriksson, J.-E., 2012: Stollen under Hagaberg. *Sala Allehanda*, 24 april 2012. <https://www.salaallehanda.com/artikel/stollen-under-hagaberg> Åtkommen 30 september 2021.

Eriksson, L. & Berg, L., 2003: Salberget: en sammanställning över de bergshistoriska lämningarna i Fläckebo, Kila, Kumla, Möklinta, Norrby, Sala, Tortuna och Tärna socknar samt Sala stad. *Atlas över Sveriges bergslag, Rapport H 118*. Jernkontoret, Stockholm, 265 s.

Filén, B., 1990: PGE-prospektering i Sverige 1985-1990. *Sveriges Geologiska AB PRAP 90026*, 67 s.

Forselles, J.H.af, 1818a: *Berättelse om Sala silfververk*. På Sala bergslags anmodan författad af J.H. af Forselles. tryckt hos J.P. Lindh, 1818. Stockholm, 36 s.

Forselles, J.H.af, 1818b: *Karta öfver malmfältet vid Sala*. Bergskollegium Riksarkivet Marieberg.

Fredriksson, K.-E. & Agrell, H., 1997: *Järnbruken i Ramsjö och Molnebo*. Västerlövsta hembygdsförening, Heby, 88 s.

Geijer, P. & Magnusson, N.H., 1944: De mellansvenska järnmalmernas geologi. *Sveriges geologiska undersökning Ca 35*, 654 s.

Geijer, P., 1961: The geological significance of the cerium mineral occurrences of the Bastnäs type in central Sweden. *Arkiv för Mineralogi och Geologi 3*, 99–105.

Gernandt, C.E., 1870: Sala Grufva. *Svenska Familj-Journalen Band IX No III*, s. 74–76.

Granström, G.A., 1940: *Ur Sala gruvas historia intill 1600-talets mitt*. Västerås, 563 s.

Grau, O., 1754: *Olof Graus beskrifning öfver Wästmanland med sina städer, härader och socknar* (nyutgåva 1904). Wästmanlands allehandas redaktion, Wästerås, 516 s.

Grip, E. (red.), 1983: *Malmstyrande strukturer i Bergslagen - Detaljrapport med kartor. Del 2*. Andra reviderade upplagan. Svenska Gruvföreningen. Stockholm, 214 s.

Gumaelius, O., 1868a: ”Bladet Sala”. *Sveriges geologiska undersökning Aa 26*.

Gumaelius, O., 1868b: Några ord till uplysning om ”Bladet Sala”. *Sveriges geologiska undersökning Aa 26*, 127 s.

Gumaelius, O., 1871a: ”Bladet Engelsberg”. *Sveriges geologiska undersökning Aa 42*.

Gumaelius, O., 1871b: Några ord till uplysning om ”Bladet Engelsberg”. *Sveriges geologiska undersökning Aa 42*, 50 s.

Hammars, 1865: *Historiskt-geografiskt och statistiskt lexikon öfver Sverige Bd 6 S*. Stockholm, 486 s.

Högberg, E., 1953: Relationerna mellan dolomit och kalksten inom karbonatstensområdet vid Sala. *Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar 75 (2)*, 247–271.

Högrelius, B., 2017: Malmhantering i Sala socken under 1800-talet. *Litofilen 34 (4)*, Västerås Amatörgeologiska sällskap, 24–39.

Jansson, N., 2007: *A structural and ore geological study of the Palaeoproterozoic stratabound Sala Zn–Pb–Ag deposit, Bergslagen, Sweden*. MSc thesis. Uppsala: Uppsala University, 82 s.

Jansson, N., 2013: SWE6. One day excursion to the historic Sala silver deposit. *In*: Jonsson, E., Jansson, N., K., H., Lundström, I. & Nysten, P. (eds.): *12th Biennial SGA Meeting 12–15 August 2013, Uppsala, Sweden Mineral deposit research for a high-tech world. Excursion Guidebook SWE3, SWE6 & SWE7*. 53–60.

Jansson, N.F., 2017: Structural evolution of the Palaeoproterozoic Sala stratabound Zn-Pb-Ag carbonate-replacement deposit, Bergslagen, Sweden. *GFF 139 (1)*, 21–35.

Jansson, N.F., Ripa, M., Allen, R. & Bull, S., 2008: Day 3: Saturday 16 August, Sala Silver Mines. *In*: Allen, R., Ripa, M. & Jansson, N. F. (eds.): *Palaeoproterozoic volcanic- and limestone-hosted Zn-Pb-Ag-(Cu-Au) massive sulphide deposits and Fe oxide deposits in Bergslagen, Sweden. 33 IGC excursion No 12, August 14 – 20*, 2008. 33–45.

Jansson, N.F., Allen, R.L., Skogsmo, G. & Turner, T., 2021: Origin of Palaeoproterozoic, subseafloor Zn-Pb-Ag skarn deposits, Sala area, Bergslagen, Sweden. *Mineralium Deposita*, 26 s. https://doi.org/10.1007/s00126-021-01071-2

Jensen, R. & Hermodsson, Ö., 2010: Brottsplats 70. Arkeologisk förundersökning inför ombyggnad av riksväg 70, delen Broddbo-Brovallen. *Kulturmiljövård Mälardalen, Rapport 2010:28*, 32 s.

Johansson, K., 1928: Mineralogische Mitteilungen. *Zeitschrift für Kristallographie 68*, 87–118.

Jonsson, C., 2008: Redovisning av resultat av undersökningsarbeten enligt 14 kap 3 paragraf (1991:45). Sala nr 2, Sala kommun. Tumi Resources Ltd. Tillstånd nr 2005:47. *Bergsstaten & Sveriges geologiska undersökning MINK 5863*, 7 s.

Jonsson, E. & Högdahl, K., 2013: New evidence for the timing of formation of Bastnäs-type REE mineralisation in Bergslagen, Sweden. *Mineral Deposit Research for a High-Tech World–Proceedings of the 12th Biennial SGA Meeting*, 1724–1727.

Jonsson, E., Nysten, P., Bergman, T., Sadeghi, M., Söderhielm, J. & Claeson, D., 2019: REE mineralisations in Sweden. *In*: Sadeghi, M. (ed.): Rare earth elements distribution, mineralisation and exploration potential in Sweden. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter & Meddelanden 146*, 20–111.

Kieft, C., Holmgren, J. & Eriksson, G., 1987: The silver-mercury-antimony minerals of Sala, Sweden. *The Canadian Mineralogist 25*, 647–658.

Kjellberg, B., 1903: Protokoll vid förrättning, företagen i avsigt att tilldela utmål för sju stycken koppar- och järnmalmsfyndigheter, belägna å mark, lydande under Armanbo gård samt Ösby och Delbo byar inom Sala landsförsamling af Vestmanlands län, hållet på stället den 15–16 april 1903. *Bergmästarämbetet utmålsprotokoll 59/1903,* 10 s.

Kommerskollegium, 1700-tal: *Lovisabergs malmtrakt år 1700-tal. Plan och profil. Strödda gruvor.* Kommerskollegium, Riksarkivet Marieberg.

Kulturarv Västmanland, 2021: *Drottning Christinas schakt.* <https://kulturarvvastmanland.se/databas/plats/sala/drottning-christinas-schakt> Senast åtkommen 13 oktober 2021.

Lindroth, G.T., 1918: Bidrag till frågan om de mellansvenska kvartsrandiga blodstensmalmernas genesis. *Teknisk Tidskrift, XLVIII, 2, Avd. Kemi och Bergsvetenskap Tekn. Tids. 1918*, 65–72.

Lundegårdh, P.H., 1971: *Nyttosten i Sverige.* Almqvist & Wiksell, Stockholm, 271 s.

Lundqvist, G. & Hjelmqvist, S., 1946a: Bladet Avesta. *Sveriges geologiska undersökning Aa 188.*

Lundqvist, G. & Hjelmqvist, S., 1946b: Beskrivning till kartbladet Avesta. *Sveriges geologiska undersökning Aa 188*, 127 s.

Luth, S. & Bergman, S., 2020: Bergslagen, etapp 1: Regional strukturanalys i Bergslagen – från lineament till skjuvzon. *Sveriges geologiska undersökning SGU-rapport 2020:13*, 37 s.

Magnusson, N.H., 1973: *Malm i Sverige, Mellersta och södra Sverige.* Almqvist & Wiksell Stockholm, 320 s.

Mattsson, K., 2016: *Mineralogical characterisation of REE-bearing mineralisations in Knutsbo, Bergslagen.* Bachelor Thesis, Stockholm University, 32 s.

Meurman, R., 2000: *Silverberg i Järnbärarland. Bergshanteringens begynnelse i ljuset av Schmidt Testhammardateringar.* Doctoral thesis, comprehensive summary, Acta Universitatis Upsaliensis, Occasional papers in archaeology, 184 s.

Mindat, 2021: *Sala Silver Mine.* <https://www.mindat.org/loc-3170.html> Senast åtkommen 13 oktober 2021.

Norman, P., 1939: Karta över Wattengruvan belägen inom Salbergsfältet i Sala stad, Västmanlands län, upprättad på grund av egna mätningar avslutade den 22 nov. 1939. Tillgänglig via Sveriges geologiska undersökning. *Bergmästaren i östra distriktet JIIId:65*

Nysten, C., 2009: Redovisning av resultat av undersökningsarbeten enligt 14 kap 3 paragraf (1991:45). Sala nr 6, Sala kommun. Tumi Resources Ltd. Tillstånd nr 2007:257. *Bergsstaten & Sveriges geologiska undersökning MINK 6165*, 5 s.

Nysten, P., 2019: Preliminär rapport över manganrika järnmalmer från Saladamm 2019. Knutsbergsstiftelsen, 11 s. [Opublicerad rapport]

Nysten, P. & Karlsson, A., 2020: Exotiska bormineral från Salaområdet - ledtrådar till evaporitmiljöer. *Geologisk forum 106*, 12–15.

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

Persson, L., 1997b: Beskrivning till berggrundskartorna Avesta SO och NO. *Sveriges geologiska undersökning Af 189*, 69 s.

Quensel, P.D., 1912: Den kromhaltiga rutilen från Käringbricka. *Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar 34*, 490–494.

Riksantikvarieämbetet 2021: *Strå kalkbruk*. <https://www.kringla.nu/kringla/objekt?referens=raa/bbr/21000001576040> Senast åtkommen 13 oktober 2021.

Ripa, M. & Kübler, L., 2003: Berggrundskartan 11G Västerås NO, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning Af 217*.

Ripa, M. & Kübler, L., 2005: Berggrundskartan 11G Västerås NV, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K12*.

Ripa, M. & Persson, L., 2007: Berggrundskartan 11H Enköping NV, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 84*.

Ripa, M., Kübler, L., Persson, L. & Göransson, M., 2002: Beskrivning till berggrundskartan och bergkvalitetskartan 11G Västerås NO, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning Af 217*, 70 s.

Ripa, M. (red.), Sundberg, A., Wik, N.-G., Bergman, T., Claeson, D., Hallberg, A., Hellström, F., Kübler, L. & Nysten, P., 2015: Malmer, industriella mineral och bergarter i Dalarnas län. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter & Meddelanden 139*, 918 s.

Ripa, M., Brolin, C. & Persson, P., 2019: Bergslagen, etapp 1, Sala-Jugansboområdet. *Sveriges geologiska undersökning SGU-rapport 2019:12*, 14 s.

Sadeghi, M. (ed.), 2019: Rare earth elements distribution, mineralisation and exploration potential in Sweden. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden 146*, 184 s.

Sala Silvergruva, 2021: *Historia & fakta*. <https://www.salasilvergruva.se/?huvudlink=Om4LQKDU84JFoss&underlink=Historia4LQKDU84JF4MASL49DFJ4LQKDU84JFfakta> Senast åtkommen 13 oktober 2021.

Sallström, M., 1751: *Lovisabergs malmtrakt år 1751 av M. Sallström. Sala sn. Dagblad med beskrivning. Strödda gruvor.* Kommerskollegium, Riksarkivet Marieberg.

Sampson, E., 1941: Notes on the occurrence of gudmundite. *Economic Geology 36 (2)*, 175–184.

Sandegren, R. & Asklund, B., 1946a: Kartbladet Möklinta. *Sveriges geologiska undersökning Aa 186*.

Sandegren, R. & Asklund, B., 1946b: Beskrivning till kartbladet Möklinta. *Sveriges geologiska undersökning Aa 186*, 99 s.

SGU, 2019: *Riksintresset Tistbrottet har detaljavgränsats*. <https://www.sgu.se/om-sgu/nyheter/2019/januari/riksintresset-tistbrottet-har-detaljavgransats/> Senast åtkommen 27 oktober 2021.

Shaikh, N.A., Snäll, S., Sundberg, A. & Wik, N.-G., 1988: Industriella mineral och bergarter i Värmlands, Örebro, Västmanlands och Kopparbergs län. *Sveriges geologiska undersökning BRAP88004*, 153 s.

Shaikh, N.A., Karis, L., Sundberg, A. & Wik, N.-G., 1989: Kalksten och dolomit i Sverige Del 2. Mellersta Sverige. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden 55*, 350 s.

Sjögren, H.J., 1910: The Sala mine. *Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar 32 (5)*, 1363–1396.

Statens industriverk, 1982: Berg och malm i Västmanlands län. *Statens industriverk SIND PM 1982:8*, 196 s.

Stenberg, K., 1951: Karta över Bronäsgruvan belägen inom Sala stad, Västmanlands län,

upprättad på grund av egna mätningar avslutade den 15 nov. 1951. Gruvkarta 878d. Tillgängligt via Sveriges geologiska undersökning. *Bergmästaren i östra distriktet JIIId:67.*

Stephens, M.B. & Jansson, N.F., 2020: Chapter 6 Paleoproterozoic (1.9–1.8 Ga) syn-orogenic magmatism, sedimentation and mineralization in the Bergslagen lithotectonic unit, Svecokarelian orogen. *In*: Stephens, M. B. & Bergman Weihed, J. (eds.): Sweden: lithotectonic framework, tectonic evolution and mineral resources. *Geological Society, London, Memoirs. 50*, 155–206.

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.

Sundius, N., 1952: Kvarts, fältspat och glimmer samt förekomster därav i Sverige. *Sveriges geologiska undersökning C 520*, 231 s.

Svanberg, L.F., 1841: Undersökning af Geokronit och Hydrofit, tvenne inom Sverige förekommande nya mineralier. *Kongliga Vetenskaps academins handlingar (1839) 27*, 184–187.

Swab, A., 1748: Berättelse om en nativ Regulus Antimonii, eller spetsglas-kung. *Kongliga Svenska Vetenskaps Academiens Handlingar 9*, 99–106.

Sädbom, S. & Arvidsson, S., 2014: Geologiska förutsättningar och prospekteringspotential i Stockholm Business Alliance medlemskommuner. Sala kommun. *Bergskraft Bergslagen AB rapport 2014-14*, 24 s.

Tegengren, F.R., 1924: Sveriges ädlare malmer och bergverk. *Sveriges geologiska undersökning Ca 17*, 406 s.

Tomasek, J., 2003: Gamla gruvhål i Bergslagen. Studie av säkerhetsåtgärder vid nedlagda gruvor. Bergsskolan Filipstad Examensarbete C-nivå, *Berg och mineralteknik Nr: 2866*, 51 s.

Wik, N.-G., Stephens, M.B. & Sundberg, A., 2006: Malmer, industriella mineral och bergarter i Uppsala län. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter & meddelanden 124*, 209 s.

Wikipedia, 2021: *Strå Kalkbruk*. <https://sv.wikipedia.org/w/index.php?title=Str%C3%A5_Kalkbruk&oldid=49263237> Senast åtkommen 13 oktober 2021.

Wilke, H.-J., 1997: *Die Mineralien und Fundstellen von Schweden: ausführliche Beschreibung von über 300 wichtigen Mineral-Fundstellen sowie über 150 Hinweisen auf weitere Lokalitäten*. München: Weise. ISBN: 3921656419, 200 s.

Witt, T., 1906: *Sveriges ädlare malmer jämte grufvor: samt uppgifter om sätten och ungefärliga kostnaden för dessa malmers tillgodogörande och pris vid export, i två afdelningar*. Lindståhl, Stockholm, 85 s.

Zenzén, N., 1924: Geologisk karta över trakten sydväst om Sala. Upprättad på uppdrag av Sala stad åren 1918–1919 av Nils Zenzén. skala 1:20 000. *Sveriges geologiska undersökning Ca 17.*

BILAGA 1. FÖRTECKNING ÖVER FYNDIGHETER I SALA KOMMUN

Namn	Socken	N (SWEREF)	Ö (SWEREF)	Fyndighetstyp	Metall, mineral, bergart	Sida
Alderbäck	Möklinta socken	6668918	587529	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	20
Allemansängen	Västerfärnebo socken	6659690	572151	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe	159
Almagruvan 1	Sala socken	6654716	595143	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Fe-sulfider; Zn; Pb	47
Almagruvan 2	Sala socken	6654654	595144	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Fe-sulfider	48
Almagruvan 3	Sala socken	6654692	595055	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Pb; Zn; Ag; Cu; Fe-sulfider; As; Bi; Au; In	48
Almagruvan 4	Sala socken	6654653	595052	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; Cu; As; Co	48
Anders Bergsgruvan 1	Sala stad	6643104	588563	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	127
Anders Bergsgruvan 2	Sala stad	6643133	588571	Industrimineral, nedlagd täkt	dolomit	128
Annagruvan 1	Sala socken	6651786	589990	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	90
Annagruvan 2	Sala socken	6651799	590014	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	90
Annagruvan 3	Sala socken	6651818	589985	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	90
Annagruvan 4	Sala socken	6651832	590010	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	90
Armanbo 1	Sala socken	6652024	592770	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	80
Armanbo 2	Sala socken	6651973	592616	Industrimineral, nedlagd täkt	dolomit	80
Armanbo 3	Sala socken	6651983	592576	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	81
Armanbo 4	Sala socken	6651890	592478	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	81
Armanbo 5	Sala socken	6651709	592230	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	81
Badstugugruvan 1	Sala socken	6651106	590073	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe	94
Badstugugruvan 2	Sala socken	6651105	590117	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	95
Badstugugruvan 3	Sala socken	6651211	590176	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	95
Berga 1	Kila socken	6641275	583548	Industrimineral, nedlagd täkt	fältspat; kvarts	173
Berga 2	Kila socken	6641391	583228	Industrimineral, skärpning	fältspat; kvarts	174
Bergfotsgruvan	Sala socken	6652749	592359	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Cu; Fe-sulfider; Bi; Ag	73
Berggruvan nr 1:1	Möklinta socken	6652995	582688	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	33
Berggruvan nr 1:2	Möklinta socken	6652927	582642	Stenbrott, nedlagt	skiffer	34
Berggruvan nr 3:1	Möklinta socken	6653011	582483	Stenbrott, nedlagt	granodiorit; tonalit	33
Berggruvan nr 3:2	Möklinta socken	6653021	582499	Stenbrott, nedlagt	sur metavulkanit	32
Biskopsgruvan	Sala stad	6642728	587881	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	129

Bilaga 1. Fortsättning.

Namn	Socken	N (SWEREF)	Ö (SWEREF)	Fyndighetstyp	Metall, mineral, bergart	Sida
Björnstenen	Möklinta socken	6669665	588786	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	18
Bredan	Kila socken	6641470	586092	Industrimineral, skärpning	marmor	171
Brickberget	Västerfärnebo socken	6649935	569610	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts	167
Bromossen	Sala socken	6652070	589665	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor; Fe	89
Bronäsgruvan (rashål)	Sala stad	6642328	588835	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Pb; Zn; Ag; baryt	136
Bronäsgruvan (schakt)	Sala stad	6642317	588582	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Pb; Zn; Ag; baryt	136
Bykgruvan 1	Sala stad	6643162	587461	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	124
Bykgruvan 2	Sala stad	6643225	587504	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Ag; Pb; Zn	124
Båtgruvan	Sala stad	6641319	586577	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	155
Centralschaktet	Sala stad	6645330	589435	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	118
Delbogruvan	Sala socken	6652606	592676	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Cu; Fe-sulfider	77
Domarbo 1	Västerfärnebo socken	6656676	567088	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts	161
Domarbo 2	Västerfärnebo socken	6656144	566792	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts; fältspat	161
Drottning Christinas schakt	Sala stad	6642103	588088	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	134
Elisabethgruvan	Möklinta socken	6653383	583447	Stenbrott, nedlagt	dacit; tonalit	32
Ensta	Sala stad	6645144	590180	Sulfidmineralisering	Zn; Cu; Fe-sulfider	115
Evas gruva	Sala stad	6639776	587238	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe	147
Fallänge	Västerfärnebo socken	6652675	568401	Industrimineral, skärpning	kvarts	163
Finngruvan	Sala stad	6641466	587225	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Ag; Pb; Zn	138
Finntorpsbrottet	Sala stad	6641268	587553	Industrimineral, nedlagd täkt	dolomit	141
Frebeliigruvan 1	Sala socken	6652632	592479	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Cu; Au; Bi; Ag; Fe; Fe-sulfider	75
Frebeliigruvan 2	Sala socken	6652606	592548	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	75
Frebeliigruvan 3	Sala socken	6652570	592589	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; Cu	76
Frebergs gruva	Sala stad	6639825	588570	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; Pb	148
Frebolund 1	Sala socken	6650712	589374	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	96
Frebolund 2	Sala socken	6650697	589392	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	96
Frebolund 3	Sala socken	6650345	589643	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	96
Fridagruvan	Sala socken	6654733	595622	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Fe-sulfider; Cu; Zn	45
Fräbbenbo	Sala socken	6650219	589747	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	97
Fågelsbogruvan	Sala socken	6650265	589414	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	97

Bilaga 1. Fortsättning.

Namn	Socken	N (SWEREF)	Ö (SWEREF)	Fyndighetstyp	Metall, mineral, bergart	Sida
Förhoppningsgruvan	Sala stad	6641637	586827	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	153
Förhoppningsgruvan (Lovisebergsfältet)	Sala socken	6652629	592431	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Cu; W; Au; Ag; Bi	74
Gavelbarken	Västerfärnebo socken	6656269	577886	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts	162
Glansbergsgruvan	Sala socken	6655351	593442	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	51
Glasgruvan	Sala stad	6641291	588160	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Zn; Ag	145
Glasgruvan marmor	Sala stad	6641233	587997	Industrimineral, skärpning	marmor	145
Glasmästargruvan 1	Sala stad	6641481	588077	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	144
Glasmästargruvan 2	Sala stad	6641445	588100	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	144
Glasmästargruvan 3	Sala stad	6641571	587936	Industrimineral, skärpning	marmor	144
Gläntan 1	Sala stad	6646134	589798	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	113
Gläntan 2	Sala stad	6646182	589554	Sulfidmineralisering	Zn	114
Gorgen	Möklinta socken	6657260	580724	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts	28
Granhällsgruvan	Sala socken	6654546	594471	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Zn; Pb; Ag; Bi; In	51
Granmuren	Kila socken	6640224	582190	Sulfidmineraliserng, känd genom borrning	Ni; Cu; Co	174
Gravgruvan	Sala stad	6642880	588285	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	128
Gravhagen 1	Sala stad	6643255	587640	Industrimineral, skärpning	dolomit	125
Gravhagen 2	Sala stad	6643063	587607	Industrimineral, skärpning	marmor	126
Gravhagen 3	Sala stad	6642993	587934	Industrimineral, skärpning	marmor	126
Gravhagen 4	Sala stad	6642932	587711	Industrimineral, skärpning	marmor	127
Greve Bielkes stoll (luftschakt)	Sala stad	6642819	588242	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Pb; Zn; Ag	128
Grindgruvan 1	Sala socken	6653347	591522	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	65
Grindgruvan 2	Sala socken	6653324	591551	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	66
Grindgruvan 3	Sala socken	6653360	591461	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Mn	66
Gränsjö silvergruva 1	Sala socken	6654934	595522	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Pb; Zn; Ag	43
Gränsjö silvergruva 2	Sala socken	6654957	595510	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Zn; Pb; Ag	43
Gränsjö silvergruva 3	Sala socken	6654946	595554	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Pb; Zn; Ag	43
Gräskärrsgruvan	Sala socken	6655642	594600	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe	40
Gudmundstorp dolomitbrott 1	Sala stad	6646183	590059	Industrimineral, nedlagd täkt	dolomit	111
Gudmundstorp dolomitbrott 2	Sala stad	6646154	589991	Industrimineral, nedlagd täkt	dolomit	112

Bilaga 1. Fortsättning.

Namn	Socken	N (SWEREF)	Ö (SWEREF)	Fyndighetstyp	Metall, mineral, bergart	Sida
Gudmundstorp dolomitbrott 3	Sala stad	6646135	590021	Industrimineral, nedlagd täkt	dolomit	112
Gudmundstorp dolomitbrott 4	Sala stad	6646083	590016	Industrimineral, nedlagd täkt	dolomit	113
Gudmundstorp dolomitbrott 5	Sala stad	6646046	589998	Industrimineral, nedlagd täkt	dolomit	113
Gustaf III schakt	Sala stad	6642205	588039	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	133
Gustavsgruvan	Sala socken	6652704	592397	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Cu	74
Hedmansgruvan	Sala stad	6640287	587532	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	147
Hedvigsgruvan 1	Sala socken	6655105	595715	Industrimineral, skärpning	marmor	42
Hedvigsgruvan 2	Sala socken	6655089	595665	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	42
Herr Stens botten	Sala stad	6641835	588246	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	135
Hillingegruvan 1	Sala socken	6654084	592670	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	54
Hillingegruvan 2	Sala socken	6654061	592605	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	55
Hillingen 1	Sala socken	6654032	592633	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	57
Hillingen 2	Sala socken	6654087	592729	Industrimineral, nedlagd täkt	dolomit	57
Hillingen 3	Sala socken	6653800	592698	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	57
Hillingsbergsgruvan	Sala socken	6653951	592457	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	56
Hylla 1	Kila socken	6640942	582984	Industrimineral, nedlagd täkt	fältspat; kvarts	175
Hylla 2	Kila socken	6640920	582963	Industrimineral, nedlagd täkt	fältspat; kvarts	175
Hylla 3	Kila socken	6640783	582931	Industrimineral, nedlagd täkt	fältspat; kvarts	175
Hylla 4	Kila socken	6640510	582787	Industrimineral, nedlagd täkt	fältspat; kvarts	175
Hylla 5	Kila socken	6640192	582766	Industrimineral, skärpning	fältspat	176
Hyttskogen 1	Sala stad	6642743	585941	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Cu; Fe-sulfider	150
Hyttskogen 2	Sala stad	6642673	585992	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Cu	151
Hyttskogen 3	Sala stad	6642559	585992	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	151
Hyttskogen 4	Sala stad	6642491	586084	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Cu	152
Hällsjön	Möklinta socken	6657277	587730	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts	29
Ingborgbo 1	Sala socken	6652989	591516	Stenbrott, nedlagt	skiffer	71
Ingborgbo 2	Sala socken	6652985	591471	Stenbrott, nedlagt	skiffer	71
Ingborgbo 3	Sala socken	6652954	591408	Stenbrott, nedlagt	skiffer	71
Ingborgbo 4	Sala socken	6652913	591419	Stenbrott, nedlagt	skiffer	71
Ingborgbo 5	Sala socken	6652316	591405	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts	71

Bilaga 1. Fortsättning.

Namn	Socken	N (SWEREF)	Ö (SWEREF)	Fyndighetstyp	Metall, mineral, bergart	Sida
Jakobsberg	Möklinta socken	6662234	578471	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Cu; Fe-sulfider	25
Jonsgruvan	Sala socken	6653054	591273	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe	70
Jugansbogruvan	Sala socken	6654273	593864	Sulfidmineraliserng, känd genom borrning	Zn; Pb; Ag	52
Järnvägsgruvan nr 1:1	Sala stad	6647753	589630	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	105
Järnvägsgruvan nr 1:2	Sala stad	6647714	589601	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Pb; Ag; Sb; dolomit	106
Järnvägsgruvan nr 1:3	Sala stad	6647656	589595	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Pb; Ag; marmor	106
Kalkbacken	Sala stad	6645195	589392	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	119
Kalvtäppsgruvan 1	Sala socken	6651059	590908	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe	93
Kalvtäppsgruvan 2	Sala socken	6651059	590866	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	93
Karl XI schakt	Sala stad	6642318	587920	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	133
Karlsro 1	Kumla socken	6636008	588796	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	176
Karlsro 2	Kumla socken	6635975	588814	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; Au	177
Karlsro 3	Kumla socken	6635938	588825	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	177
Kathinkagruvan 1	Sala socken	6650634	590419	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	93
Kathinkagruvan 2	Sala socken	6650581	590294	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	93
Katrinelund 1	Sala stad	6647294	589558	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor; Fe-sulfider; Ni; Co	107
Katrinelund 2	Sala stad	6647283	589628	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor; Fe-sulfider	107
Katrinelund 3	Sala stad	6647264	589677	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; Cu	107
Katrinelund 4	Sala stad	6647135	589380	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	108
Katrinelund 5	Sala stad	6647062	589335	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	108
Katrinelund 6	Sala stad	6647020	589611	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	108
Katrinelund 7	Sala stad	6647003	589606	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	108
Katrinelund 8	Sala stad	6646981	589435	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	108
Katrinelund 9	Sala stad	6646725	589629	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor; dolomit; Cu	109
Katrinelund 10	Sala stad	6646732	589153	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor; dolomit	109
Katrinelund 11	Sala stad	6647242	589076	Sulfidmineralisering	Fe-sulfider; Zn	109
Kattgruvan	Möklinta socken	6664901	588616	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	22
Kattugglegruvan 1	Sala stad	6641569	587656	Industrimineral, skärpning	dolomit	141
Kattugglegruvan 2	Sala stad	6641533	587535	Industrimineral, skärpning	dolomit	142
Kattugglegruvan 3	Sala stad	6641485	587633	Industrimineral, skärpning	dolomit	142
Kattugglegruvan 4	Sala stad	6641470	587653	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; dolomit	142

Bilaga 1. Fortsättning.

Namn	Socken	N (SWEREF)	Ö (SWEREF)	Fyndighetstyp	Metall, mineral, bergart	Sida
Kattugglegruvan 5	Sala stad	6641432	587629	Industrimineral, skärpning	dolomit	142
Kattugglegruvan 6	Sala stad	6641409	587693	Industrimineral, skärpning	dolomit	143
Kilabrottet 1	Sala stad	6645893	589289	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	117
Kilabrottet 2	Sala stad	6645777	589362	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	117
Kisgruvan	Sala stad	6643253	588528	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Pb; Zn; Ag	127
Knektschaktet	Sala stad	6641961	588122	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Pb; Zn; Ag	135
Knopersgruvan	Sala stad	6643417	587442	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Ag; Pb; Zn	124
Kokmans gruvor 1	Sala stad	6644031	587745	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	120
Kokmans gruvor 2	Sala stad	6644026	587709	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	120
Kokmans gruvor 3	Sala stad	6643999	587660	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	120
Kokmans gruvor 4	Sala stad	6643948	587665	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	120
Kokmans gruvor 5	Sala stad	6643937	587696	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	120
Kolningsberget	Västerfärnebo socken	6649912	567919	Industrimineral, skärpning	kvarts	167
Koppargruvan	Kila socken	6641203	582713	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; Cu; Ni	174
Koppargruvberget 1	Möklinta socken	6656678	580484	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; Cu	29
Koppargruvberget 2	Möklinta socken	6656636	580633	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Fe-sulfider; Cu	29
Kvarnmossgruvan 1	Sala socken	6654154	594003	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Cu; Zn; Pb; Ag; Fe-sulfider; Bi; In	53
Kvarnmossgruvan 2	Sala socken	6654138	593979	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; Cu; Zn	53
Kvarnmossgruvan 3	Sala socken	6654065	593889	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	54
Kvarsta 1	Sala stad	6648339	590097	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	102
Kvarsta 2	Sala stad	6648325	590073	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Fe-sulfider	102
Kvarsta 3	Sala stad	6648323	590159	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	104
Kvarsta 4	Sala stad	6648284	590023	Järnmineralisering känd genom borrning	Fe; Au; Fe-sulfider	104
Käringbricka 1	Västerfärnebo socken	6650080	570467	Stenbrott, nedlagt	amfibolit; metagråvacka; turmalin	167
Käringbricka 2	Västerfärnebo socken	6650074	570480	Stenbrott, nedlagt	metagråvacka; skiffer	167
Lars Johans gruva	Sala stad	6641781	588262	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Pb; Zn; Ag	135
Lasjön 1	Västerfärnebo socken	6650975	569288	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	166
Lasjön 2	Västerfärnebo socken	6650924	569284	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	166
Lasjön 3	Västerfärnebo socken	6650855	569091	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	167
Leckenbo	Möklinta socken	6665618	581976	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	22
Lilla Stampers	Kila socken	6641926	585949	Industrimineral, skärpning	marmor	171

Bilaga 1. Fortsättning.

Namn	Socken	N (SWEREF)	Ö (SWEREF)	Fyndighetstyp	Metall, mineral, bergart	Sida
Lillygruvan	Möklinta socken	6653473	583617	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; dacit	31
Lindqvistgruvan	Sala stad	6640405	587647	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	146
Ljusberget	Möklinta socken	6664481	590249	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	22
Lovisagruvan 1 (Sala socken)	Sala socken	6653403	591933	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Cu; Fe; Fe-sulfider	61
Lovisagruvan 2 (Sala socken)	Sala socken	6653423	591990	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	61
Lovisagruvan 3 (Sala socken)	Sala socken	6653439	592017	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Zn	61
Lovisagruvan 1	Sala stad	6646876	589609	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Cu; Ag; Au; Bi; Te; Zn	109
Lovisagruvan 2	Sala stad	6646867	589612	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Cu; Ag; Au; Bi; Zn	110
Lovisagruvan 3	Sala stad	6646858	589611	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Cu	110
Lovisagruvan 4	Sala stad	6646855	589603	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Cu	110
Lujansgruvan	Sala stad	6644519	587567	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Pb; Zn; Ag	149
Lundells gruva	Kila socken	6640378	580943	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	176
Lungdalsgruvan 1	Sala socken	6653368	591750	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	63
Lungdalsgruvan 2	Sala socken	6653377	591774	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	63
Lungdalsgruvan 3	Sala socken	6653387	591792	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	63
Lungdalsgruvan 4	Sala socken	6653393	591817	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	63
Lungdalsgruvan 5	Sala socken	6653384	591828	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Mn	63
Lungdalsgruvan 6	Sala socken	6653350	591690	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Mn	65
Långsjön	Sala stad	6652500	586557	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts	159
Makalösschaktet	Sala stad	6642036	588132	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	134
Malmgruvan 1	Sala stad	6641223	587363	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Cu; Pb	138
Malmgruvan 2	Sala stad	6641245	587425	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Zn; Pb; Ag	140
Mariagruvan	Möklinta socken	6653139	582700	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; dacit	32
Mellangruvan	Sala stad	6640344	587563	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	147
Mellangruvan 1	Sala socken	6654746	595382	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Fe-sulfider	46
Mellangruvan 2	Sala socken	6654736	595341	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Fe-sulfider	46
Mellangruvan 3	Sala socken	6654739	595310	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Fe-sulfider	47
Mellangruvan 4	Sala socken	6654717	595300	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Fe-sulfider	47
Mellanmossberget	Möklinta socken	6660603	579810	Industrimineral, skärpning	kvarts	28
Mergölen 1	Sala stad	6641698	586771	Industrimineral, skärpning	dolomit	154
Mergölen 2	Sala stad	6641706	586789	Industrimineral, skärpning	dolomit	154

Bilaga 1. Fortsättning.

Namn	Socken	N (SWEREF)	Ö (SWEREF)	Fyndighetstyp	Metall, mineral, bergart	Sida
Mergölen 3	Sala stad	6641655	586798	Industrimineral, skärpning	dolomit	154
Morgonstjärnan 1	Möklinta socken	6661581	577905	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts	26
Morgonstjärnan 2	Möklinta socken	6661537	578231	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts	26
Morgonstjärnan 3	Möklinta socken	6661458	578226	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts	26
Myggsjömossen	Västerfärnebo socken	6652504	577098	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Ni; Fe-sulfider; Cu; As	163
Mälby 1	Västerfärnebo socken	6652613	578824	Stenbrott, nedlagt	sur metavulkanit	164
Mälby 2	Västerfärnebo socken	6652629	578879	Stenbrott, nedlagt	sur metavulkanit	165
Mälby 3	Västerfärnebo socken	6652578	578758	Stenbrott, nedlagt	sur metavulkanit	165
Möklinta	Möklinta socken	6662597	587223	Blocksten, nedlagd täkt	granodiorit	29
Mörkens 1	Möklinta socken	6662286	577394	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Fe-sulfider	23
Mörkens 2	Möklinta socken	6662274	577443	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts	24
Mörkens 3	Möklinta socken	6662171	577528	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Cu	24
Mörkens 4	Möklinta socken	6662153	577466	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Cu; Fe-sulfider; REE; LREE	25
Mörkens 5	Möklinta socken	6662142	577872	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts	25
Niklasgruvan 1	Sala stad	6645844	589988	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Zn; Pb; Ag; Sb; In; Au	114
Niklasgruvan 2	Sala stad	6645848	590017	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Zn; Pb; Ag; Sb	114
Niklasgruvan 3	Sala stad	6645823	590034	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Cu; Zn; Pb; Ag; Sb	114
Niklasgruvan 4	Sala stad	6645757	590031	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Zn; Pb; Ag; Sb	115
Nygruvan 1	Sala stad	6642540	587920	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	129
Nygruvan 2	Sala stad	6642501	587965	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	130
Nygruvan 3	Sala stad	6642425	587976	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Pb; Zn; Ag	130
Nygruvan nr 4:1	Sala socken	6654830	595579	Sulfidmineraliserng, känd genom borrning	Cu; Zn; Fe-sulfider; Au	45
Nygruvan nr 4:2	Sala socken	6654752	595664	Sulfidmineraliserng, känd genom borrning	Zn; Pb; Cu; Ag; Fe; Fe-sulfider	46
Nygårds 1	Möklinta socken	6661908	591847	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; Cu	23
Nygårds 2	Möklinta socken	6661890	592456	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Fe-sulfider	23
Nygårds 3	Möklinta socken	6661860	592563	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Fe-sulfider	23
Näckegruvan	Sala stad	6642816	587385	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	127
Oskarsgruvan	Sala socken	6654735	595460	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Fe-sulfider	46
Ovädersgruvan 1	Sala socken	6653509	592003	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	62
Ovädersgruvan 2	Sala socken	6653481	591941	Stenbrott, nedlagt	skiffer	62
Ovädersgruvan 3	Sala socken	6653457	591911	Stenbrott, nedlagt	skiffer	62

Bilaga 1. Fortsättning.

Namn	Socken	N (SWEREF)	Ö (SWEREF)	Fyndighetstyp	Metall, mineral, bergart	Sida
Penninggruvan	Sala stad	6641559	588086	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Zn; Pb	144
Penningschaktet	Sala stad	6641755	588246	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Pb; Zn; Ag	135
Pers Koppargruva 1	Sala stad	6642997	587655	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Cu; Au; Ag; Te; Se; Bi	125
Pers Koppargruva 2	Sala stad	6643012	587631	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Cu	125
Pettersgruvan 1	Sala socken	6651394	590397	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Pb	92
Pettersgruvan 2	Sala socken	6651422	590379	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	92
Pihls sänkning	Sala stad	6642685	587896	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	129
Prins Carls gruva	Sala socken	6652154	592808	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Cu; Fe; Fe-sulfider; Au; Ag; Sn; Bi; Te	79
Prinsgruvan	Sala stad	6641822	588031	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Pb; Zn; Ag	136
Professorsgruvan	Sala socken	6654140	594061	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; Zn	52
Ransta	Kumla socken	6630455	592987	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; Cu; As	177
Rotbo	Kumla socken	6626555	590413	Sulfidmineralisering	Fe-sulfider	177
Rödfärgsgruvan 1	Sala socken	6654576	594914	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Fe-sulfider; Cu; Zn; Co; As; Cd	49
Rödfärgsgruvan 2	Sala socken	6654567	594885	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	49
Sala-Ösby 1	Sala socken	6653802	592193	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 2	Sala socken	6653770	592153	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 3	Sala socken	6653740	592100	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 4	Sala socken	6653768	592071	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 5	Sala socken	6653766	592014	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 6	Sala socken	6653757	591928	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 7	Sala socken	6653739	591878	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 8	Sala socken	6653714	591829	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 9	Sala socken	6653686	591783	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 10	Sala socken	6653685	591764	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 11	Sala socken	6653692	591736	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 12	Sala socken	6653697	591706	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 13	Sala socken	6653671	591714	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 14	Sala socken	6653670	591685	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 15	Sala socken	6653652	591704	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59

Bilaga 1. Fortsättning.

Namn	Socken	N (SWEREF)	Ö (SWEREF)	Fyndighetstyp	Metall, mineral, bergart	Sida
Sala-Ösby 16	Sala socken	6653644	591719	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 17	Sala socken	6653639	591690	Stenbrott, nedlagt	skiffer	59
Sala-Ösby 18	Sala socken	6653634	591701	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 19	Sala socken	6653621	591691	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 20	Sala socken	6653610	591671	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 21	Sala socken	6653755	591543	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 22	Sala socken	6653657	591553	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 23	Sala socken	6653631	591566	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 24	Sala socken	6653622	591522	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 25	Sala socken	6653585	591529	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 26	Sala socken	6653581	591488	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 27	Sala socken	6653578	591435	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 28	Sala socken	6653570	591504	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 29	Sala socken	6653550	591450	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 30	Sala socken	6653515	591421	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 31	Sala socken	6653510	591437	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 32	Sala socken	6653502	591377	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 33	Sala socken	6653507	591308	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 34	Sala socken	6653496	591323	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 35	Sala socken	6653462	591269	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 36	Sala socken	6653591	592205	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 37	Sala socken	6653573	592162	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 38	Sala socken	6653549	592163	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sala-Ösby 39	Sala socken	6653528	592173	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Samuelsgruvan 1	Sala stad	6641458	587832	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Pb; Zn; Ag	143
Samuelsgruvan 2	Sala stad	6641444	587805	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Pb; Zn; Ag	143
Samuelsgruvan 3	Sala stad	6641439	587952	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	marmor; Zn	143
Samuelsgruvan 4	Sala stad	6641425	587939	Industrimineral, skärpning	marmor	144
Sandrymningen	Sala stad	6641955	588188	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	135
Sandtorpet 1	Sala stad	6647690	589364	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	105

Bilaga 1. Fortsättning.

Namn	Socken	N (SWEREF)	Ö (SWEREF)	Fyndighetstyp	Metall, mineral, bergart	Sida
Sandtorpet 2	Sala stad	6647672	589393	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	105
Sandtorpsbergen 1	Sala stad	6649266	589269	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	104
Sandtorpsbergen 2	Sala stad	6648705	588866	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	104
Sandtorpsgruvan nr 1:1	Sala stad	6647614	589575	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Pb; Ag; Sb; marmor	106
Serpentingruvan 1	Sala socken	6652515	592522	Industrimineral, skärpning	marmor; Fe; Fe-sulfider	77
Serpentingruvan 2	Sala socken	6652485	592510	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; Cu; Fe; marmor	77
Sewéngruvan 1	Sala socken	6652558	592701	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	78
Sewéngruvan 2	Sala socken	6652538	592652	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	78
Silverberget 1	Västerfärnebo socken	6643180	577084	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Cu; Ni; Co; Fe-sulfider	168
Silverberget 2	Västerfärnebo socken	6643276	577029	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Fe-sulfider	168
Sjötorp	Sala stad	6643472	588002	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Cu; Zn	124
Skälby	Sala socken	6654881	595152	Sulfidmineraliserng, känd genom borrning	Zn; Pb; Cu; Ag; Fe; Au	44
Skälby-Åbylund 1	Sala socken	6653282	591025	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Skälby-Åbylund 2	Sala socken	6653316	590999	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Skälby-Åbylund 3	Sala socken	6653248	590939	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Skälby-Åbylund 4	Sala socken	6653221	590978	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Skälby-Åbylund 5	Sala socken	6653182	590928	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Skälby-Åbylund 6	Sala socken	6653149	590888	Stenbrott, nedlagt	skiffer	60
Sköttgruvan	Möklinta socken	6661424	578631	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts	27
Småjonsgruvan	Sala stad	6644242	585589	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Pb; Ag; Zn; Cu	148
Snarpsätragruvan	Sala socken	6649820	588990	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe	98
Solbohällarna 1	Sala stad	6642206	586914	Industrimineral, skärpning	dolomit	152
Solbohällarna 2	Sala stad	6642190	586899	Industrimineral, skärpning	dolomit	152
Solbohällarna 3	Sala stad	6642184	586927	Industrimineral, skärpning	dolomit	152
Solbohällarna 4	Sala stad	6642151	586874	Industrimineral, skärpning	dolomit	152
Solbohällarna 5	Sala stad	6642152	586900	Industrimineral, skärpning	dolomit	153
Solbohällarna 6	Sala stad	6642064	587089	Industrimineral, skärpning	dolomit	153
Spelhussänkningen	Sala stad	6642324	587955	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	133
Springargruvan 1	Sala socken	6653288	591480	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	67
Springargruvan 2	Sala socken	6653279	591466	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	67

Bilaga 1. Fortsättning.

Namn	Socken	N (SWEREF)	Ö (SWEREF)	Fyndighetstyp	Metall, mineral, bergart	Sida
Springargruvan 3	Sala socken	6653266	591447	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	68
Springargruvan 4	Sala socken	6653237	591413	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	68
Springargruvan 5	Sala socken	6653231	591402	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	68
Springargruvan 6	Sala socken	6653218	591387	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Mn	68
Springargruvan 7	Sala socken	6653209	591364	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	69
Springargruvan 8	Sala socken	6653198	591347	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	69
Springargruvan 9	Sala socken	6653156	591323	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	69
Springargruvan 10	Sala socken	6653150	591313	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	70
Springargruvan 11	Sala socken	6653143	591303	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	70
Stengruvan 1	Sala socken	6657137	593759	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe	38
Stengruvan 2	Sala socken	6657148	593664	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	38
Strå dolomitbrott	Sala stad	6644936	588951	Industrimineral, nedlagd täkt	dolomit	119
Strå kalkbrott 1	Sala stad	6645984	589193	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	117
Strå kalkbrott 2	Sala stad	6645967	589417	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	117
Strå kalkbrott 3	Sala stad	6645416	589192	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	117
Strå kalkbrott 4	Sala stad	6645322	589073	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	117
Strå kalkbrott 5	Sala stad	6645330	588987	Industrimineral, nedlagd täkt	dolomit	118
Strå kalkbrott 6	Sala stad	6645267	588971	Industrimineral, nedlagd täkt	dolomit	118
Stubbmossen 1	Sala socken	6656762	594616	Stenbrott, nedlagt	skiffer; sur metavulkanit	39
Stubbmossen 2	Sala socken	6656741	594669	Stenbrott, nedlagt	skiffer; sur metavulkanit	39
Stubbmossen 3	Sala socken	6656713	594631	Stenbrott, nedlagt	skiffer; sur metavulkanit	39
Stubbmossen 4	Sala socken	6656704	594664	Stenbrott, nedlagt	skiffer; sur metavulkanit	39
Svartbäcken	Möklinta socken	6667144	584628	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Cu; Fe-sulfider	20
Svartgruvan	Sala stad	6640357	587622	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	146
Svedet	Västerfärnebo socken	6655784	566910	Krossberg, täkt i drift	tonalit	162
Sänkgruvan	Sala stad	6640327	587619	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	146
Sörbo	Kila socken	6642916	585371	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider	171
Taborsberg 1	Sala stad	6643716	587566	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	122
Taborsberg 2	Sala stad	6643683	587538	Industrimineral, nedlagd täkt	marmor	122
Taborsberg 3	Sala stad	6643701	587633	Industrimineral, skärpning	marmor	122

Bilaga 1. Fortsättning.

Namn	Socken	N (SWEREF)	Ö (SWEREF)	Fyndighetstyp	Metall, mineral, bergart	Sida
Taborsberg 4	Sala stad	6643641	587687	Industrimineral, skärpning	dolomit	123
Taborsberg 5	Sala stad	6643626	587649	Industrimineral, skärpning	dolomit	123
Taborsberg 6	Sala stad	6643615	587618	Industrimineral, skärpning	dolomit	123
Taborsberg 7	Sala stad	6643585	587668	Industrimineral, nedlagd täkt	dolomit	123
Taborsberg 8	Sala stad	6643552	587592	Industrimineral, skärpning	dolomit	123
Taborsberg 9	Sala stad	6643498	587640	Industrimineral, skärpning	dolomit	123
Taborsberg 10	Sala stad	6643493	587609	Industrimineral, skärpning	dolomit	123
Taborsberg 11	Sala stad	6643499	587391	Industrimineral, skärpning	marmor	124
Tappebo 1	Västerfärnebo socken	6652496	578995	Stenbrott, nedlagt	sur metavulkanit	165
Tappebo 2	Västerfärnebo socken	6652510	578945	Stenbrott, nedlagt	sur metavulkanit	165
Tappebo 3	Västerfärnebo socken	6652465	578928	Stenbrott, nedlagt	sur metavulkanit	166
Tistbrottet	Sala stad	6642215	587611	Industrimineral, täkt i drift	dolomit	137
Torgschaktet	Sala stad	6641822	588322	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	135
Tors koppargruva	Sala stad	6646805	590127	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Cu; Fe; Zn; Sn; Au; Ag; W; Bi; Ge; In	111
Trullsgruvan 1	Sala socken	6650510	590214	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe	94
Trullsgruvan 2	Sala socken	6650551	590218	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	94
Trundhemsgruvan	Sala stad	6642620	587895	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	129
Tägtgruvan	Sala stad	6640375	587540	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	147
Tövädersgruvan	Sala socken	6653322	592225	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	62
Ullagruvan	Möklinta socken	6653101	582974	Skärpning på sulfidmalm, sulfidmineralisering	Fe-sulfider; dacit	32
Ulrica Elenoragruvan 1	Sala socken	6655142	595827	Industrimineral, skärpning	dolomit; Fe-sulfider	42
Ulrica Elenoragruvan 2	Sala socken	6655139	595745	Industrimineral, skärpning	dolomit	42
Uvberget 1	Fläckebo socken	6636496	571252	Industrimineral, nedlagd täkt	kvarts	169
Uvberget 2	Fläckebo socken	6636657	571538	Industrimineral, skärpning	kvarts	169
Vattengruvan	Sala stad	6642939	588202	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Ag; Pb; Zn	128
Widénsgruvan 1	Sala socken	6653163	591111	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe	83
Widénsgruvan 2	Sala socken	6653124	591091	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	83
Vägskälsgruvan	Sala stad	6641554	588352	Sulfidmalmsgruva, nedlagd	Zn; Pb; Ag	145
Västra Stockmossgruvan	Sala socken	6655481	593596	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	51
Åbygruvan 1	Sala socken	6652743	590920	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Mn	85

Bilaga 1. Fortsättning.

Namn	Socken	N (SWEREF)	Ö (SWEREF)	Fyndighetstyp	Metall, mineral, bergart	Sida
Åbygruvan 2	Sala socken	6652855	590999	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	85
Åbykilsgruvan 1	Sala socken	6652402	590551	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe	87
Åbykilsgruvan 2	Sala socken	6652401	590604	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	87
Åbykilsgruvan 3	Sala socken	6652407	590615	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	87
Åbykilsgruvan 4	Sala socken	6652411	590628	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	87
Åbylund	Sala socken	6652439	590689	Stenbrott, nedlagt	tonalit	86
Åbylundsgruvan 1	Sala socken	6652946	590960	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe	84
Åbylundsgruvan 2	Sala socken	6652978	590967	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	84
Åbylundsgruvan 3	Sala socken	6652890	590889	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Mn	84
Åbylundsgruvan 4	Sala socken	6652876	590856	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Mn	84
Åbylundsgruvan 5	Sala socken	6652831	590654	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	86
Åbylundsgruvan 6	Sala socken	6652799	590634	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Mn	86
Åbylundsgruvan 7	Sala socken	6652647	590604	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe; Mn	86
Åbylundsgruvan 8	Sala socken	6652546	590570	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	86
Åbylundsgruvan 1:1	Sala socken	6651986	589629	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	89
Åbylundsgruvan 1:2	Sala socken	6652012	589718	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	89
Åbylundsgruvan 2:1	Sala socken	6652110	589948	Järnmalmsgruva, nedlagd	Fe; Mn	88
Åbylundsgruvan 6:1	Sala socken	6652050	590426	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	87
Åbylundsgruvan 6:2	Sala socken	6652056	590474	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	88
Östaberg 1	Sala stad	6644370	590728	Blocksten, nedlagd täkt	granit	156
Östaberg 2	Sala stad	6644210	590916	Blocksten, nedlagd täkt	granit	156
Östaberg 3	Sala stad	6644217	590963	Blocksten, nedlagd täkt	granit	156
Östaberg 4	Sala stad	6644226	591150	Blocksten, nedlagd täkt	granit	156
Östaberg 5	Sala stad	6644205	591230	Blocksten, nedlagd täkt	granit	157
Östaberg 6	Sala stad	6644171	591120	Blocksten, nedlagd täkt	granit	157
Östaberg 7	Sala stad	6644057	591192	Blocksten, nedlagd täkt	granit	157
Östaberg 8	Sala stad	6644049	591118	Blocksten, nedlagd täkt	granit	158
Östaberg 9	Sala stad	6644009	590936	Blocksten, nedlagd täkt	granit	158
Östaberg 10	Sala stad	6643991	590948	Blocksten, nedlagd täkt	granit	158
Östra Stockmossgruvan	Sala socken	6655543	593842	Skärpning på järnmalm, järnmineralisering	Fe	50

BILAGA 2. BERGARTSKEMISKA ANALYSER

Bergartskemiska analyser utfördes på ALS Global 2017–2019 med det ALS-analyspaket som kallas, CCP-PKG01 vilket är en kombination av olika metoder (ME-ICP06, C-IR07, C-IR08, ME-MS81, ME-MS42, ME-4ACD81). I tillägg har proverna analyserats med metoderna ME-MS41 och PGM-ICP23. ALS-metodkod refererar till den analysmetod som används för varje element och beskrivs på http://www.alsglobal.com. Provberedning (PREP-31Y) gjordes på ALS Piteå och efterföljande analysarbete utfördes på ALS Loughrea (Irland).

Bilaga 2. Bergartskemiska analyser.

Prov	Metod	Enhet	FHM170012A	FHM170116A	FHM170123A	FHM170124A	FHM170134A	FHM170135A	FHM170135B	FHM170137A
N (SWEREF)			6652155	6654934	6654546	6654733	6654653	6654692	6654692	6654576
E (SWEREF)			592816	595522	594471	595622	595052	595055	595055	594914
ORED-ID			ORED10594	ORED11765	ORED14349	ORED11764	ORED26172	ORED11759	ORED11759	ORED11758
Förekomst			Prins Carls gruva	Gränsjö silvergruva 1	Granhällsgruvan	Fridagruvan	Almagruvan 4	Almagruvan 3	Almagruvan 3	Rödfärgsgruvan 1
Provbeskrivning			Sulfidmineralisering i grön-skarn; kopparkis, Fe-sulfider	Sulfidmineralisering, zink-blände, blyglans, pyrit, karbonat, baryt?	Sulfidmineralisering, zink-blände, blyglans, kopparkis, pyrit	Magnetitmalm med Fe-sulfider, spår av kopparkis	Sulfidmineraliserad, förkislad sur vulkanit	Sulfidmineralisering med zinkblände, blyglans	Sulfidmineralisering med magnetkis, spår av kopparkis	Sulfidmineralisering med magnetkis
Material			Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp
Fe	beräknad	%	13,6	5,5	9,9	46,7	8,0	4,7	16,4	12,3
Ti	beräknad	%	0,05	0,05	0,11	0,01	0,02	0,08	0,02	0,20
Mn	beräknad	%	0,33	0,33	0,10	0,10	0,02	0,08	0,26	0,12
P	beräknad	%	0,009	0,017	0,022	0,039	0,004	0,022	0,079	0,131
REEtot	beräknad		99	122	164	38	69	97	56	130
SiO2	ME-ICP06	%	36,40	32,40	59,50	17,80	82,00	63,10	59,60	61,20
Al2O3	ME-ICP06	%	3,00	6,97	7,64	0,43	1,77	7,35	2,22	7,62
Fe2O3	ME-ICP06	%	19,40	7,82	14,10	66,80	11,45	6,65	23,50	17,55
CaO	ME-ICP06	%	23,10	11,85	0,19	3,64	0,10	0,27	3,13	0,69
MgO	ME-ICP06	%	7,41	7,73	0,93	6,13	1,91	3,23	4,48	6,26
Na2O	ME-ICP06	%	0,04	0,55	0,09	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01
K2O	ME-ICP06	%	0,01	1,10	2,49	0,01	0,03	1,23	0,01	0,03
Cr2O3	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	0,010	<0,01	0,010	0,010	0,010	0,010
TiO2	ME-ICP06	%	0,08	0,09	0,19	0,01	0,04	0,13	0,03	0,34
MnO	ME-ICP06	%	0,43	0,43	0,13	0,13	0,03	0,10	0,33	0,15
P2O5	ME-ICP06	%	0,02	0,04	0,05	0,09	0,01	0,05	0,18	0,30
SrO	ME-ICP06	%	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BaO	ME-ICP06	%	<0,01	10,75	0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
C	C-IR07	%	0,4	1,44	0,03	0,04	<0,01	0,02	0,4	0,02
S	S-IR08	%	4,05	6,81	7,5	9,35	4,53	4,39	9,2	5,78
Ba	ME-MS81	ppm	12,7	>10000	398	97,7	40,4	156,5	11,8	7,8
Ce	ME-MS81	ppm	5,4	43,1	59,9	3,9	25,6	34,8	15,1	33,1
Cr	ME-MS81	ppm	10	10	20	<10	30	20	30	10
Cs	ME-MS81	ppm	0,24	0,72	1,81	0,04	0,2	0,75	0,14	0,28
Dy	ME-MS81	ppm	5,16	2,74	2,61	2,32	1,4	1,69	1,64	4,68
Er	ME-MS81	ppm	4,78	1,74	1,52	0,94	0,75	1,08	0,91	2,76
Eu	ME-MS81	ppm	4,34	0,21	2,04	0,77	0,23	0,89	1,81	1,3
Ga	ME-MS81	ppm	31,1	8,8	13,4	20,1	9,9	44,3	15,4	13
Gd	ME-MS81	ppm	4,18	3,06	3,01	3,27	1,84	2,03	2,28	4,96
Hf	ME-MS81	ppm	1,4	3,5	2,7	0,2	1	2,6	0,6	2,7
Ho	ME-MS81	ppm	1,31	0,54	0,52	0,42	0,25	0,31	0,33	0,93
La	ME-MS81	ppm	1,7	19,1	37,6	1,4	13,7	20,2	8,4	16
Lu	ME-MS81	ppm	0,63	0,26	0,22	0,08	0,08	0,17	0,07	0,35
Nb	ME-MS81	ppm	2,7	6,4	6,1	0,5	1,8	6,6	1,8	5,4
Nd	ME-MS81	ppm	13,5	19,2	23,6	5,1	11,6	14	8,5	17,8
Pr	ME-MS81	ppm	1,57	5,24	6,85	0,88	2,92	3,68	1,97	4,45
Rb	ME-MS81	ppm	0,8	23,5	56,4	0,3	1,4	32,1	0,3	1,2
Sm	ME-MS81	ppm	5,04	3,66	3,88	2,52	2,1	2,54	2,22	4,29
Sn	ME-MS81	ppm	205	2	5	5	1	17	6	3
Sr	ME-MS81	ppm	14	377	7,5	1,2	1,1	5,1	1,7	1,8
Ta	ME-MS81	ppm	0,1	0,7	0,6	0,1	0,3	0,7	0,3	0,5
Tb	ME-MS81	ppm	0,61	0,47	0,47	0,45	0,16	0,19	0,24	0,83
Th	ME-MS81	ppm	2,9	8,16	8,27	0,32	1,72	7,82	1,83	5,78
Tm	ME-MS81	ppm	0,68	0,25	0,24	0,08	0,08	0,15	0,08	0,4
U	ME-MS81	ppm	4,57	4,08	3,17	1,9	1,2	3,66	1,05	2,29
V	ME-MS81	ppm	14	<5	52	16	5	26	17	74
W	ME-MS81	ppm	2	2	4	107	2	3	2	3
Y	ME-MS81	ppm	42,3	15,2	15,1	14,2	6,5	8,8	9,9	28,3
Yb	ME-MS81	ppm	4,52	1,73	1,46	0,74	0,82	1,33	0,76	2,42
Zr	ME-MS81	ppm	44	126	99	7	33	82	22	99
As	ME-MS42	ppm	20	5,4	23,7	2,6	>250	>250	>250	>250
Bi	ME-MS42	ppm	196	0,22	9,49	4,35	190	22,2	6,93	1,25
Hg	ME-MS42	ppm	0,019	1,605	0,116	<0,005	0,006	0,342	0,127	0,018
Sb	ME-MS42	ppm	1,49	222	6,73	2,43	34,6	16,45	7,46	9,45
Se	ME-MS42	ppm	3,4	1,5	7,2	2,3	1,4	6,3	1,6	2,8
Te	ME-MS42	ppm	119	0,02	0,21	0,04	0,45	0,16	0,12	0,19
LOI	OA-GRA05	%	2,7	3,11	4,75	3,83	3,33	5,19	7,98	6,44
Total	TOT-ICP06	%	92,59	82,87	90,12	98,87	100,68	87,34	101,48	100,59
Ag	ME-4ACD81	ppm	30	>100	37,7	1,1	8,4	67,3	47,1	1,8
Cd	ME-4ACD81	ppm	8,8	139,5	207	1,3	0,7	180	18,5	6,6
Co	ME-4ACD81	ppm	108	<1	13	114	277	55	169	101
Cu	ME-4ACD81	ppm	>10000	156	70	904	940	272	3480	583
Mo	ME-4ACD81	ppm	<1	7	8	25	6	1	13	1
Ni	ME-4ACD81	ppm	<1	1	16	8	7	5	19	36
Pb	ME-4ACD81	ppm	27	>10000	>10000	46	611	>10000	769	324
Sc	ME-4ACD81	ppm	3	5	5	1	1	5	2	7
Zn	ME-4ACD81	ppm	544	>10000	>10000	209	128	>10000	5460	2360
Mo	Mo-OG62	%								
Pb	Pb-OG62	%		1,95	1,115			5,19		
Ag	Ag-OG62	ppm		481						
Cu	Cu-OG62	%	1,3							
Zn	Zn-OG62	%		1,875	6,47			4,79		
Ag	ME-MS41	ppm								
Al	ME-MS41	%								
As	ME-MS41	ppm								
Au	ME-MS41	ppm								
B	ME-MS41	ppm								
Ba	ME-MS41	ppm								
Be	ME-MS41	ppm								
Bi	ME-MS41	ppm								
Ca	ME-MS41	%								
Cd	ME-MS41	ppm								
Ce	ME-MS41	ppm								
Co	ME-MS41	ppm								
Cr	ME-MS41	ppm								
Cs	ME-MS41	ppm								
Cu	ME-MS41	ppm								
Fe	ME-MS41	%								
Ga	ME-MS41	ppm								
Ge	ME-MS41	ppm								
Hf	ME-MS41	ppm								
Hg	ME-MS41	ppm								
In	ME-MS41	ppm								
K	ME-MS41	%								
La	ME-MS41	ppm								
Li	ME-MS41	ppm								
Mg	ME-MS41	%								
Mn	ME-MS41	ppm								
Mo	ME-MS41	ppm								
Na	ME-MS41	%								
Nb	ME-MS41	ppm								
Ni	ME-MS41	ppm								
P	ME-MS41	ppm								
Pb	ME-MS41	ppm								
Rb	ME-MS41	ppm								
Re	ME-MS41	ppm								
S	ME-MS41	%								
Sb	ME-MS41	ppm								
Sc	ME-MS41	ppm								
Se	ME-MS41	ppm								
Sn	ME-MS41	ppm								
Sr	ME-MS41	ppm								
Ta	ME-MS41	ppm								
Te	ME-MS41	ppm								
Th	ME-MS41	ppm								
Ti	ME-MS41	%								
Tl	ME-MS41	ppm								
U	ME-MS41	ppm								
V	ME-MS41	ppm								
W	ME-MS41	ppm								
Y	ME-MS41	ppm								
Zn	ME-MS41	ppm								
Zr	ME-MS41	ppm								
Au	PGM-ICP23	ppm	0,359	0,031	0,045	0,007	0,037	0,442	0,025	0,026
Pt	PGM-ICP23	ppm	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pd	PGM-ICP23	ppm	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
Au	Au-GRA21	ppm								
Li	ME-4ACD81	ppm	<10	10	10	<10	10	10	<10	20
Pass2mm	CRU-QC	%		93,7						
Pass75um	PUL-QC	%		89,6						
Tl	ME-MS42	ppm	0,69	0,27	1,26	0,07	1,2	0,64	0,6	0,55
Ge	ME-MS81	ppm	8	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
In	ME-MS42	ppm	1,2	0,101	5,89	0,197	0,377	31,6	4,85	1,235
Re	ME-MS42	ppm	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	<0,001	0,002

Fe = 0,6994 x Fe2O3, Ti = 0,5995 x TiO2, Mn = 0,77446 x MnO, P = 0,43642 x P2O5, REEtot = Ce + Dy + Er + Eu + Gd + Ho + La + Lu + Nd + Pr + Sm + Tb + Tm + Yb + Y + Sc

Bilaga 2. Fortsättning.

Prov	Metod	Enhet	FHM170141A	FHM170146A	FHM170150A	FHM170156A	FHM170158A	FHM170158B	FHM170159A	FHM170172A
N (SWEREF)			6654154	6654087	6653951	6652747	6652629	6652629	6652632	6653403
E (SWEREF)			594003	592730	592458	592357	592431	592431	592479	591933
ORED-ID			ORED25771	ORED26176	ORED25782	ORED25555	ORED10592	ORED10592	ORED26177	ORED25552
Förekomst			Kvarnmossgruvan 1	Hillingen 2	Hillingsbergsgruvan	Bergfotsgruvan	Förhoppningsgruvan	Förhoppningsgruvan	Frebeliigruvan 1	Lovisagruvan 1
Provbeskrivning			Sulfidmineralisering i amfibol-skarn med zinkblände, blyglans	Dolomitmarmor	Hematitmalm	Sulfidmineralisering i förkislad bergart med kopparkis, pyrit	Skarnjärnmalm med spår av pyrit	Magnetit-kopparkis-mineralisering i amfibolskarn	Kopparkis-mineraliserad kvartsrik bergart	Skarn-marmorbandad magnetitmalm
Material			Varp	Häll	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp
Fe	beräknad	%	10,4	2,0	37,7	1,8	60,5	52,8	3,5	42,3
Ti	beräknad	%	0,14	0,01	0,04	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02
Mn	beräknad	%	0,29	0,22	0,07	0,02	0,06	0,05	0,02	0,74
P	beräknad	%	0,044	0,009	0,017	0,004	0,013	0,004	<0,004	0,013
REEtot	beräknad		196	17	39	17	80	100	10	65
SiO2	ME-ICP06	%	52,00	1,37	35,90	95,50	5,09	13,20	91,80	16,60
Al2O3	ME-ICP06	%	9,26	0,32	3,34	1,26	1,24	1,59	0,81	2,14
Fe2O3	ME-ICP06	%	14,85	2,93	53,90	2,58	86,50	75,50	4,98	60,50
CaO	ME-ICP06	%	0,67	29,30	1,24	0,09	2,07	1,82	0,13	10,05
MgO	ME-ICP06	%	2,16	19,35	1,15	0,61	3,01	6,31	0,57	4,47
Na2O	ME-ICP06	%	0,43	<0,01	0,60	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,09
K2O	ME-ICP06	%	2,17	0,01	0,55	0,24	0,59	0,55	0,03	0,03
Cr2O3	ME-ICP06	%	0,010	<0,01	<0,01	0,010	<0,01	<0,01	0,007	<0,01
TiO2	ME-ICP06	%	0,24	0,01	0,06	0,01	0,03	0,03	0,01	0,04
MnO	ME-ICP06	%	0,37	0,28	0,09	0,02	0,08	0,07	0,02	0,96
P2O5	ME-ICP06	%	0,10	0,02	0,04	0,01	0,03	0,01	<0,01	0,03
SrO	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BaO	ME-ICP06	%	0,08	<0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01
C	C-IR07	%	0,04	12,85	0,15	0,08	0,54	0,09	0,13	1,38
S	S-IR08	%	6,38	<0,01	0,01	0,64	0,54	0,78	2,17	0,11
Ba	ME-MS81	ppm	719	6,4	391	59,3	72,5	36,9	9,6	12,1
Ce	ME-MS81	ppm	66,5	5,6	12,7	4,8	21,4	26,1	2,5	21
Cr	ME-MS81	ppm	30	<10	10	70	10	10	40	10
Cs	ME-MS81	ppm	1,55	0,11	0,52	0,17	3,95	4,49	0,36	0,12
Dy	ME-MS81	ppm	4,38	0,38	1,11	0,51	2,93	4,65	0,41	1,99
Er	ME-MS81	ppm	2,63	0,16	0,65	0,53	1,64	1,91	0,17	1,01
Eu	ME-MS81	ppm	1,82	0,17	0,34	0,07	0,73	0,94	0,08	0,74
Ga	ME-MS81	ppm	37,3	1,5	7	3,6	22,1	19,5	4,5	5,9
Gd	ME-MS81	ppm	5,16	0,3	1,22	0,43	4,25	5,6	0,36	2
Hf	ME-MS81	ppm	3,5	0,3	1,4	0,8	0,6	0,9	0,2	0,9
Ho	ME-MS81	ppm	0,84	0,05	0,18	0,06	0,53	0,72	0,06	0,34
La	ME-MS81	ppm	35,7	3,7	5,5	2,5	10,4	13,6	1,5	10,6
Lu	ME-MS81	ppm	0,31	<0,01	0,06	0,06	0,16	0,18	0,03	0,11
Nb	ME-MS81	ppm	8,9	0,4	5,8	1,4	1,8	1,9	0,5	2,4
Nd	ME-MS81	ppm	29,7	2,2	6,2	2,1	11,6	13,7	1,2	10,5
Pr	ME-MS81	ppm	7,73	0,53	1,52	0,54	2,56	3,17	0,29	2,65
Rb	ME-MS81	ppm	64,9	0,4	21,7	9,8	40,8	42,1	1,3	0,9
Sm	ME-MS81	ppm	5,67	0,41	1,47	0,45	3,4	4,35	0,34	2,38
Sn	ME-MS81	ppm	9	1	1	1	2	4	2	1
Sr	ME-MS81	ppm	37,5	23,8	20,5	1,8	8,7	1,4	1	25,3
Ta	ME-MS81	ppm	0,7	0,2	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3
Tb	ME-MS81	ppm	0,67	0,02	0,1	0,05	0,58	0,69	0,06	0,28
Th	ME-MS81	ppm	11,45	0,38	4,08	1,48	0,55	0,86	0,77	2,69
Tm	ME-MS81	ppm	0,34	<0,01	0,07	0,04	0,21	0,25	0,03	0,13
U	ME-MS81	ppm	4,45	0,23	2,08	0,78	1,26	1,06	0,63	2,26
V	ME-MS81	ppm	67	<5	11	<5	<5	<5	<5	10
W	ME-MS81	ppm	2	1	13	1	476	396	1	3
Y	ME-MS81	ppm	24,7	2,2	5,1	3,6	16,8	21,6	2,3	9,4
Yb	ME-MS81	ppm	2,59	0,13	0,85	0,5	1,5	1,69	0,16	0,81
Zr	ME-MS81	ppm	129	12	54	21	22	23	4	29
As	ME-MS42	ppm	165	11,7	5,7	8,6	3	2,3	5,1	2,9
Bi	ME-MS42	ppm	11,25	0,06	0,52	189,5	25	5,53	143,5	0,56
Hg	ME-MS42	ppm	1,07	0,005	0,011	0,007	<0,005	0,006	0,006	0,005
Sb	ME-MS42	ppm	13,7	0,17	2,88	0,46	0,6	0,52	0,18	0,44
Se	ME-MS42	ppm	8,4	0,2	<0,2	1,9	1,3	2,1	4,1	0,2
Te	ME-MS42	ppm	0,28	0,01	0,01	0,05	0,02	0,02	0,04	0,02
LOI	OA-GRA05	%	5,8	45,3	1,24	1,62	-0,31	-0,78	1,57	1,61
Total	TOT-ICP06	%	88,14	98,89	98,15	101,96	98,34	98,32	99,94	96,52
Ag	ME-4ACD81	ppm	95,3	<0,5	0,5	8	<0,5	5,3	10,9	<0,5
Cd	ME-4ACD81	ppm	158,5	<0,5	1,6	1,9	<0,5	1,4	4,9	1,6
Co	ME-4ACD81	ppm	14	5	1	6	8	7	7	9
Cu	ME-4ACD81	ppm	330	6	4	4870	131	7940	>10000	8
Mo	ME-4ACD81	ppm	8	<1	<1	7	1	<1	7	5
Ni	ME-4ACD81	ppm	17	<1	1	<1	<1	<1	1	<1
Pb	ME-4ACD81	ppm	>10000	84	263	167	<2	<2	35	23
Sc	ME-4ACD81	ppm	7	<1	2	<1	1	1	<1	1
Zn	ME-4ACD81	ppm	>10000	177	536	110	59	83	179	90
Mo	Mo-OG62	%								
Pb	Pb-OG62	%	2,79							
Ag	Ag-OG62	ppm								
Cu	Cu-OG62	%							1,61	
Zn	Zn-OG62	%	6,51							
Ag	ME-MS41	ppm							10,6	
Al	ME-MS41	%							0,43	
As	ME-MS41	ppm							4,8	
Au	ME-MS41	ppm							1,14	
B	ME-MS41	ppm							<10	
Ba	ME-MS41	ppm							<10	
Be	ME-MS41	ppm							0,19	
Bi	ME-MS41	ppm							140	
Ca	ME-MS41	%							0,09	
Cd	ME-MS41	ppm							4,47	
Ce	ME-MS41	ppm							2,09	
Co	ME-MS41	ppm							6,4	
Cr	ME-MS41	ppm							12	
Cs	ME-MS41	ppm							0,4	
Cu	ME-MS41	ppm							>10000	
Fe	ME-MS41	%							3,49	
Ga	ME-MS41	ppm							4,57	
Ge	ME-MS41	ppm							0,13	
Hf	ME-MS41	ppm							0,06	
Hg	ME-MS41	ppm							0,01	
In	ME-MS41	ppm							1,025	
K	ME-MS41	%							0,01	
La	ME-MS41	ppm							1	
Li	ME-MS41	ppm							1,3	
Mg	ME-MS41	%							0,33	
Mn	ME-MS41	ppm							168	
Mo	ME-MS41	ppm							4,46	
Na	ME-MS41	%							<0,01	
Nb	ME-MS41	ppm							0,07	
Ni	ME-MS41	ppm							1,3	
P	ME-MS41	ppm							10	
Pb	ME-MS41	ppm							35,2	
Rb	ME-MS41	ppm							1,1	
Re	ME-MS41	ppm							0,001	
S	ME-MS41	%							2,04	
Sb	ME-MS41	ppm							0,18	
Sc	ME-MS41	ppm							0,2	
Se	ME-MS41	ppm							4,1	
Sn	ME-MS41	ppm							1,4	
Sr	ME-MS41	ppm							0,5	
Ta	ME-MS41	ppm							<0,01	
Te	ME-MS41	ppm							0,04	
Th	ME-MS41	ppm							0,8	
Ti	ME-MS41	%							<0,005	
Tl	ME-MS41	ppm							0,17	
U	ME-MS41	ppm							0,58	
V	ME-MS41	ppm							2	
W	ME-MS41	ppm							0,23	
Y	ME-MS41	ppm							2	
Zn	ME-MS41	ppm							176	
Zr	ME-MS41	ppm							1,5	
Au	PGM-ICP23	ppm	0,016	0,001	<0,001	0,113	0,006	0,242	2,11	0,001
Pt	PGM-ICP23	ppm	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pd	PGM-ICP23	ppm	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Au	Au-GRA21	ppm								
Li	ME-4ACD81	ppm	20	<10	<10	<10	10	10	<10	<10
Pass2mm	CRU-QC	%				85				
Pass75um	PUL-QC	%				91,6				
Tl	ME-MS42	ppm	1,17	<0,02	0,02	0,14	0,21	0,24	0,17	<0,02
Ge	ME-MS81	ppm	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
In	ME-MS42	ppm	6,31	0,102	0,067	0,292	0,074	0,414	1,025	0,106
Re	ME-MS42	ppm	0,003	0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,002	0,001	<0,001

Fe = 0,6994 x Fe2O3, Ti = 0,5995 x TiO2, Mn = 0,77446 x MnO, P = 0,43642 x P2O5, REEtot = Ce + Dy + Er + Eu + Gd + Ho + La + Lu + Nd + Pr + Sm + Tb + Tm + Yb + Y + Sc

Bilaga 2. Fortsättning.

Prov	Metod	Enhet	FHM170176A	FHM170212A	FHM170219C	FHM170231A	FHM170232A	FHM170248A	FHM170248B	FHM170249B
N (SWEREF)			6653368	6652024	6653324	6653143	6653054	6652876	6652876	6652742
E (SWEREF)			591750	592771	591551	591303	591273	590857	590857	590921
ORED-ID			ORED26220	ORED25556	ORED10587	ORED26237	ORED25560	ORED25822	ORED25822	ORED25843
Förekomst			Lungdalsgruvan 1	Armanbo 1	Grindgruvan 2	Springargruvan 11	Jonsgruvan	Åbylundsgruvan 4	Åbylundsgruvan 4	Åbygruvan 1
Provbeskrivning			Skarnjärnmalm	Marmor	Skarnjärnmalm	Skarnjärnmalm	Skarnjärnmalm	Hematitmalm bandad med skarn och skarnig marmor	Hematitmalm bandad med skarn och skarnig marmor, manganrik	Skarnbandad, manganrik hematitmalm
Material			Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp
Fe	beräknad	%	61,5	0,4	51,3	30,6	25,1	53,4	33,3	17,1
Ti	beräknad	%	0,01	0,02	0,03	0,06	0,07	0,02	0,03	0,04
Mn	beräknad	%	0,19	0,03	0,32	1,07	0,08	0,66	1,16	19,83
P	beräknad	%	0,004	0,022	0,017	0,009	0,026	0,017	0,009	0,035
REEtot	beräknad		138	18	76	144	97	32	53	144
SiO2	ME-ICP06	%	7,14	5,23	17,90	24,90	51,50	11,55	9,48	41,90
Al2O3	ME-ICP06	%	0,71	0,83	2,51	5,70	6,50	1,38	2,55	2,24
Fe2O3	ME-ICP06	%	88,00	0,53	73,40	43,70	35,90	76,30	47,60	24,40
CaO	ME-ICP06	%	1,43	47,80	4,48	15,45	0,39	8,20	23,70	3,56
MgO	ME-ICP06	%	2,48	5,98	1,81	0,89	0,69	0,82	0,51	1,12
Na2O	ME-ICP06	%	0,05	<0,01	0,04	<0,01	0,80	<0,01	<0,01	0,02
K2O	ME-ICP06	%	0,03	0,03	0,02	0,02	3,80	0,01	<0,01	0,68
Cr2O3	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,010	<0,01	0,002	0,004
TiO2	ME-ICP06	%	0,02	0,03	0,05	0,10	0,12	0,03	0,05	0,07
MnO	ME-ICP06	%	0,25	0,04	0,41	1,38	0,10	0,85	1,50	25,60
P2O5	ME-ICP06	%	0,01	0,05	0,04	0,02	0,06	0,04	0,02	0,08
SrO	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BaO	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,09	<0,01	<0,01	0,29
C	C-IR07	%	0,13	10,85	0,19	2,08	0,04	0,12	3,97	0,11
S	S-IR08	%	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,05
Ba	ME-MS81	ppm	4	10	6,6	13	716	5,2	8,4	2730
Ce	ME-MS81	ppm	51,3	5,1	31,1	48,7	25	11,5	17,7	45,6
Cr	ME-MS81	ppm	<10	<10	10	10	40	10	<10	<10
Cs	ME-MS81	ppm	0,05	0,17	0,12	0,15	0,88	0,03	0,08	0,73
Dy	ME-MS81	ppm	2,44	0,32	1,02	3,86	3,76	0,56	1,2	2,92
Er	ME-MS81	ppm	0,96	0,27	0,62	2,14	1,73	0,39	0,61	1,44
Eu	ME-MS81	ppm	2,43	0,09	0,16	0,5	0,76	0,09	0,16	0,43
Ga	ME-MS81	ppm	4,2	1	6	10,9	8,7	4,1	4,6	18,7
Gd	ME-MS81	ppm	4,43	0,5	1,27	3,62	4,42	0,82	1,34	4,06
Hf	ME-MS81	ppm	0,4	0,3	1	2,9	2,6	0,7	0,9	1
Ho	ME-MS81	ppm	0,45	0,04	0,18	0,77	0,67	0,09	0,21	0,54
La	ME-MS81	ppm	25,9	3,2	15,8	24,5	13,7	6,8	10,1	34,1
Lu	ME-MS81	ppm	0,1	<0,01	0,08	0,28	0,22	0,03	0,03	0,12
Nb	ME-MS81	ppm	1,1	0,6	3,3	8,4	5,2	2,4	2,7	2,6
Nd	ME-MS81	ppm	24,4	2,4	12,2	21,2	13,1	4,4	8,1	23,4
Pr	ME-MS81	ppm	5,4	0,71	3,46	5,43	3,16	1,29	2,02	6,25
Rb	ME-MS81	ppm	0,7	1,3	0,9	1,2	94,2	0,5	0,4	27,2
Sm	ME-MS81	ppm	5,52	0,38	1,96	4,34	3,44	0,76	1,59	4,16
Sn	ME-MS81	ppm	2	<1	1	2	1	1	1	2
Sr	ME-MS81	ppm	1,2	131	35,5	186	28,2	27,3	118,5	43,5
Ta	ME-MS81	ppm	0,2	0,1	0,4	0,7	0,6	0,2	0,3	<0,1
Tb	ME-MS81	ppm	0,5	<0,01	0,1	0,55	0,59	0,02	0,16	0,49
Th	ME-MS81	ppm	0,87	0,72	3,3	8,11	6,33	1,61	3,04	3,35
Tm	ME-MS81	ppm	0,15	<0,01	0,07	0,29	0,27	0,02	0,02	0,12
U	ME-MS81	ppm	1,26	0,37	1,07	2,49	3,49	0,93	1,47	1,34
V	ME-MS81	ppm	11	<5	10	8	15	12	11	11
W	ME-MS81	ppm	3	1	1	48	3	6	46	5
Y	ME-MS81	ppm	12	3,5	6,2	23,1	20,6	3,4	7,2	17
Yb	ME-MS81	ppm	0,79	0,2	0,65	2,07	1,63	0,4	0,58	1,18
Zr	ME-MS81	ppm	15	8	34	92	87	21	35	41
As	ME-MS42	ppm	0,7	0,1	1,3	18,5	2,4	85,4	33,3	55,5
Bi	ME-MS42	ppm	0,13	0,03	0,16	0,34	0,25	0,2	0,4	0,28
Hg	ME-MS42	ppm	0,008	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,011	<0,005
Sb	ME-MS42	ppm	0,06	<0,05	0,33	1,58	0,55	1,03	1,16	3,4
Se	ME-MS42	ppm	<0,2	0,3	<0,2	<0,2	0,3	<0,2	0,2	2,4
Te	ME-MS42	ppm	0,01	0,01	0,02	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,23
LOI	OA-GRA05	%	-1,86	40,1	-1,23	5,09	-0,14	0,79	14,4	0,42
Total	TOT-ICP06	%	98,26	100,62	99,43	97,25	99,82	99,97	99,81	100,38
Ag	ME-4ACD81	ppm	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cd	ME-4ACD81	ppm	<0,5	<0,5	0,7	0,6	<0,5	0,6	1,3	1,2
Co	ME-4ACD81	ppm	<1	3	5	3	1	12	4	17
Cu	ME-4ACD81	ppm	17	2	5	<1	<1	<1	11	13
Mo	ME-4ACD81	ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3	<1
Ni	ME-4ACD81	ppm	<1	2	<1	<1	<1	<1	4	7
Pb	ME-4ACD81	ppm	4	12	<2	75	94	18	108	559
Sc	ME-4ACD81	ppm	1	1	1	3	4	1	2	2
Zn	ME-4ACD81	ppm	50	14	76	152	55	42	29	1490
Mo	Mo-OG62	%								
Pb	Pb-OG62	%								
Ag	Ag-OG62	ppm								
Cu	Cu-OG62	%								
Zn	Zn-OG62	%								
Ag	ME-MS41	ppm							0,01	0,04
Al	ME-MS41	%							0,31	0,24
As	ME-MS41	ppm							30,8	52,3
Au	ME-MS41	ppm							<0,02	<0,02
B	ME-MS41	ppm							<10	<10
Ba	ME-MS41	ppm							10	1180
Be	ME-MS41	ppm							0,47	0,55
Bi	ME-MS41	ppm							0,43	0,28
Ca	ME-MS41	%							13,7	0,5
Cd	ME-MS41	ppm							0,12	0,12
Ce	ME-MS41	ppm							4,97	44,8
Co	ME-MS41	ppm							0,7	3,4
Cr	ME-MS41	ppm							3	2
Cs	ME-MS41	ppm							0,1	0,6
Cu	ME-MS41	ppm							5,2	10,7
Fe	ME-MS41	%							12,7	7,27
Ga	ME-MS41	ppm							3,06	12
Ge	ME-MS41	ppm							0,42	0,36
Hf	ME-MS41	ppm							0,13	0,17
Hg	ME-MS41	ppm							<0,01	<0,01
In	ME-MS41	ppm							0,027	0,008
K	ME-MS41	%							<0,01	0,03
La	ME-MS41	ppm							3	32,6
Li	ME-MS41	ppm							0,2	0,5
Mg	ME-MS41	%							0,06	0,16
Mn	ME-MS41	ppm							7510	28100
Mo	ME-MS41	ppm							1,93	0,19
Na	ME-MS41	%							<0,01	<0,01
Nb	ME-MS41	ppm							0,79	0,52
Ni	ME-MS41	ppm							<0,2	1,6
P	ME-MS41	ppm							110	340
Pb	ME-MS41	ppm							68	351
Rb	ME-MS41	ppm							0,2	1,6
Re	ME-MS41	ppm							0,001	0,001
S	ME-MS41	%							<0,01	0,04
Sb	ME-MS41	ppm							0,88	3,52
Sc	ME-MS41	ppm							0,8	0,4
Se	ME-MS41	ppm							<0,2	2,4
Sn	ME-MS41	ppm							0,3	0,3
Sr	ME-MS41	ppm							45,5	21,5
Ta	ME-MS41	ppm							0,02	<0,01
Te	ME-MS41	ppm							<0,01	0,23
Th	ME-MS41	ppm							1,2	2,9
Ti	ME-MS41	%							0,01	0,019
Tl	ME-MS41	ppm							<0,02	<0,02
U	ME-MS41	ppm							0,73	0,9
V	ME-MS41	ppm							4	5
W	ME-MS41	ppm							38,5	0,73
Y	ME-MS41	ppm							2,87	4,45
Zn	ME-MS41	ppm							6	255
Zr	ME-MS41	ppm							4,2	4
Au	PGM-ICP23	ppm	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	<0,001	0,004	0,003
Pt	PGM-ICP23	ppm	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pd	PGM-ICP23	ppm	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,001
Au	Au-GRA21	ppm								
Li	ME-4ACD81	ppm	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Pass2mm	CRU-QC	%								
Pass75um	PUL-QC	%								
Tl	ME-MS42	ppm	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02
Ge	ME-MS81	ppm	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
In	ME-MS42	ppm	0,112	0,005	0,012	0,042	0,031	0,02	0,052	0,008
Re	ME-MS42	ppm	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,001	<0,001	0,001

Fe = 0,6994 x Fe2O3, Ti = 0,5995 x TiO2, Mn = 0,77446 x MnO, P = 0,43642 x P2O5, REEtot = Ce + Dy + Er + Eu + Gd + Ho + La + Lu + Nd + Pr + Sm + Tb + Tm + Yb + Y + Sc

Bilaga 2. Fortsättning.

Prov	Metod	Enhet	FHM170249B	FHM170258A	FHM170263A	FHM170279A	FHM170286A	FHM170302A	FHM170313A	FHM170313B
N (SWEREF)			6652742	6652799	6651394	6651786	6652110	6647715	6646876	6646876
E (SWEREF)			590921	590634	590397	589990	589948	589601	589609	589609
ORED-ID			ORED25843	ORED25819	ORED10595	ORED25792	ORED25787	ORED13349	ORED13351	ORED13351
Förekomst			Åbygruvan 1	Åbylundsgruvan 6	Pettersgruvan 1	Annagruvan 1	Åbylundsgruvan 2:1	Järnvägsgruvan nr 1:2	Lovisagruvan 1	Lovisagruvan 1
Provbeskrivning			Skarnbandad, manganrik hematitmalm	Skarnbandad magnetitmalm	Skarnbandad magnetitmalm	Skarnbandad, manganrik magnetitmalm	Skarnbandad, manganrik magnetitmalm	Blyglansmineraliserad marmor	Sulfidmineralisering i kalkig, skarnig vulkanit med kopparkis	Sulfidmineralisering i kalkig, skarnig vulkanit med kopparkis
Material			Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp
Fe	beräknad	%	17,1	36,0	26,3	30,9	32,7	4,1	5,2	4,0
Ti	beräknad	%	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,01	0,07	0,16
Mn	beräknad	%	19,83	0,55	0,47	1,68	1,25	0,63	0,33	0,38
P	beräknad	%	0,035	0,022	0,031	0,052	0,048	0,009	0,013	0,052
REEtot	beräknad		144	80	94	117	147	18	41	77
SiO2	ME-ICP06	%	41,90	25,30	51,80	39,10	39,80	5,58	29,10	27,30
Al2O3	ME-ICP06	%	2,24	2,17	4,43	4,06	3,98	0,71	2,47	4,13
Fe2O3	ME-ICP06	%	24,40	51,50	37,60	44,20	46,70	5,85	7,40	5,67
CaO	ME-ICP06	%	3,56	11,20	4,09	9,00	5,94	31,10	6,61	6,57
MgO	ME-ICP06	%	1,12	5,92	0,61	0,89	3,67	17,45	30,20	29,60
Na2O	ME-ICP06	%	0,02	0,07	<0,01	0,01	0,08	0,03	0,02	0,02
K2O	ME-ICP06	%	0,68	0,04	0,09	0,01	0,03	0,02	0,01	0,04
Cr2O3	ME-ICP06	%	0,004	0,002	0,004	0,010	0,010	<0,01	<0,01	<0,01
TiO2	ME-ICP06	%	0,07	0,07	0,08	0,09	0,07	0,02	0,12	0,26
MnO	ME-ICP06	%	25,60	0,71	0,61	2,17	1,61	0,81	0,42	0,49
P2O5	ME-ICP06	%	0,08	0,05	0,07	0,12	0,11	0,02	0,03	0,12
SrO	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,01
BaO	ME-ICP06	%	0,29	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
C	C-IR07	%	0,11	0,98	0,1	0,14	0,03	9,91	2,57	2,84
S	S-IR08	%	0,05	0,02	0,06	<0,01	<0,01	0,55	3,85	2,66
Ba	ME-MS81	ppm	2730	10,4	39,4	8,5	6,7	1,3	2,7	1,6
Ce	ME-MS81	ppm	45,6	25,8	26,6	32,1	47,4	5,9	11,6	24,6
Cr	ME-MS81	ppm	<10	20	10	30	20	10	10	10
Cs	ME-MS81	ppm	0,73	0,73	0,21	0,21	0,11	<0,01	0,55	0,21
Dy	ME-MS81	ppm	2,92	1,67	3,14	3,46	3,66	0,31	0,99	1,97
Er	ME-MS81	ppm	1,44	0,86	1,8	2,34	2,34	0,23	0,65	1,26
Eu	ME-MS81	ppm	0,43	0,36	0,45	0,52	0,57	0,14	0,14	0,22
Ga	ME-MS81	ppm	18,7	6,4	10,7	8	8,2	1,6	6,4	11
Gd	ME-MS81	ppm	4,06	2,36	3,29	3,95	4,37	0,5	1,17	2,37
Hf	ME-MS81	ppm	1	1	1,5	1,7	1,7	0,4	1,3	1,3
Ho	ME-MS81	ppm	0,54	0,3	0,6	0,72	0,72	0,07	0,22	0,4
La	ME-MS81	ppm	34,1	16	13,9	17,8	26,4	3,8	4,2	8,1
Lu	ME-MS81	ppm	0,12	0,1	0,15	0,25	0,22	0,01	0,13	0,18
Nb	ME-MS81	ppm	2,6	2,7	3,5	4,9	2,2	0,7	6,5	17,7
Nd	ME-MS81	ppm	23,4	12,4	13,7	15,8	21,9	2,2	7,4	15
Pr	ME-MS81	ppm	6,25	3,19	3,27	3,86	5,33	0,66	1,75	3,53
Rb	ME-MS81	ppm	27,2	1,6	2,5	0,8	0,4	<0,2	1,4	0,8
Sm	ME-MS81	ppm	4,16	2,1	3,13	3,94	4,31	0,33	1,69	3,03
Sn	ME-MS81	ppm	2	3	2	1	1	1	39	24
Sr	ME-MS81	ppm	43,5	72,7	80,8	72,8	50,9	18,7	11,9	10,9
Ta	ME-MS81	ppm	<0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,6	1,1
Tb	ME-MS81	ppm	0,49	0,26	0,49	0,57	0,58	0,04	0,21	0,34
Th	ME-MS81	ppm	3,35	2,39	4,4	4,12	4,72	0,49	5,3	11,1
Tm	ME-MS81	ppm	0,12	0,1	0,17	0,3	0,27	<0,01	0,13	0,19
U	ME-MS81	ppm	1,34	2,04	1,85	1,74	1,76	1,67	3,06	4,77
V	ME-MS81	ppm	11	20	18	19	16	<5	<5	<5
W	ME-MS81	ppm	5	3	3	3	1	1	7	14
Y	ME-MS81	ppm	17	11,4	18,4	27,1	25,7	3	6,3	10,7
Yb	ME-MS81	ppm	1,18	0,7	1,27	1,56	1,66	0,1	0,87	1,15
Zr	ME-MS81	ppm	41	31	53	52	54	10	63	58
As	ME-MS42	ppm	55,5	5,6	13,4	45,6	5,1	21,2	13,1	29,7
Bi	ME-MS42	ppm	0,28	0,13	1,19	0,53	0,31	1,16	>250	27
Hg	ME-MS42	ppm	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,023	0,058	0,176
Sb	ME-MS42	ppm	3,4	0,55	0,93	1,31	0,61	82,1	8,59	3,19
Se	ME-MS42	ppm	2,4	<0,2	0,6	<0,2	0,2	<0,2	32	18,3
Te	ME-MS42	ppm	0,23	0,01	0,07	0,05	0,03	<0,01	1,93	0,35
LOI	OA-GRA05	%	0,42	1,7	-0,12	-0,28	-0,7	36,5	11,65	13,6
Total	TOT-ICP06	%	100,38	98,73	99,26	99,38	101,3	98,09	88,05	87,81
Ag	ME-4ACD81	ppm	<0,5	<0,5	1,2	1,5	<0,5	>100	56,5	32,4
Cd	ME-4ACD81	ppm	1,2	1,3	1	<0,5	0,5	3,4	30,9	22,6
Co	ME-4ACD81	ppm	17	11	6	9	7	5	6	7
Cu	ME-4ACD81	ppm	13	4	49	70	12	83	>10000	>10000
Mo	ME-4ACD81	ppm	<1	1	3	<1	2	<1	1	1
Ni	ME-4ACD81	ppm	7	7	4	<1	1	1	<1	<1
Pb	ME-4ACD81	ppm	559	6	1190	296	58	>10000	131	16
Sc	ME-4ACD81	ppm	2	2	4	3	2	<1	4	4
Zn	ME-4ACD81	ppm	1490	93	636	369	125	106	2610	2090
Mo	Mo-OG62	%								
Pb	Pb-OG62	%						1,85		
Ag	Ag-OG62	ppm						141		
Cu	Cu-OG62	%							2,79	1,83
Zn	Zn-OG62	%								
Ag	ME-MS41	ppm	0,04	0,01	1,36					
Al	ME-MS41	%	0,24	0,26	0,83					
As	ME-MS41	ppm	52,3	5,3	12,6					
Au	ME-MS41	ppm	<0,02	<0,02	<0,02					
B	ME-MS41	ppm	<10	<10	<10					
Ba	ME-MS41	ppm	1180	10	10					
Be	ME-MS41	ppm	0,55	0,71	1,81					
Bi	ME-MS41	ppm	0,28	0,12	1,2					
Ca	ME-MS41	%	0,5	3,6	0,73					
Cd	ME-MS41	ppm	0,12	0,06	0,38					
Ce	ME-MS41	ppm	44,8	14,05	22,4					
Co	ME-MS41	ppm	3,4	5,3	5					
Cr	ME-MS41	ppm	2	1	7					
Cs	ME-MS41	ppm	0,6	0,91	0,19					
Cu	ME-MS41	ppm	10,7	3,4	44,9					
Fe	ME-MS41	%	7,27	30,8	23,9					
Ga	ME-MS41	ppm	12	3,95	6,06					
Ge	ME-MS41	ppm	0,36	0,88	1,53					
Hf	ME-MS41	ppm	0,17	0,11	0,24					
Hg	ME-MS41	ppm	<0,01	<0,01	<0,01					
In	ME-MS41	ppm	0,008	0,021	0,013					
K	ME-MS41	%	0,03	0,02	0,01					
La	ME-MS41	ppm	32,6	8,7	11,1					
Li	ME-MS41	ppm	0,5	0,2	1,4					
Mg	ME-MS41	%	0,16	0,15	0,32					
Mn	ME-MS41	ppm	28100	1730	1920					
Mo	ME-MS41	ppm	0,19	0,38	1,78					
Na	ME-MS41	%	<0,01	0,01	0,01					
Nb	ME-MS41	ppm	0,52	0,48	0,56					
Ni	ME-MS41	ppm	1,6	2,9	3,7					
P	ME-MS41	ppm	340	240	260					
Pb	ME-MS41	ppm	351	2,5	1165					
Rb	ME-MS41	ppm	1,6	1,5	0,7					
Re	ME-MS41	ppm	0,001	<0,001	<0,001					
S	ME-MS41	%	0,04	<0,01	0,05					
Sb	ME-MS41	ppm	3,52	0,57	0,97					
Sc	ME-MS41	ppm	0,4	0,4	1,6					
Se	ME-MS41	ppm	2,4	<0,2	0,6					
Sn	ME-MS41	ppm	0,3	0,9	0,5					
Sr	ME-MS41	ppm	21,5	34,6	19,9					
Ta	ME-MS41	ppm	<0,01	0,01	0,01					
Te	ME-MS41	ppm	0,23	0,01	0,07					
Th	ME-MS41	ppm	2,9	1,6	3,3					
Ti	ME-MS41	%	0,019	0,026	0,03					
Tl	ME-MS41	ppm	<0,02	<0,02	<0,02					
U	ME-MS41	ppm	0,9	0,9	0,65					
V	ME-MS41	ppm	5	16	14					
W	ME-MS41	ppm	0,73	2,13	0,4					
Y	ME-MS41	ppm	4,45	3,25	5,33					
Zn	ME-MS41	ppm	255	42	607					
Zr	ME-MS41	ppm	4	3,4	6,9					
Au	PGM-ICP23	ppm	0,003	<0,001	0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,314	0,323
Pt	PGM-ICP23	ppm	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pd	PGM-ICP23	ppm	0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Au	Au-GRA21	ppm								
Li	ME-4ACD81	ppm	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Pass2mm	CRU-QC	%							86	
Pass75um	PUL-QC	%							89,2	
Tl	ME-MS42	ppm	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,12	0,65	0,55
Ge	ME-MS81	ppm	<5	<5	9	16	14	<5	<5	<5
In	ME-MS42	ppm	0,008	0,021	0,013	0,029	0,016	0,025	3,41	1,305
Re	ME-MS42	ppm	0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001

Fe = 0,6994 x Fe2O3, Ti = 0,5995 x TiO2, Mn = 0,77446 x MnO, P = 0,43642 x P2O5, REEtot = Ce + Dy + Er + Eu + Gd + Ho + La + Lu + Nd + Pr + Sm + Tb + Tm + Yb + Y + Sc

Bilaga 2. Fortsättning.

Prov	Metod	Enhet	FHM170326A	FHM170327A	FHM170327B	FHM170336B	FHM170336C	FHM170336D	FHM170338A	FHM190965A
N (SWEREF)			6645757	6645844	6645844	6646805	6646805	6646805	6657138	6647242
E (SWEREF)			590031	589988	589988	590127	590127	590127	593760	589076
ORED-ID			ORED13365	ORED13319	ORED13319	ORED13364	ORED13364	ORED13364	ORED25776	ORED26802
Förekomst			Niklasgruvan 4	Niklasgruvan 1	Niklasgruvan 1	Tors koppargruva	Tors koppargruva	Tors koppargruva	Stengruvan 1	Katrinelund 11
Provbeskrivning			Marmor med lite magnetkis, amfibolskarnbandad	Sulfidmineralisering i amfibolskarn med magnetkis, zinkblände	Sulfidmineralisering med zinkblände	Magnetit-magnetkismineraliserat aktinolitskarn	Sulfidmineraliserat grönskarn	Sulfidmineraliserat grönskarn	Järnmalm	Fe-sulfidmineraliserad sur metavulkanit
Material			Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp
Fe	beräknad	%	3,4	14,8	6,1	49,1	16,3	16,6	39,2	6,2
Ti	beräknad	%	0,02	<0,01	0,04	<0,01	0,03	0,01	0,05	0,15
Mn	beräknad	%	0,52	0,46	0,17	0,03	0,34	0,33	0,04	0,05
P	beräknad	%	0,009	0,057	0,044	0,013	0,004	<0,004	0,017	0,022
REEtot	beräknad		37	18	19	8	13	20	35	165
SiO2	ME-ICP06	%	3,82	37,00	24,10	2,35	30,00	31,80	34,50	69,00
Al2O3	ME-ICP06	%	0,86	0,34	1,92	0,06	1,27	0,91	5,39	9,69
Fe2O3	ME-ICP06	%	4,85	21,10	8,76	70,20	23,30	23,80	56,00	8,90
CaO	ME-ICP06	%	29,80	17,15	11,05	0,67	0,99	0,12	0,26	3,30
MgO	ME-ICP06	%	18,85	11,25	13,95	1,12	28,50	30,30	0,25	2,81
Na2O	ME-ICP06	%	0,01	0,08	0,03	0,03	0,03	0,01	0,62	1,29
K2O	ME-ICP06	%	0,01	0,04	0,07	0,03	0,02	0,01	3,42	1,89
Cr2O3	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,004
TiO2	ME-ICP06	%	0,03	<0,01	0,06	<0,01	0,05	0,01	0,09	0,25
MnO	ME-ICP06	%	0,67	0,60	0,22	0,04	0,44	0,42	0,05	0,07
P2O5	ME-ICP06	%	0,02	0,13	0,10	0,03	0,01	<0,01	0,04	0,05
SrO	ME-ICP06	%	<0,01	0,03	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BaO	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	0,02
C	C-IR07	%	10,9	0,08	2,05	0,05	0,24	0,02	0,01	0,15
S	S-IR08	%	0,9	11,6	11,4	36,3	3,84	8,82	0,02	3,8
Ba	ME-MS81	ppm	2,7	9	6,5	4,5	2,5	2,1	691	188
Ce	ME-MS81	ppm	10	4,5	5,1	0,6	3,4	4,8	11,5	51,9
Cr	ME-MS81	ppm	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	10
Cs	ME-MS81	ppm	0,06	0,29	0,22	0,23	0,05	0,08	0,36	3,47
Dy	ME-MS81	ppm	1	0,51	0,57	0,42	0,31	0,72	0,78	4,57
Er	ME-MS81	ppm	0,6	0,27	0,39	0,26	0,24	0,5	0,46	2,47
Eu	ME-MS81	ppm	0,41	0,59	0,27	0,04	0,04	0,1	0,22	1,42
Ga	ME-MS81	ppm	2,1	2	4,3	1,1	9,5	8,2	13,5	15,7
Gd	ME-MS81	ppm	1,26	0,92	0,68	0,55	0,41	0,78	0,79	5,17
Hf	ME-MS81	ppm	0,4	<0,2	0,8	<0,2	0,7	0,2	1,4	4,2
Ho	ME-MS81	ppm	0,24	0,1	0,12	0,09	0,1	0,16	0,16	0,88
La	ME-MS81	ppm	6,1	2,4	3	0,8	2	2,3	5,9	23,6
Lu	ME-MS81	ppm	0,07	0,04	0,04	0,03	0,05	0,08	0,08	0,33
Nb	ME-MS81	ppm	1	0,3	2,2	0,4	1,4	1	8,2	9,8
Nd	ME-MS81	ppm	5	2,8	2,5	0,7	1,9	3	4,9	28
Pr	ME-MS81	ppm	1,27	0,59	0,68	0,11	0,37	0,64	1,31	6,84
Rb	ME-MS81	ppm	0,4	1,7	1,7	2,1	0,3	0,3	78,8	56,2
Sm	ME-MS81	ppm	1,25	0,74	0,67	0,4	0,32	0,87	0,94	6,05
Sn	ME-MS81	ppm	4	39	8	107	398	250	39	7
Sr	ME-MS81	ppm	29,6	2	10	0,4	17,1	0,3	31,3	71,2
Ta	ME-MS81	ppm	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,8
Tb	ME-MS81	ppm	0,17	0,12	0,13	0,1	0,07	0,13	0,13	0,77
Th	ME-MS81	ppm	0,74	0,7	3,57	<0,05	0,25	1,12	4,47	12,1
Tm	ME-MS81	ppm	0,08	0,04	0,05	0,04	0,04	0,07	0,07	0,32
U	ME-MS81	ppm	0,21	0,21	1,11	0,08	0,43	1,17	2,37	5,23
V	ME-MS81	ppm	<5	<5	5	<5	<5	<5	98	41
W	ME-MS81	ppm	1	1	1	548	151	562	30	5
Y	ME-MS81	ppm	7,8	3,5	3,8	2,4	2,4	4,4	4,5	23,2
Yb	ME-MS81	ppm	0,46	0,17	0,28	0,24	0,27	0,49	0,42	2,58
Zr	ME-MS81	ppm	10	5	25	<2	23	10	43	153
As	ME-MS42	ppm	16,1	62,6	49,4	6,4	73,3	77,9	1,8	11,7
Bi	ME-MS42	ppm	0,38	0,69	1,61	210	>250	>250	2,88	3
Hg	ME-MS42	ppm	0,116	3,17	15,35	<0,005	0,133	<0,005	0,006	0,118
Sb	ME-MS42	ppm	1,13	9,65	16,4	1,68	13,8	10,35	0,22	3,33
Se	ME-MS42	ppm	0,2	2	27,5	26	6,1	5,8	<0,2	2,5
Te	ME-MS42	ppm	0,01	0,01	0,07	5,26	1,2	4,22	0,08	0,25
LOI	OA-GRA05	%	39,1	7,12	7,26	14,4	10,1	12,85	-1,39	4,02
Total	TOT-ICP06	%	98,02	94,84	67,52	88,96	94,71	100,23	99,31	101,29
Ag	ME-4ACD81	ppm	1,5	9,4	37,7	2,9	27,1	19	<0,5	3
Cd	ME-4ACD81	ppm	6,3	191	>1000	<0,5	151,5	9,6	<0,5	18,2
Co	ME-4ACD81	ppm	2	7	<1	62	1	15	49	8
Cu	ME-4ACD81	ppm	63	514	116	629	9320	3190	12	80
Mo	ME-4ACD81	ppm	<1	<1	1	1	<1	1	27	8
Ni	ME-4ACD81	ppm	2	2	<1	5	6	6	2	14
Pb	ME-4ACD81	ppm	117	1040	7670	47	304	256	7	371
Sc	ME-4ACD81	ppm	1	<1	1	<1	1	1	3	7
Zn	ME-4ACD81	ppm	1250	>10000	>10000	120	>10000	1200	50	5880
Mo	Mo-OG62	%								
Pb	Pb-OG62	%								
Ag	Ag-OG62	ppm								
Cu	Cu-OG62	%								
Zn	Zn-OG62	%		3,54	17,1		1,85			
Ag	ME-MS41	ppm								2,94
Al	ME-MS41	%								1,67
As	ME-MS41	ppm								11
Au	ME-MS41	ppm								<0,02
B	ME-MS41	ppm								<10
Ba	ME-MS41	ppm								20
Be	ME-MS41	ppm								0,47
Bi	ME-MS41	ppm								3,02
Ca	ME-MS41	%								0,77
Cd	ME-MS41	ppm								18,95
Ce	ME-MS41	ppm								40,4
Co	ME-MS41	ppm								7,6
Cr	ME-MS41	ppm								9
Cs	ME-MS41	ppm								2,27
Cu	ME-MS41	ppm								73,2
Fe	ME-MS41	%								5,92
Ga	ME-MS41	ppm								6,17
Ge	ME-MS41	ppm								0,22
Hf	ME-MS41	ppm								1,23
Hg	ME-MS41	ppm								0,12
In	ME-MS41	ppm								0,335
K	ME-MS41	%								0,37
La	ME-MS41	ppm								18,3
Li	ME-MS41	ppm								9,9
Mg	ME-MS41	%								0,81
Mn	ME-MS41	ppm								293
Mo	ME-MS41	ppm								6,09
Na	ME-MS41	%								0,12
Nb	ME-MS41	ppm								1,16
Ni	ME-MS41	ppm								12,7
P	ME-MS41	ppm								220
Pb	ME-MS41	ppm								327
Rb	ME-MS41	ppm								21,4
Re	ME-MS41	ppm								0,008
S	ME-MS41	%								3,48
Sb	ME-MS41	ppm								3,44
Sc	ME-MS41	ppm								4,6
Se	ME-MS41	ppm								2,5
Sn	ME-MS41	ppm								0,9
Sr	ME-MS41	ppm								15,2
Ta	ME-MS41	ppm								0,02
Te	ME-MS41	ppm								0,26
Th	ME-MS41	ppm								11,6
Ti	ME-MS41	%								0,064
Tl	ME-MS41	ppm								1,66
U	ME-MS41	ppm								3,19
V	ME-MS41	ppm								25
W	ME-MS41	ppm								1,39
Y	ME-MS41	ppm								10,05
Zn	ME-MS41	ppm								5710
Zr	ME-MS41	ppm								40,3
Au	PGM-ICP23	ppm	0,03	0,19	0,571	0,232	0,117	0,397	0,01	0,006
Pt	PGM-ICP23	ppm	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pd	PGM-ICP23	ppm	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Au	Au-GRA21	ppm								
Li	ME-4ACD81	ppm	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10
Pass2mm	CRU-QC	%								
Pass75um	PUL-QC	%								
Tl	ME-MS42	ppm	<0,02	0,17	0,19	0,09	1,22	1	0,04	1,66
Ge	ME-MS81	ppm	<5	<5	<5	<5	18	17	<5	<5
In	ME-MS42	ppm	0,063	0,179	7,45	0,046	9,6	5,92	0,077	0,335
Re	ME-MS42	ppm	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	0,001	0,003	0,001	0,008

Fe = 0,6994 x Fe2O3, Ti = 0,5995 x TiO2, Mn = 0,77446 x MnO, P = 0,43642 x P2O5, REEtot = Ce + Dy + Er + Eu + Gd + Ho + La + Lu + Nd + Pr + Sm + Tb + Tm + Yb + Y + Sc

Bilaga 2. Fortsättning.

Prov	Metod	Enhet	LHD170001A	LHD170006A	LHD170009A	LHD170010B	LHD170011B	LHD170012A	LHD170013A	LHD170016A
N (SWEREF)			6661860	6644242	6667142	6668920	6669665	6665618	6664481	6656636
E (SWEREF)			592563	585589	584628	587528	588787	581976	590249	580633
ORED-ID			ORED26298	ORED14268	ORED26302	ORED26303	ORED26304	ORED26305	ORED26306	ORED10597
Förekomst			Nygårds 3	Småjonsgruvan	Svartbäcken	Alderbäck	Björnstenen	Leckenbo	Ljusberget	Koppargruvberget 2
Provbeskrivning			Fe-sulfidmineralisering med magnetit och magnetkis i kvartsbreccierad gabbroid	Sulfidmineralisering med blyglans och magnetkis	Sulfidmineralisering med kopparkis och pyrit	Granitoid med magnetitådror och granater	Granitoid med magnetitådror	Fe-sulfidmineralisering med pyrit och magnetkis i granitiod	Fe-sulfidmineralisering med kopparkis och pyrit	Sulfidmineralisering med pyrit och kopparkis
Material			Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp
Fe	beräknad	%	15,2	7,8	10,8	5,7	3,9	4,4	5,8	10,2
Ti	beräknad	%	1,56	0,28	0,88	0,02	0,08	0,33	0,44	0,68
Mn	beräknad	%	0,16	0,09	0,15	0,06	0,14	0,11	0,10	0,04
P	beräknad	%	0,013	0,048	0,065	<0,004	<0,004	0,061	0,070	0,074
REEtot	beräknad		92	227	93	58	153	124	173	145
SiO2	ME-ICP06	%	39,80	53,40	43,50	74,60	77,20	61,90	57,30	54,40
Al2O3	ME-ICP06	%	12,20	13,75	14,70	10,95	10,15	13,45	16,20	15,05
Fe2O3	ME-ICP06	%	21,70	11,10	15,45	8,19	5,62	6,34	8,35	14,60
CaO	ME-ICP06	%	11,85	2,73	9,72	0,11	0,86	4,53	7,59	4,31
MgO	ME-ICP06	%	8,62	2,85	8,63	0,22	0,16	2,01	4,09	1,26
Na2O	ME-ICP06	%	0,74	1,85	1,79	0,25	1,62	2,59	2,63	3,40
K2O	ME-ICP06	%	0,29	3,78	0,42	2,84	3,86	2,92	1,78	0,75
Cr2O3	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	0,010	<0,01	<0,01	0,010	0,020	<0,01
TiO2	ME-ICP06	%	2,61	0,46	1,46	0,04	0,14	0,55	0,73	1,14
MnO	ME-ICP06	%	0,21	0,12	0,19	0,08	0,18	0,14	0,13	0,05
P2O5	ME-ICP06	%	0,03	0,11	0,15	<0,01	<0,01	0,14	0,16	0,17
SrO	ME-ICP06	%	0,02	0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,03	0,04	0,04
BaO	ME-ICP06	%	0,01	0,07	0,01	0,04	0,16	0,06	0,05	0,04
C	C-IR07	%	0,05	0,01	0,07	0,04	0,01	0,81	0,03	0,04
S	S-IR08	%	0,38	4,31	1,12	0,04	<0,01	1,85	0,21	7,01
Ba	ME-MS81	ppm	79,9	661	70,1	339	1415	510	450	313
Ce	ME-MS81	ppm	5,4	81,1	12,7	21	60,4	31,5	49,6	40,2
Cr	ME-MS81	ppm	20	20	50	20	20	30	130	20
Cs	ME-MS81	ppm	0,62	21,6	1,99	2,02	3,51	5,28	2,66	4,5
Dy	ME-MS81	ppm	1,43	4,72	1,54	1,1	2,34	3,14	4,04	3,83
Er	ME-MS81	ppm	0,76	2,45	0,92	0,77	1,6	2,77	2,31	2,3
Eu	ME-MS81	ppm	0,51	1,94	0,78	0,28	0,82	0,74	1,19	1,19
Ga	ME-MS81	ppm	17,3	26,9	17	14,1	14,9	15,8	19,3	20
Gd	ME-MS81	ppm	1,49	5,81	1,84	1,3	3,04	2,62	4,59	4,23
Hf	ME-MS81	ppm	0,6	6,3	1,2	3	3,6	3,1	3,1	3,9
Ho	ME-MS81	ppm	0,35	0,9	0,35	0,24	0,49	0,84	0,85	0,82
La	ME-MS81	ppm	2,5	39,9	6,2	10,5	32,4	16,7	22,5	18,5
Lu	ME-MS81	ppm	0,13	0,39	0,15	0,16	0,32	0,39	0,34	0,35
Nb	ME-MS81	ppm	1,1	11,3	1,7	5,4	4,2	6,5	8,5	8,6
Nd	ME-MS81	ppm	4,1	35,1	7,2	9,3	22,8	12,8	25	21,3
Pr	ME-MS81	ppm	0,86	9,6	1,61	2,43	6,45	3,54	6,39	5,27
Rb	ME-MS81	ppm	13,1	182,5	17,2	123,5	165	140	78,9	32
Sm	ME-MS81	ppm	1,21	6,68	1,69	1,53	3,88	2,85	5,35	4,78
Sn	ME-MS81	ppm	1	5	2	19	5	5	2	1
Sr	ME-MS81	ppm	243	71,3	249	21,4	156	311	404	420
Ta	ME-MS81	ppm	0,1	0,9	0,2	0,7	0,5	0,7	0,7	0,7
Tb	ME-MS81	ppm	0,23	0,84	0,28	0,19	0,43	0,45	0,67	0,67
Th	ME-MS81	ppm	0,27	9,83	1,34	20	10,4	7,24	8,15	4,98
Tm	ME-MS81	ppm	0,13	0,35	0,13	0,14	0,26	0,44	0,37	0,34
U	ME-MS81	ppm	0,1	5,13	1,31	7,13	3,5	2,67	2,94	2,14
V	ME-MS81	ppm	1570	91	815	<5	15	127	191	190
W	ME-MS81	ppm	1	1	3	17	2	5	1	1
Y	ME-MS81	ppm	7,7	23,6	9	6,8	14	23,9	24	19,8
Yb	ME-MS81	ppm	0,87	2,35	0,96	0,89	2,05	2,97	2,41	2,31
Zr	ME-MS81	ppm	19	238	62	65	118	110	119	130
As	ME-MS42	ppm	0,1	2,1	1,2	0,2	0,6	<0,1	0,2	1,7
Bi	ME-MS42	ppm	1,68	7,86	0,54	6,46	0,54	0,44	0,19	0,28
Hg	ME-MS42	ppm	0,006	0,127	0,006	0,006	0,005	0,008	<0,005	0,006
Sb	ME-MS42	ppm	<0,05	43,7	0,22	0,1	<0,05	0,06	<0,05	0,23
Se	ME-MS42	ppm	0,3	3,1	1,1	0,2	<0,2	0,2	0,4	0,2
Te	ME-MS42	ppm	0,01	0,84	0,04	0,46	0,01	0,12	0,02	0,04
LOI	OA-GRA05	%	0,97	3,19	3,68	1,77	0,42	3,88	1,13	5,31
Total	TOT-ICP06	%	99,05	93,42	99,73	99,09	100,37	98,55	100,2	100,52
Ag	ME-4ACD81	ppm	<0,5	25	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cd	ME-4ACD81	ppm	<0,5	17,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Co	ME-4ACD81	ppm	70	56	68	16	5	12	22	48
Cu	ME-4ACD81	ppm	52	77	394	18	3	3	33	86
Mo	ME-4ACD81	ppm	<1	1	1	2	2	11	<1	<1
Ni	ME-4ACD81	ppm	14	7	65	<1	3	<1	31	14
Pb	ME-4ACD81	ppm	8	>10000	97	83	30	12	10	7
Sc	ME-4ACD81	ppm	64	11	48	1	2	18	23	19
Zn	ME-4ACD81	ppm	134	1660	69	162	91	33	66	39
Mo	Mo-OG62	%								
Pb	Pb-OG62	%		4,62						
Ag	Ag-OG62	ppm								
Cu	Cu-OG62	%								
Zn	Zn-OG62	%								
Ag	ME-MS41	ppm								
Al	ME-MS41	%								
As	ME-MS41	ppm								
Au	ME-MS41	ppm								
B	ME-MS41	ppm								
Ba	ME-MS41	ppm								
Be	ME-MS41	ppm								
Bi	ME-MS41	ppm								
Ca	ME-MS41	%								
Cd	ME-MS41	ppm								
Ce	ME-MS41	ppm								
Co	ME-MS41	ppm								
Cr	ME-MS41	ppm								
Cs	ME-MS41	ppm								
Cu	ME-MS41	ppm								
Fe	ME-MS41	%								
Ga	ME-MS41	ppm								
Ge	ME-MS41	ppm								
Hf	ME-MS41	ppm								
Hg	ME-MS41	ppm								
In	ME-MS41	ppm								
K	ME-MS41	%								
La	ME-MS41	ppm								
Li	ME-MS41	ppm								
Mg	ME-MS41	%								
Mn	ME-MS41	ppm								
Mo	ME-MS41	ppm								
Na	ME-MS41	%								
Nb	ME-MS41	ppm								
Ni	ME-MS41	ppm								
P	ME-MS41	ppm								
Pb	ME-MS41	ppm								
Rb	ME-MS41	ppm								
Re	ME-MS41	ppm								
S	ME-MS41	%								
Sb	ME-MS41	ppm								
Sc	ME-MS41	ppm								
Se	ME-MS41	ppm								
Sn	ME-MS41	ppm								
Sr	ME-MS41	ppm								
Ta	ME-MS41	ppm								
Te	ME-MS41	ppm								
Th	ME-MS41	ppm								
Ti	ME-MS41	%								
Tl	ME-MS41	ppm								
U	ME-MS41	ppm								
V	ME-MS41	ppm								
W	ME-MS41	ppm								
Y	ME-MS41	ppm								
Zn	ME-MS41	ppm								
Zr	ME-MS41	ppm								
Au	PGM-ICP23	ppm	<0,001	0,277	<0,001	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
Pt	PGM-ICP23	ppm	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pd	PGM-ICP23	ppm	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Au	Au-GRA21	ppm								
Li	ME-4ACD81	ppm	10	10	10	10	10	20	10	20
Pass2mm	CRU-QC	%	83,6							
Pass75um	PUL-QC	%	88,8							
Tl	ME-MS42	ppm	0,03	1,74	0,06	0,13	0,1	0,38	0,27	0,47
Ge	ME-MS81	ppm	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
In	ME-MS42	ppm	0,016	0,213	0,015	0,018	0,012	0,014	0,014	0,017
Re	ME-MS42	ppm	0,001	0,002	<0,001	0,001	<0,001	0,008	<0,001	0,001

Fe = 0,6994 x Fe2O3, Ti = 0,5995 x TiO2, Mn = 0,77446 x MnO, P = 0,43642 x P2O5, REEtot = Ce + Dy + Er + Eu + Gd + Ho + La + Lu + Nd + Pr + Sm + Tb + Tm + Yb + Y + Sc

Bilaga 2. Fortsättning.

Prov	Metod	Enhet	LHD170017A	LHD170019B	LHD170021B	LHD170022A	LHD170026A	LHD180019A	TOB170001A	TOB170051A
N (SWEREF)			6656678	6664899	6662232	6662141	6662153	6642743	6626555	6636008
E (SWEREF)			580484	588615	578472	577873	577466	585941	590414	588797
ORED-ID			ORED25567	ORED26309	ORED26310	ORED26311	ORED23593	ORED27099	ORED26020	ORED25578
Förekomst			Koppargruvberget 1	Kattgruvan	Jakobsberg	Mörkens 5	Mörkens 4	Hyttskogen 1	Rotbo	Karlsro 1
Provbeskrivning			Sulfidmineralisering med pyrit och kopparkis	Fe-sulfidmineralisering i hornbländit	Fe-sulfidmineralisering med kopparkis och pyrit	Gabbroid	Sulfidmineralisering med kopparkis, pyrit och magnetkis i en talkomvandlad gabbro	Fe-sulfidmineralisering	Sulfidmineralisering	Amfibolit med pyrit och magnetkis
Material			Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp
Fe	beräknad	%	6,3	8,6	19,2	9,4	5,8	14,8	7,1	12,0
Ti	beräknad	%	0,79	0,40	0,44	0,17	<0,01	0,44	0,38	1,28
Mn	beräknad	%	0,17	0,15	0,14	0,26	0,02	0,12	0,05	0,14
P	beräknad	%	0,083	0,074	0,113	0,009	<0,004	0,092	0,057	0,122
REEtot	beräknad		160	85	116	140	9436	223	208	167
SiO2	ME-ICP06	%	54,00	43,50	38,20	46,20	75,40	40,60	62,00	51,00
Al2O3	ME-ICP06	%	17,15	9,12	15,30	9,37	0,13	19,30	12,45	14,30
Fe2O3	ME-ICP06	%	9,03	12,30	27,50	13,40	8,36	21,10	10,20	17,15
CaO	ME-ICP06	%	6,67	9,61	4,54	12,75	1,41	0,41	1,30	1,75
MgO	ME-ICP06	%	3,52	18,90	1,47	14,95	8,69	5,30	3,46	4,94
Na2O	ME-ICP06	%	2,55	0,76	3,87	0,83	0,03	0,14	1,00	1,39
K2O	ME-ICP06	%	2,03	1,71	0,77	0,64	0,02	6,55	5,06	5,14
Cr2O3	ME-ICP06	%	<0,01	0,180	<0,01	<0,01	<0,01	0,006	0,010	0,010
TiO2	ME-ICP06	%	1,31	0,67	0,73	0,28	<0,01	0,73	0,64	2,13
MnO	ME-ICP06	%	0,22	0,19	0,18	0,33	0,02	0,16	0,06	0,18
P2O5	ME-ICP06	%	0,19	0,17	0,26	0,02	<0,01	0,21	0,13	0,28
SrO	ME-ICP06	%	0,03	<0,01	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BaO	ME-ICP06	%	0,06	0,02	0,02	0,01	<0,01	0,12	0,13	0,08
C	C-IR07	%	0,03	0,09	0,15	0,02	0,01	0,03	0,03	0,05
S	S-IR08	%	1,47	0,08	7,81	0,02	4,34	7,03	3,62	0,54
Ba	ME-MS81	ppm	492	153	141	80,4	3,1	920	1135	661
Ce	ME-MS81	ppm	39,8	14,9	25,1	12,2	2590	72,6	75,1	29,4
Cr	ME-MS81	ppm	20	1240	10	10	20	10	20	20
Cs	ME-MS81	ppm	4,88	5,78	1,19	0,11	0,18	6,3	2,68	23,7
Dy	ME-MS81	ppm	5,03	1,58	2,81	8,99	255	6,12	3,41	5,44
Er	ME-MS81	ppm	2,91	0,81	1,95	5,91	43,4	3,56	1,72	3,41
Eu	ME-MS81	ppm	1,85	0,79	2,29	0,74	44,5	0,98	1,2	1,29
Ga	ME-MS81	ppm	22,2	9,4	18	12,6	15,8	29,5	16,1	29,4
Gd	ME-MS81	ppm	5,54	2,21	3,19	7,93	824	6,46	4,57	4,64
Hf	ME-MS81	ppm	3,8	1,1	11,2	2,7	<0,2	8,5	3,3	2,9
Ho	ME-MS81	ppm	1,03	0,34	0,64	2,07	30,7	1,22	0,58	1,17
La	ME-MS81	ppm	18	6,4	12,5	4,4	770	34,7	38,2	13,1
Lu	ME-MS81	ppm	0,39	0,12	0,31	0,91	1,06	0,5	0,2	0,45
Nb	ME-MS81	ppm	10,2	1,9	4,9	12,4	<0,2	16,4	5,4	9,2
Nd	ME-MS81	ppm	22,9	9,9	13,9	15,5	2600	33,4	34,6	16,3
Pr	ME-MS81	ppm	5,37	2,14	3,29	2,52	492	8,85	9,23	3,83
Rb	ME-MS81	ppm	92,4	70,4	30,2	8,9	0,6	173,5	95,4	288
Sm	ME-MS81	ppm	5,65	2,33	3,3	6,06	862	6,71	6,77	4,44
Sn	ME-MS81	ppm	7	1	2	16	1	15	1	15
Sr	ME-MS81	ppm	378	113,5	588	33	2,5	13,8	78,3	116
Ta	ME-MS81	ppm	0,7	0,1	0,3	1	0,1	1,3	0,5	0,5
Tb	ME-MS81	ppm	0,83	0,28	0,47	1,39	76,5	0,96	0,66	0,8
Th	ME-MS81	ppm	5,09	1,85	2,84	0,53	<0,05	10,45	10,35	2,15
Tm	ME-MS81	ppm	0,45	0,11	0,26	0,85	3,4	0,51	0,25	0,49
U	ME-MS81	ppm	2,12	0,92	1,81	0,21	0,99	5,24	1,44	1,06
V	ME-MS81	ppm	239	211	30	12	<5	82	150	536
W	ME-MS81	ppm	1	1	1	1	2	7	1	68
Y	ME-MS81	ppm	27,4	7,9	16,8	58,8	830	30,7	16	30,2
Yb	ME-MS81	ppm	2,79	0,77	1,82	6,08	12,5	3,48	1,54	3,28
Zr	ME-MS81	ppm	157	42	646	88	<2	288	124	124
As	ME-MS42	ppm	6,2	0,2	0,7	1	14	>250	1,5	1,1
Bi	ME-MS42	ppm	0,64	0,18	3,62	0,27	1,28	27,2	0,42	0,72
Hg	ME-MS42	ppm	<0,005	0,009	0,017	<0,005	0,007	0,005	<0,005	<0,005
Sb	ME-MS42	ppm	0,2	<0,05	0,06	0,09	0,15	2,89	0,07	0,1
Se	ME-MS42	ppm	0,4	0,2	3,9	<0,2	0,4	7,7	1,9	0,5
Te	ME-MS42	ppm	0,54	0,02	3,64	0,03	0,19	3,46	0,02	0,01
LOI	OA-GRA05	%	3,54	2,14	6,86	2,02	4,2	6,52	3,82	1,53
Total	TOT-ICP06	%	100,3	99,27	99,76	100,8	98,26	101,15	100,26	99,88
Ag	ME-4ACD81	ppm	<0,5	<0,5	1,6	<0,5	<0,5	0,5	<0,5	<0,5
Cd	ME-4ACD81	ppm	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,9	<0,5	<0,5
Co	ME-4ACD81	ppm	17	66	131	5	526	96	15	26
Cu	ME-4ACD81	ppm	23	40	4740	5	2570	66	49	84
Mo	ME-4ACD81	ppm	<1	<1	2	1	22	2	4	<1
Ni	ME-4ACD81	ppm	6	286	31	7	75	5	8	10
Pb	ME-4ACD81	ppm	21	3	10	<2	19	9	10	11
Sc	ME-4ACD81	ppm	20	34	27	6	<1	12	14	49
Zn	ME-4ACD81	ppm	120	67	58	126	9	139	18	165
Mo	Mo-OG62	%								
Pb	Pb-OG62	%								
Ag	Ag-OG62	ppm								
Cu	Cu-OG62	%								
Zn	Zn-OG62	%								
Ag	ME-MS41	ppm						0,8		
Al	ME-MS41	%						3,64		
As	ME-MS41	ppm						250		
Au	ME-MS41	ppm						0,05		
B	ME-MS41	ppm						<10		
Ba	ME-MS41	ppm						90		
Be	ME-MS41	ppm						0,56		
Bi	ME-MS41	ppm						27,7		
Ca	ME-MS41	%						0,26		
Cd	ME-MS41	ppm						0,65		
Ce	ME-MS41	ppm						78,8		
Co	ME-MS41	ppm						90,1		
Cr	ME-MS41	ppm						5		
Cs	ME-MS41	ppm						6,29		
Cu	ME-MS41	ppm						69,9		
Fe	ME-MS41	%						14,3		
Ga	ME-MS41	ppm						11,65		
Ge	ME-MS41	ppm						0,31		
Hf	ME-MS41	ppm						1,12		
Hg	ME-MS41	ppm						0,01		
In	ME-MS41	ppm						0,124		
K	ME-MS41	%						1,8		
La	ME-MS41	ppm						38,2		
Li	ME-MS41	ppm						6,8		
Mg	ME-MS41	%						2,64		
Mn	ME-MS41	ppm						1100		
Mo	ME-MS41	ppm						0,95		
Na	ME-MS41	%						0,02		
Nb	ME-MS41	ppm						0,5		
Ni	ME-MS41	ppm						5,4		
P	ME-MS41	ppm						910		
Pb	ME-MS41	ppm						7,9		
Rb	ME-MS41	ppm						101,5		
Re	ME-MS41	ppm						0,001		
S	ME-MS41	%						5,29		
Sb	ME-MS41	ppm						2,92		
Sc	ME-MS41	ppm						4,9		
Se	ME-MS41	ppm						7,8		
Sn	ME-MS41	ppm						3,2		
Sr	ME-MS41	ppm						1,8		
Ta	ME-MS41	ppm						<0,01		
Te	ME-MS41	ppm						3,46		
Th	ME-MS41	ppm						10,3		
Ti	ME-MS41	%						0,213		
Tl	ME-MS41	ppm						0,68		
U	ME-MS41	ppm						4,16		
V	ME-MS41	ppm						27		
W	ME-MS41	ppm						0,39		
Y	ME-MS41	ppm						24,7		
Zn	ME-MS41	ppm						139		
Zr	ME-MS41	ppm						40,1		
Au	PGM-ICP23	ppm	<0,001	<0,001	0,015	<0,001	0,002	0,053	0,005	0,001
Pt	PGM-ICP23	ppm	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pd	PGM-ICP23	ppm	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
Au	Au-GRA21	ppm								
Li	ME-4ACD81	ppm	30	10	10	<10	10	10	20	20
Pass2mm	CRU-QC	%		87,4					79,5	77,2
Pass75um	PUL-QC	%		88,8					88,4	
Tl	ME-MS42	ppm	0,05	0,48	0,31	<0,02	1,27	0,68	0,22	1,48
Ge	ME-MS81	ppm	<5	<5	<5	<5	6	<5	<5	<5
In	ME-MS42	ppm	0,042	0,006	0,054	0,098	0,011	0,124	0,014	0,13
Re	ME-MS42	ppm	<0,001	<0,001	0,001	0,001	0,008	0,001	0,001	0,001

Fe = 0,6994 x Fe2O3, Ti = 0,5995 x TiO2, Mn = 0,77446 x MnO, P = 0,43642 x P2O5, REEtot = Ce + Dy + Er + Eu + Gd + Ho + La + Lu + Nd + Pr + Sm + Tb + Tm + Yb + Y + Sc

Bilaga 2. Fortsättning.

Prov	Metod	Enhet	TOB170052A	TOB170056A	TOB170058A	TOB170058B	TOB170063A	TOB170068A	TOB170086A	TOB170091B
N (SWEREF)			6635975	6630455	6643180	6643180	6641203	6640327	6641223	6641470
E (SWEREF)			588814	592987	577084	577084	582712	587619	587362	587653
ORED-ID			ORED25579	ORED14294	ORED14259	ORED14259	ORED14263	ORED13311	ORED14283	ORED13342
Förekomst			Karlsro 2	Ransta	Silverberget 1	Silverberget 1	Koppargruvan	Sänkgruvan	Malmgruvan 1	Kattugglegruvan 4
Provbeskrivning			Sur metavulkanit med ådror av pyrit	Gabbro med magnetkis	Gabbro med magnetkis och kopparkis	Gabbro med magnetkis och kopparkis	Gabbro med magnetkis	Marmor med blyglans, zinkblände och pyrit	Marmor med kopparkis	Sur metavulkanit med magnetkis och pyrit
Material			Varp	Häll	Varp	Varp	Varp	Häll	Häll	Varp
Fe	beräknad	%	7,3	6,9	7,6	10,6	16,6	2,0	4,9	3,2
Ti	beräknad	%	0,55	0,52	0,14	0,16	0,08	0,01	0,01	0,14
Mn	beräknad	%	0,03	0,09	0,11	0,09	0,13	0,30	0,49	0,07
P	beräknad	%	0,061	0,048	0,009	0,017	0,022	0,013	0,004	0,026
REEtot	beräknad		132	109	61	58	32	15	21	179
SiO2	ME-ICP06	%	55,30	51,90	43,80	40,80	34,90	2,50	6,22	62,60
Al2O3	ME-ICP06	%	18,10	17,60	13,15	12,95	9,46	0,81	0,54	11,30
Fe2O3	ME-ICP06	%	10,45	9,86	10,90	15,15	23,70	2,92	7,00	4,55
CaO	ME-ICP06	%	2,93	7,71	11,65	12,50	5,64	27,80	28,90	8,35
MgO	ME-ICP06	%	4,70	6,14	15,65	11,30	18,00	18,50	17,55	8,31
Na2O	ME-ICP06	%	2,52	3,45	0,93	0,56	0,36	<0,01	0,01	0,77
K2O	ME-ICP06	%	2,60	1,38	0,48	0,46	0,09	0,01	<0,01	3,53
Cr2O3	ME-ICP06	%	0,010	0,020	0,120	0,110	0,010	<0,01	<0,01	<0,01
TiO2	ME-ICP06	%	0,92	0,87	0,24	0,27	0,13	0,01	0,02	0,23
MnO	ME-ICP06	%	0,04	0,12	0,14	0,11	0,17	0,39	0,63	0,09
P2O5	ME-ICP06	%	0,14	0,11	0,02	0,04	0,05	0,03	0,01	0,06
SrO	ME-ICP06	%	0,01	0,05	0,02	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BaO	ME-ICP06	%	0,03	0,04	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,09
C	C-IR07	%	0,03	0,03	0,08	0,08	0,12	10,35	10,25	0,06
S	S-IR08	%	0,32	0,44	1,38	4,62	7,12	1,15	1,16	0,64
Ba	ME-MS81	ppm	260	306	59,4	42,8	10,8	2,4	5,4	825
Ce	ME-MS81	ppm	32,1	22,2	6,9	7,1	6,9	4,3	6,9	61,4
Cr	ME-MS81	ppm	10	140	950	660	50	<10	<10	<10
Cs	ME-MS81	ppm	8,07	4,02	0,8	0,73	0,28	<0,01	0,09	1,1
Dy	ME-MS81	ppm	3,8	3,39	0,9	0,75	0,64	0,38	0,3	4,01
Er	ME-MS81	ppm	2,42	1,9	0,41	0,49	0,22	0,21	0,13	2,87
Eu	ME-MS81	ppm	1,06	1,07	0,38	0,28	0,27	0,08	0,18	0,84
Ga	ME-MS81	ppm	22,2	19,3	10	7,9	7,6	1,6	1,9	15,8
Gd	ME-MS81	ppm	3,34	3,02	1,03	0,91	0,58	0,32	0,57	3,69
Hf	ME-MS81	ppm	2,3	2,4	0,5	0,7	0,4	0,6	0,3	4,4
Ho	ME-MS81	ppm	0,75	0,62	0,21	0,17	0,09	0,08	0,08	0,83
La	ME-MS81	ppm	16,3	11	3,8	4,1	3,9	3	4,9	33,4
Lu	ME-MS81	ppm	0,33	0,22	0,07	0,05	0,04	0,04	0,02	0,51
Nb	ME-MS81	ppm	7,2	5,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,4	7,6
Nd	ME-MS81	ppm	16,5	11,7	3,6	3,7	3,2	1,9	2,8	22,3
Pr	ME-MS81	ppm	4,13	2,75	0,94	0,88	0,82	0,46	0,73	6,72
Rb	ME-MS81	ppm	172	60,5	22,2	22	1,5	0,7	0,4	54,5
Sm	ME-MS81	ppm	3,57	2,87	0,81	0,87	0,73	0,42	0,48	4,12
Sn	ME-MS81	ppm	3	12	1	1	1	1	2	4
Sr	ME-MS81	ppm	241	596	275	288	81,7	26,9	15,6	45
Ta	ME-MS81	ppm	0,7	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,9
Tb	ME-MS81	ppm	0,54	0,48	0,14	0,13	0,07	0,04	0,06	0,55
Th	ME-MS81	ppm	3,79	3,17	0,74	0,93	1,04	0,83	0,53	11,75
Tm	ME-MS81	ppm	0,39	0,24	0,08	0,07	0,07	0,05	0,03	0,44
U	ME-MS81	ppm	1,95	1,27	0,24	0,31	0,38	0,9	2,07	4,44
V	ME-MS81	ppm	222	298	134	108	49	<5	<5	21
W	ME-MS81	ppm	5	2	1	7	1	<1	1	2
Y	ME-MS81	ppm	21,5	16,8	5,1	4,7	2,9	2,3	2,7	26,4
Yb	ME-MS81	ppm	2,43	1,71	0,4	0,43	0,25	0,13	0,13	3,1
Zr	ME-MS81	ppm	88	98	19	26	19	23	11	173
As	ME-MS42	ppm	0,8	>250	2,4	4,1	2,8	35,1	>250	2,9
Bi	ME-MS42	ppm	42,3	0,89	1,13	1,83	0,81	0,07	4,38	1,17
Hg	ME-MS42	ppm	<0,005	<0,005	0,013	0,005	0,006	0,012	0,394	0,04
Sb	ME-MS42	ppm	0,16	0,22	0,07	0,11	0,05	47,2	>250	12,15
Se	ME-MS42	ppm	0,6	0,6	5	12,6	11,9	<0,2	0,2	0,3
Te	ME-MS42	ppm	3,23	0,03	0,37	0,85	0,31	0,01	0,02	0,03
LOI	OA-GRA05	%	2,82	2,03	3,58	4,94	7,87	37,3	35,9	1,91
Total	TOT-ICP06	%	100,57	101,28	100,69	99,22	100,38	90,27	96,78	101,79
Ag	ME-4ACD81	ppm	<0,5	<0,5	<0,5	1	<0,5	85,1	>100	14,1
Cd	ME-4ACD81	ppm	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	<0,5	1,8	2	0,6
Co	ME-4ACD81	ppm	20	55	98	216	352	4	80	5
Cu	ME-4ACD81	ppm	85	349	761	4120	779	17	9730	23
Mo	ME-4ACD81	ppm	1	<1	<1	1	2	3	273	1
Ni	ME-4ACD81	ppm	9	24	917	2330	905	14	19	4
Pb	ME-4ACD81	ppm	11	8	10	7	11	>10000	294	885
Sc	ME-4ACD81	ppm	23	29	36	33	11	1	<1	8
Zn	ME-4ACD81	ppm	66	72	67	101	101	14	255	176
Mo	Mo-OG62	%								
Pb	Pb-OG62	%						7,89		
Ag	Ag-OG62	ppm							1480	
Cu	Cu-OG62	%								
Zn	Zn-OG62	%								
Ag	ME-MS41	ppm								
Al	ME-MS41	%								
As	ME-MS41	ppm								
Au	ME-MS41	ppm								
B	ME-MS41	ppm								
Ba	ME-MS41	ppm								
Be	ME-MS41	ppm								
Bi	ME-MS41	ppm								
Ca	ME-MS41	%								
Cd	ME-MS41	ppm								
Ce	ME-MS41	ppm								
Co	ME-MS41	ppm								
Cr	ME-MS41	ppm								
Cs	ME-MS41	ppm								
Cu	ME-MS41	ppm								
Fe	ME-MS41	%								
Ga	ME-MS41	ppm								
Ge	ME-MS41	ppm								
Hf	ME-MS41	ppm								
Hg	ME-MS41	ppm								
In	ME-MS41	ppm								
K	ME-MS41	%								
La	ME-MS41	ppm								
Li	ME-MS41	ppm								
Mg	ME-MS41	%								
Mn	ME-MS41	ppm								
Mo	ME-MS41	ppm								
Na	ME-MS41	%								
Nb	ME-MS41	ppm								
Ni	ME-MS41	ppm								
P	ME-MS41	ppm								
Pb	ME-MS41	ppm								
Rb	ME-MS41	ppm								
Re	ME-MS41	ppm								
S	ME-MS41	%								
Sb	ME-MS41	ppm								
Sc	ME-MS41	ppm								
Se	ME-MS41	ppm								
Sn	ME-MS41	ppm								
Sr	ME-MS41	ppm								
Ta	ME-MS41	ppm								
Te	ME-MS41	ppm								
Th	ME-MS41	ppm								
Ti	ME-MS41	%								
Tl	ME-MS41	ppm								
U	ME-MS41	ppm								
V	ME-MS41	ppm								
W	ME-MS41	ppm								
Y	ME-MS41	ppm								
Zn	ME-MS41	ppm								
Zr	ME-MS41	ppm								
Au	PGM-ICP23	ppm	0,145	0,002	0,009	0,007	0,004	0,011	<0,001	0,002
Pt	PGM-ICP23	ppm	<0,005	<0,005	0,005	0,021	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pd	PGM-ICP23	ppm	<0,001	<0,001	0,005	0,008	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Au	Au-GRA21	ppm								
Li	ME-4ACD81	ppm	20	10	20	20	<10	<10	<10	10
Pass2mm	CRU-QC	%								
Pass75um	PUL-QC	%								
Tl	ME-MS42	ppm	0,55	0,14	0,65	2,53	0,28	0,07	0,18	0,1
Ge	ME-MS81	ppm	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
In	ME-MS42	ppm	0,066	0,044	0,007	0,014	0,025	0,022	0,178	0,02
Re	ME-MS42	ppm	0,001	<0,001	0,003	0,008	0,031	0,001	0,001	<0,001

Fe = 0,6994 x Fe2O3, Ti = 0,5995 x TiO2, Mn = 0,77446 x MnO, P = 0,43642 x P2O5, REEtot = Ce + Dy + Er + Eu + Gd + Ho + La + Lu + Nd + Pr + Sm + Tb + Tm + Yb + Y + Sc

Bilaga 2. Fortsättning.

Prov	Metod	Enhet	TOB170094B	TOB170095A	TOB170102A	TOB170102B	TOB170106A	TOB170106B	TOB170107A	TOB170107C	TOB170108A
N (SWEREF)			6641444	6641464	6641291	6641291	6641822	6641822	6642317	6642317	6642502
E (SWEREF)			587805	587832	588160	588160	588031	588031	588582	588582	587964
ORED-ID			ORED26070	ORED13330	ORED13329	ORED13329	ORED13337	ORED13337	ORED13361	ORED13361	ORED13336
Förekomst			Samuelsgruvan 2	Samuelsgruvan 1	Glasgruvan	Glasgruvan	Prinsgruvan	Prinsgruvan	Bronäsgruvan (shaft)	Bronäsgruvan (shaft)	Nygruvan 2
Provbeskrivning			Sepentin-pyroxenskarn med blyglans och zinkblände	Pyroxenskarn med zinkblände och blyglans	Diopsidskarn med zinkblände	Diopsidskarn med zinkblände	Diopsidskarn med zinkblände	Diopsidskarn med zinkblände	Marmor med blyglans	Marmor med blyglans	Diopsidskarn med blyglans, zinkblände och pyrit
Material			Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp
Fe	beräknad	%	0,9	1,7	1,6	2,2	1,7	1,3	0,3	0,6	3,5
Ti	beräknad	%	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,04	0,07	0,04
Mn	beräknad	%	0,13	0,11	0,16	0,19	0,24	0,24	0,01	0,01	0,19
P	beräknad	%	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,013	0,004	0,004	0,009	0,013
REEtot	beräknad		16	15	6	7	18	16	35	64	34
SiO2	ME-ICP06	%	22,90	24,30	52,60	46,40	4,83	10,65	15,80	23,60	12,25
Al2O3	ME-ICP06	%	0,73	0,91	0,16	0,38	0,64	0,38	3,00	4,76	3,24
Fe2O3	ME-ICP06	%	1,33	2,50	2,35	3,09	2,45	1,86	0,41	0,87	5,06
CaO	ME-ICP06	%	29,20	24,20	18,25	18,10	27,70	31,40	0,24	0,38	28,60
MgO	ME-ICP06	%	19,45	23,10	21,60	15,90	18,25	20,60	0,67	0,90	18,80
Na2O	ME-ICP06	%	0,01	<0,01	0,06	0,12	<0,01	<0,01	0,35	1,03	0,01
K2O	ME-ICP06	%	0,01	<0,01	0,01	0,05	<0,01	<0,01	1,07	1,36	0,15
Cr2O3	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO2	ME-ICP06	%	0,02	0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,01	0,07	0,12	0,06
MnO	ME-ICP06	%	0,17	0,14	0,21	0,25	0,31	0,31	0,01	0,01	0,24
P2O5	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,01	0,01	0,02	0,03
SrO	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,04	<0,01
BaO	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	31,20	35,30	0,11
C	C-IR07	%	6,89	5,44	1,08	0,03	9,66	9,26	0,03	0,02	7,88
S	S-IR08	%	0,11	0,61	0,37	5,9	3,93	0,08	10,65	9,52	2,05
Ba	ME-MS81	ppm	2,1	2,8	3,1	12	5,1	3	>10000	>10000	888
Ce	ME-MS81	ppm	3,7	4	1,2	1,8	4,8	4	8,4	21,2	7,9
Cr	ME-MS81	ppm	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cs	ME-MS81	ppm	<0,01	0,03	0,04	0,38	<0,01	0,08	6,14	8,31	0,7
Dy	ME-MS81	ppm	0,58	0,41	0,14	0,2	0,4	0,52	0,56	0,87	1,1
Er	ME-MS81	ppm	0,32	0,31	0,09	0,1	0,38	0,28	0,41	0,46	0,85
Eu	ME-MS81	ppm	0,07	0,11	0,03	0,05	0,07	0,09	0,89	2,07	0,13
Ga	ME-MS81	ppm	2	2,3	2,3	10,6	5	1,6	3,9	6	5,9
Gd	ME-MS81	ppm	0,31	0,37	0,13	0,15	0,61	0,4	0,64	1,19	1,08
Hf	ME-MS81	ppm	0,4	0,4	<0,2	<0,2	0,4	0,2	1,5	2,1	0,9
Ho	ME-MS81	ppm	0,11	0,12	0,03	0,05	0,11	0,11	0,14	0,19	0,27
La	ME-MS81	ppm	2,3	2,4	0,9	1,3	2,7	2	7,5	14	4,4
Lu	ME-MS81	ppm	0,04	0,06	0,01	0,01	0,05	0,03	0,23	0,25	0,1
Nb	ME-MS81	ppm	0,9	1	<0,2	0,3	0,7	0,4	3,1	4,5	2,8
Nd	ME-MS81	ppm	1,9	1,6	0,6	0,8	2,6	2,2	4,3	8,9	4,2
Pr	ME-MS81	ppm	0,42	0,49	0,15	0,2	0,58	0,56	1,01	2,4	1,04
Rb	ME-MS81	ppm	0,5	0,5	0,5	1,6	0,2	0,4	32,6	41,2	6,6
Sm	ME-MS81	ppm	0,43	0,33	0,12	0,16	0,63	0,45	1,63	2,47	0,87
Sn	ME-MS81	ppm	1	1	4	4	<1	<1	1	1	1
Sr	ME-MS81	ppm	18,6	15,3	9,4	4,3	28,2	36,5	457	460	35,1
Ta	ME-MS81	ppm	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	0,4
Tb	ME-MS81	ppm	0,04	0,07	0,01	0,02	0,06	0,05	0,09	0,16	0,14
Th	ME-MS81	ppm	0,88	0,62	0,08	0,37	0,69	0,35	3,43	4,89	2,95
Tm	ME-MS81	ppm	0,04	0,07	0,03	0,02	0,06	0,05	0,08	0,07	0,12
U	ME-MS81	ppm	0,89	1,04	0,18	0,57	0,38	0,18	1,01	1,56	3,12
V	ME-MS81	ppm	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	6	6
W	ME-MS81	ppm	1	1	1	1	1	1	2	1	2
Y	ME-MS81	ppm	3,9	2,9	1,2	1,1	3,7	3,6	7,3	8,1	8,7
Yb	ME-MS81	ppm	0,43	0,27	0,12	0,09	0,26	0,26	0,84	0,86	0,81
Zr	ME-MS81	ppm	12	12	2	4	13	7	47	74	41
As	ME-MS42	ppm	2,3	9,5	0,5	6	36	50,9	22,4	19,3	39,4
Bi	ME-MS42	ppm	7,15	0,12	0,14	0,14	0,01	0,01	0,1	0,12	0,05
Hg	ME-MS42	ppm	0,762	2,34	7,09	>25,0	>25,0	0,44	0,488	0,286	0,113
Sb	ME-MS42	ppm	11,85	1,52	1,85	93,7	15,2	2,14	>250	>250	6,49
Se	ME-MS42	ppm	0,2	0,7	0,7	8	5,1	0,4	0,2	0,2	0,6
Te	ME-MS42	ppm	0,23	0,01	0,01	0,02	<0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
LOI	OA-GRA05	%	26,7	23	3,86	4,04	29	36,2	0,6	0,91	30,1
Total	TOT-ICP06	%	100,52	98,16	99,1	88,33	83,23	101,42	53,46	69,3	98,65
Ag	ME-4ACD81	ppm	22	1,3	1,7	>100	2,1	<0,5	>100	>100	6
Cd	ME-4ACD81	ppm	11,3	35	22	294	517	<0,5	8,6	3	5,8
Co	ME-4ACD81	ppm	1	1	2	3	1	<1	5	9	3
Cu	ME-4ACD81	ppm	7	11	1	172	23	3	50	93	22
Mo	ME-4ACD81	ppm	<1	<1	2	2	<1	1	6	10	43
Ni	ME-4ACD81	ppm	<1	1	3	3	2	3	6	10	5
Pb	ME-4ACD81	ppm	3380	128	30	110	15	7	>10000	>10000	567
Sc	ME-4ACD81	ppm	1	1	<1	<1	1	<1	1	1	2
Zn	ME-4ACD81	ppm	1840	8780	7790	>10000	>10000	122	148	100	1085
Mo	Mo-OG62	%									
Pb	Pb-OG62	%							4,59	1,055	
Ag	Ag-OG62	ppm				118			661	275	
Cu	Cu-OG62	%									
Zn	Zn-OG62	%				10,3	7,15				
Ag	ME-MS41	ppm									
Al	ME-MS41	%									
As	ME-MS41	ppm									
Au	ME-MS41	ppm									
B	ME-MS41	ppm									
Ba	ME-MS41	ppm									
Be	ME-MS41	ppm									
Bi	ME-MS41	ppm									
Ca	ME-MS41	%									
Cd	ME-MS41	ppm									
Ce	ME-MS41	ppm									
Co	ME-MS41	ppm									
Cr	ME-MS41	ppm									
Cs	ME-MS41	ppm									
Cu	ME-MS41	ppm									
Fe	ME-MS41	%									
Ga	ME-MS41	ppm									
Ge	ME-MS41	ppm									
Hf	ME-MS41	ppm									
Hg	ME-MS41	ppm									
In	ME-MS41	ppm									
K	ME-MS41	%									
La	ME-MS41	ppm									
Li	ME-MS41	ppm									
Mg	ME-MS41	%									
Mn	ME-MS41	ppm									
Mo	ME-MS41	ppm									
Na	ME-MS41	%									
Nb	ME-MS41	ppm									
Ni	ME-MS41	ppm									
P	ME-MS41	ppm									
Pb	ME-MS41	ppm									
Rb	ME-MS41	ppm									
Re	ME-MS41	ppm									
S	ME-MS41	%									
Sb	ME-MS41	ppm									
Sc	ME-MS41	ppm									
Se	ME-MS41	ppm									
Sn	ME-MS41	ppm									
Sr	ME-MS41	ppm									
Ta	ME-MS41	ppm									
Te	ME-MS41	ppm									
Th	ME-MS41	ppm									
Ti	ME-MS41	%									
Tl	ME-MS41	ppm									
U	ME-MS41	ppm									
V	ME-MS41	ppm									
W	ME-MS41	ppm									
Y	ME-MS41	ppm									
Zn	ME-MS41	ppm									
Zr	ME-MS41	ppm									
Au	PGM-ICP23	ppm	0,013	0,003	<0,001	0,011	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Pt	PGM-ICP23	ppm	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pd	PGM-ICP23	ppm	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Au	Au-GRA21	ppm									
Li	ME-4ACD81	ppm	<10	<10	<10	20	<10	<10	50	80	<10
Pass2mm	CRU-QC	%	75	76,4							
Pass75um	PUL-QC	%	97,2		92,4						
Tl	ME-MS42	ppm	0,03	<0,02	<0,02	0,08	0,05	0,06	2,29	2,3	1,1
Ge	ME-MS81	ppm	<5	<5	22	102	6	<5	<5	<5	<5
In	ME-MS42	ppm	<0,005	0,02	0,011	0,078	0,018	0,005	0,007	0,005	0,008
Re	ME-MS42	ppm	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Fe = 0,6994 x Fe2O3, Ti = 0,5995 x TiO2, Mn = 0,77446 x MnO, P = 0,43642 x P2O5, REEtot = Ce + Dy + Er + Eu + Gd + Ho + La + Lu + Nd + Pr + Sm + Tb + Tm + Yb + Y + Sc

Bilaga 2. Fortsättning.

Prov	Metod	Enhet	TOB170114A	TOB170116A	TOB170116B	TOB170126A	TOB170155A	TOB170155B	TOB170157A	TOB170164A	TOB170167A
N (SWEREF)			6642938	6642997	6642997	6643472	6650855	6650855	6650975	6652504	6652674
E (SWEREF)			588201	587657	587657	588002	569091	569091	569288	577098	568402
ORED-ID			ORED13321	ORED13359	ORED13359	ORED13307	ORED26093	ORED26093	ORED26095	ORED26102	ORED26105
Förekomst			Vattengruvan	Pers Koppargruva 1	Pers Koppargruva 1	Sjötorp	Lasjön 3	Lasjön 3	Lasjön 1	Myggsjömossen	Fallänge
Provbeskrivning			Marmor med blyglans, zinkblände och pyrit	Marmor med kopparkis	Marmor med kopparkis	Marmor med kopparkis och pyrit	Metagråvacka med pyrit	Metagråvacka med pyrit	Metagråvacka med pyrit	Metagabbro med magnetkis	Mjölkkvarts
Material			Häll	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp	Varp
Fe	beräknad	%	1,3	2,8	2,5	3,5	8,5	8,5	7,6	10,1	0,3
Ti	beräknad	%	0,02	0,03	0,02	0,01	0,90	0,80	1,08	0,35	0,01
Mn	beräknad	%	0,16	0,06	0,09	0,13	0,05	0,04	0,04	0,17	0,01
P	beräknad	%	0,004	0,009	0,009	0,022	0,079	0,061	0,087	0,052	<0,004
REEtot	beräknad		19	24	40	33	170	140	122	48	3
SiO2	ME-ICP06	%	24,20	38,00	50,80	44,40	52,90	55,10	48,00	42,40	>100
Al2O3	ME-ICP06	%	1,32	3,64	3,08	0,95	16,00	14,95	19,35	8,47	0,07
Fe2O3	ME-ICP06	%	1,92	3,99	3,60	5,01	12,15	12,10	10,90	14,50	0,40
CaO	ME-ICP06	%	30,00	6,89	12,75	16,40	4,24	4,26	8,29	5,16	0,08
MgO	ME-ICP06	%	17,50	33,30	23,10	19,35	3,40	3,25	2,82	22,70	0,12
Na2O	ME-ICP06	%	0,11	0,01	0,07	0,06	3,38	2,98	1,21	0,30	0,01
K2O	ME-ICP06	%	0,50	0,02	1,10	0,22	1,67	1,57	2,83	0,04	0,01
Cr2O3	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,010	0,250	0,010
TiO2	ME-ICP06	%	0,03	0,05	0,04	0,02	1,50	1,34	1,80	0,58	0,01
MnO	ME-ICP06	%	0,21	0,08	0,12	0,17	0,07	0,05	0,05	0,22	0,01
P2O5	ME-ICP06	%	0,01	0,02	0,02	0,05	0,18	0,14	0,20	0,12	<0,01
SrO	ME-ICP06	%	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	<0,01	<0,01
BaO	ME-ICP06	%	0,04	0,01	0,01	<0,01	0,02	0,02	0,05	<0,01	<0,01
C	C-IR07	%	6,23	1,17	0,33	1,76	0,02	0,02	<0,01	0,02	0,01
S	S-IR08	%	0,88	1,12	1,41	2,42	5,11	5,37	5,06	1,87	0,01
Ba	ME-MS81	ppm	299	54,4	86	5,2	216	199,5	448	9,9	2
Ce	ME-MS81	ppm	6,1	5,8	9,4	8,3	40,3	32,3	26,8	8	<0,5
Cr	ME-MS81	ppm	<10	<10	<10	<10	20	20	40	1770	30
Cs	ME-MS81	ppm	4,08	0,73	9,98	1,05	5,34	4,64	6,82	0,15	0,04
Dy	ME-MS81	ppm	0,37	0,6	1,32	0,95	5,3	4,47	4,41	1,61	<0,05
Er	ME-MS81	ppm	0,23	0,51	1,09	0,59	3,05	2,68	2,52	1,07	0,03
Eu	ME-MS81	ppm	0,09	0,08	0,39	0,16	1,62	1,42	1,71	0,34	<0,03
Ga	ME-MS81	ppm	3,5	10,7	12,3	9,2	21,9	20,4	23,3	9	0,3
Gd	ME-MS81	ppm	0,43	0,61	1,47	1,4	6,39	5,5	4,52	1,54	<0,05
Hf	ME-MS81	ppm	0,5	1,3	1,3	0,7	3,5	3,2	3,9	0,9	<0,2
Ho	ME-MS81	ppm	0,08	0,17	0,33	0,18	1,14	0,95	0,88	0,35	<0,01
La	ME-MS81	ppm	3,1	2,1	5	3,4	18,2	14	12,8	3,9	0,5
Lu	ME-MS81	ppm	0,03	0,11	0,18	0,1	0,39	0,35	0,34	0,16	<0,01
Nb	ME-MS81	ppm	1,3	1,7	2,2	0,5	8	6,9	9,3	1,7	<0,2
Nd	ME-MS81	ppm	3,1	3,9	5,4	6,4	23,8	19,1	16,3	5,5	0,1
Pr	ME-MS81	ppm	0,79	0,85	1,26	1,31	5,49	4,44	3,7	1,14	<0,03
Rb	ME-MS81	ppm	19,4	2,8	87,8	10,5	81,7	73	121,5	0,7	0,4
Sm	ME-MS81	ppm	0,59	0,68	1,41	1,67	5,96	4,99	4,42	1,41	0,06
Sn	ME-MS81	ppm	1	4	21	31	3	2	3	1	<1
Sr	ME-MS81	ppm	49,7	5,6	5,8	15,6	229	193	208	35,3	1
Ta	ME-MS81	ppm	0,2	0,2	0,3	0,1	0,6	0,5	0,6	0,1	0,1
Tb	ME-MS81	ppm	0,07	0,08	0,24	0,18	0,96	0,78	0,76	0,26	0,01
Th	ME-MS81	ppm	1,02	0,79	2,83	0,69	3,5	2,84	3,37	0,74	<0,05
Tm	ME-MS81	ppm	0,02	0,11	0,17	0,09	0,44	0,34	0,35	0,13	<0,01
U	ME-MS81	ppm	1,03	0,52	0,77	0,45	1,36	1,28	1,65	0,23	<0,05
V	ME-MS81	ppm	<5	<5	<5	5	275	233	242	157	<5
W	ME-MS81	ppm	1	4	4	1	2	3	3	1	<1
Y	ME-MS81	ppm	3,2	5,5	9,7	6,2	29,4	24,8	23,4	8,9	<0,5
Yb	ME-MS81	ppm	0,2	0,75	1,2	0,59	2,6	2,23	2,31	1	<0,03
Zr	ME-MS81	ppm	23	42	42	25	116	108	133	36	2
As	ME-MS42	ppm	8,6	41,3	18	10,5	0,6	0,6	1	>250	2
Bi	ME-MS42	ppm	0,19	>250	>250	221	2,23	1,1	1,88	0,95	0,1
Hg	ME-MS42	ppm	0,386	0,382	0,194	0,049	0,011	0,01	0,005	0,005	<0,005
Sb	ME-MS42	ppm	152	2,96	8,41	14	0,15	0,11	0,2	1,11	<0,05
Se	ME-MS42	ppm	0,5	22,5	35,7	15,9	12,1	14,5	10,5	4,7	<0,2
Te	ME-MS42	ppm	1,33	2,1	10,65	3,97	0,7	0,65	0,09	0,88	0,01
LOI	OA-GRA05	%	22,7	11,4	4,36	4,03	4,05	4,33	5,64	5,48	0,25
Total	TOT-ICP06	%	98,54	97,41	99,05	90,68	99,58	100,1	101,17	100,22	101,47
Ag	ME-4ACD81	ppm	>100	41,3	>100	48,8	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cd	ME-4ACD81	ppm	34,9	6	6,4	32,8	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Co	ME-4ACD81	ppm	<1	2	2	13	35	38	23	134	<1
Cu	ME-4ACD81	ppm	19	>10000	>10000	>10000	179	139	116	1200	9
Mo	ME-4ACD81	ppm	1	1	<1	<1	3	3	2	<1	2
Ni	ME-4ACD81	ppm	1	2	3	<1	15	12	21	3030	19
Pb	ME-4ACD81	ppm	>10000	258	1780	226	49	45	40	<2	<2
Sc	ME-4ACD81	ppm	1	2	1	1	25	22	17	13	<1
Zn	ME-4ACD81	ppm	3000	507	547	3090	210	199	71	106	<2
Mo	Mo-OG62	%									
Pb	Pb-OG62	%	1,47								
Ag	Ag-OG62	ppm	183		127						
Cu	Cu-OG62	%		1,57	1,33	1,69					
Zn	Zn-OG62	%									
Ag	ME-MS41	ppm									
Al	ME-MS41	%									
As	ME-MS41	ppm									
Au	ME-MS41	ppm									
B	ME-MS41	ppm									
Ba	ME-MS41	ppm									
Be	ME-MS41	ppm									
Bi	ME-MS41	ppm									
Ca	ME-MS41	%									
Cd	ME-MS41	ppm									
Ce	ME-MS41	ppm									
Co	ME-MS41	ppm									
Cr	ME-MS41	ppm									
Cs	ME-MS41	ppm									
Cu	ME-MS41	ppm									
Fe	ME-MS41	%									
Ga	ME-MS41	ppm									
Ge	ME-MS41	ppm									
Hf	ME-MS41	ppm									
Hg	ME-MS41	ppm									
In	ME-MS41	ppm									
K	ME-MS41	%									
La	ME-MS41	ppm									
Li	ME-MS41	ppm									
Mg	ME-MS41	%									
Mn	ME-MS41	ppm									
Mo	ME-MS41	ppm									
Na	ME-MS41	%									
Nb	ME-MS41	ppm									
Ni	ME-MS41	ppm									
P	ME-MS41	ppm									
Pb	ME-MS41	ppm									
Rb	ME-MS41	ppm									
Re	ME-MS41	ppm									
S	ME-MS41	%									
Sb	ME-MS41	ppm									
Sc	ME-MS41	ppm									
Se	ME-MS41	ppm									
Sn	ME-MS41	ppm									
Sr	ME-MS41	ppm									
Ta	ME-MS41	ppm									
Te	ME-MS41	ppm									
Th	ME-MS41	ppm									
Ti	ME-MS41	%									
Tl	ME-MS41	ppm									
U	ME-MS41	ppm									
V	ME-MS41	ppm									
W	ME-MS41	ppm									
Y	ME-MS41	ppm									
Zn	ME-MS41	ppm									
Zr	ME-MS41	ppm									
Au	PGM-ICP23	ppm	0,005	0,439	0,44	0,341	0,002	0,001	0,001	0,042	<0,001
Pt	PGM-ICP23	ppm	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,054	<0,005
Pd	PGM-ICP23	ppm	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,001	0,063	0,001
Au	Au-GRA21	ppm									
Li	ME-4ACD81	ppm	<10	<10	80	10	20	20	20	<10	<10
Pass2mm	CRU-QC	%		83							
Pass75um	PUL-QC	%		88,8							
Tl	ME-MS42	ppm	1,67	0,03	0,61	0,86	0,53	0,54	0,27	0,03	<0,02
Ge	ME-MS81	ppm	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
In	ME-MS42	ppm	0,025	3,7	1,79	1,795	0,115	0,112	0,018	0,009	<0,005
Re	ME-MS42	ppm	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,002	0,043	0,006	<0,001

Fe = 0,6994 x Fe2O3, Ti = 0,5995 x TiO2, Mn = 0,77446 x MnO, P = 0,43642 x P2O5, REEtot = Ce + Dy + Er + Eu + Gd + Ho + La + Lu + Nd + Pr + Sm + Tb + Tm + Yb + Y + Sc