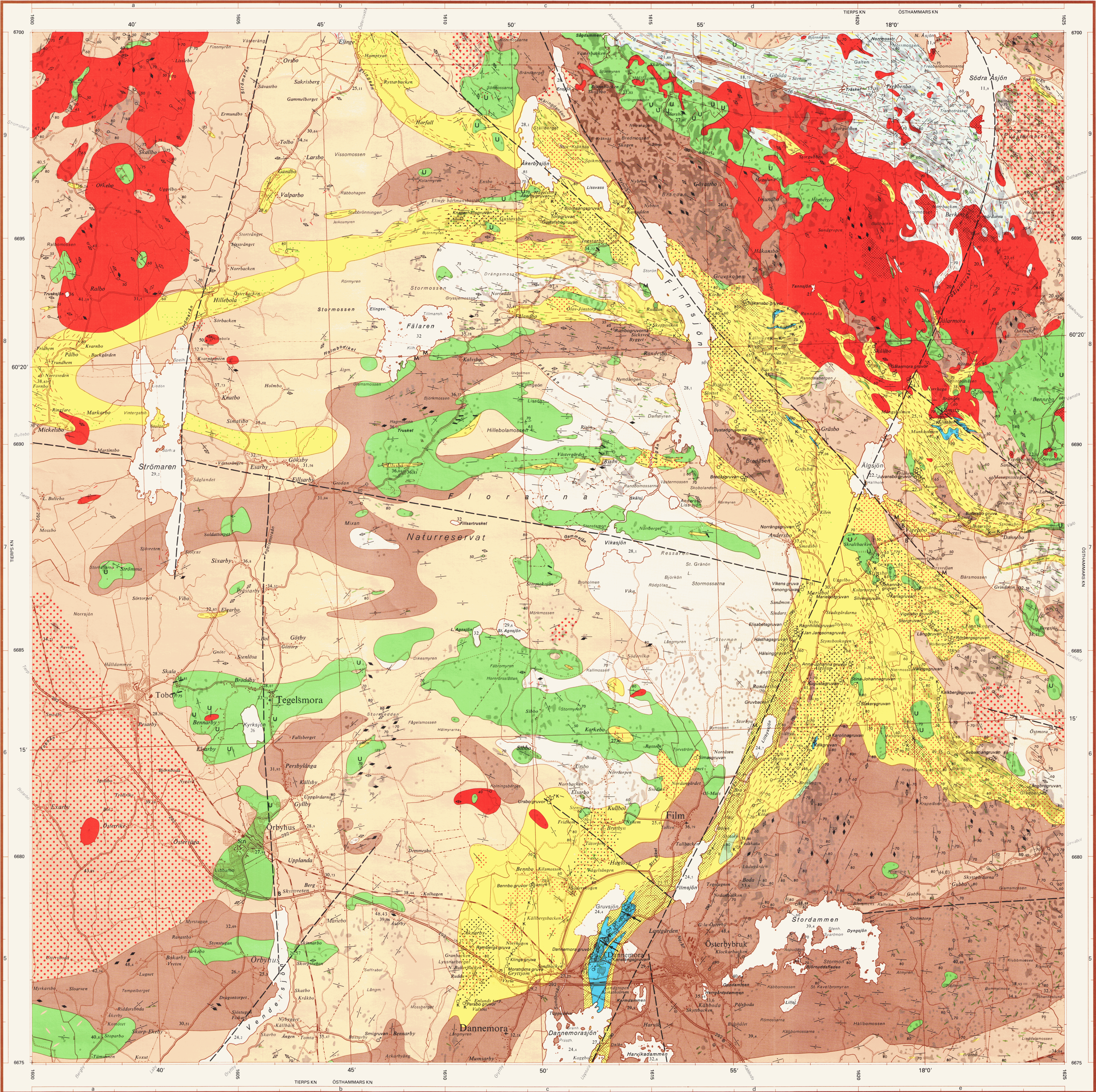




Topografiskt underlag, delvis reviderat, enligt avtal med Lantmäteriverket
Geografiska längden är räknad från Greenwich, Gauss' projektion.
Gödkänd ur sekretesspunkt för spridning. Lantmäteriverket. 1987-09-09.

Skala 1:50 000

1 0 1 1 2 3 4 5 km

Den geologiska karteringen har utförts åren 1984–1985 under ledning av Göran Ståhlbo.

Printed in Sweden by OffsetCenter AB, Uppsala 1988



KORTFATTAD BESKRIVNING

INLEDNING

Berggrunden inom kartbladsområdet Östhammar NV utgör en liten del av den vidsträckt, ca 2 000 till 1 800 miljoner år gamla, nu kraftigt nedvittrade svekokarelska bergsgeokolonin, som omfattar stora delar av Sverige och Finland. Den i nuvarande erosionsnippigt bottenlagda berggrunden består väsentligen av eruptivbergarter, dvs. sådana bergarter, vilka bildats ur från jordens inre framträngande silikatmassor, s.k. magmor. En del av dessa nådde jordytan i samband med vulkanisk verksamhet i form av lavar, tuffar (askor) och tuffiter (i vatten omgivade askor). Tusentals meter mäktiga, finkorniga vulkaniska ybergarter bildade på detta sätt utgör här de äldsta delarna av berggrunden och upptar ca en fjärdedel av kartarealen (gul färg på kartan).

Likadriga eller möjligen yngre än vulkaniterna är bergarter med sedimentär prägel inom kartområdets nordöstra del (ljusblå färg). Något entydigt underlag har inte kunnat påvisas varken till nämnda vulkaniter eller sediment.

Huvudparten av ovan nämnda magmorsteinala något senare på större djup under de vulkaniska och sedimentära bildningarna eller som ligger i dessa. De resulterande djupbergarterna, ca halva kartarealen, bildar de nu medelkorniga, primorogena, granitoida intrusiven av växande surhetsgrad (oliga ryannare av brun). Till djupbergarterna räknas också de många basiska massiven av gabbro- och dioritkaraktär (grön färg), vilka utgör föregångare till och stelnat något tidigare än granitoiderna.

Till följd av sprickbildning har basaltiska magmor vid upprepad tillfällen trängt in i berggrunden och stelnat som gångar. Dessa vanligen decimeter- till meterbredda gångar bildar två generationer med intrusion före respektive efter djupbergarterna ovan. Gångarna förekommer lokalt mycket rikligt (generation 1 och 2, kartlegenden). De är nu ofta avslitna, tillfälligt förskräddade och ambifolierade av den förhållandevis sena regionala metamorfos och deformation, som också drabbat övriga omtalade bergarter.

Yngst och övervägande nu nämnda bergarter och deformationstrukturer är de stora massiven av järnorkniga, rödgå till gråvita graniter med tillhörande pegmatiter (röd färg). Dessa massiv uppträder inom kartområdets nordöstra och nordvästra delar och antar delvis formen av jättebroccior med av granitmagman lösbrutna partier, skivor och brottsstycken från den äldre berggrunden.

VULKANISKA BERGARTER

Vulkaniterna består till övervägande del av sura metayoliter med lokala inslag av intermediära metadaciter. Metadaciter ingår också och upptar en betydande volym av de sedimentära bildningarna i nordöst. Basaltiska lavar slutligen förekommer som begränsade horisonter i övriga ybergarter (ljusgrön färg).

Metayoliterna (SiO₂-halter kring 75%) uppbyggs vanligen av lika delar kvarts, kalifältpat och albitisk plagioklas jämsides med ett ringa inslag av glimmer. När någon av fältpaterna dominerar kraftigt över den andra talar man antingen om kali- eller natronextrema vulkaniter. Förekomsten och fördelningen av sådana led framgår ytterst översiktligt genom olika prickkrater i kartan (se legenden). De mestadels välbevarade sura vulkaniterna är ofta kvarts- eller kvartsfälspatporfyriska med en finkornig till tätt grundmassa (ca 0,5 mm). Något grövre led (0,05–0,2 mm) förekommer i områdets centrala och norra delar. Bergarterna tolkas i allt väsentligt som tuffar, kristalltuffar och tuffiter avlagrade på episodiska landöyer eller direkt i havet. Även landavsattna gniomber torde vara representerade bland de textuellt bäst bevarade vulkaniterna i och runt Dannemora gruva. Vulkaniterna är associerade med fragmentbergarter, kalkstenar, dolomiter, skarn och järnmalmer. En tydlig skiktning i bergarterna framträder här och var. Fragmentbergarterna innehåller väsentligen ryolitiskt material och knyts därigenom genetiskt till den vulkaniska sviten. En subvulkanisk bildningsmiljö är helt påtaglig när det gäller de genom kemiska utfällningar och biogena processer bildade kalkstenarna och dolomiterna. Kalkalger, s.k. stromatoliter, inom Dannemora gruvområdes karbonatstenar ger belägg här för. Även malmerna torde i större utsträckning vara tidigt anlagda och subvulkanisk bildade genom tillskott av hydrotermala lösningar från en vulkanisk omgivning.

Förekomsten av de intermediära metadaciterna bland vulkaniterna och sedimenten markeras av grön prickteckning på gul respektive blå botten. Dessa vulkaniter med låga SiO₂-halter, kring 60–68%, består av plagioklas (oligoklas-andesin), kvarts, biotit, hornblände och kalifältpat i nämnd ordning. Lokalt förekommer porfyritisk utbildning och grundmassan är ofta kraftigare rektaliserad (0,1–0,2 mm) än fallet är i metayoliterna.

Basaltiska led, sannolikt lavar med SiO₂-halter mellan 44 och 54%, har påträffats inom metayoliterna och i metasedimenten. Dessa bergarter kan vara 50 till 100 m mäktiga, mandelstensförande med släpiga steningar. De är ställvis bemängda med 1–5 cm stora bollar och fragment av en ljus kvartsporfyrisk leptit och möjligen också av metaarenit.

SEDIMENTÄRA BERGARTER

Inom kartområdets nordöstra del förekommer bergarter med sedimentliknande prägel. En tydlig zon med starkt inslag av ryolitiskt material (gula spolar på blött) avlöses i nordlig riktning av metaarenit-gråvackor med starkt inslag av tuffiska metadacit (gröna prickar på blött). Längst norrut slutligen anstår en zon av glimmerskiffer–glimmerkvartsit. Bergarterna är mestadels skiktade och kraftigt rektaliserade (korntorlek 0,1–0,5 mm), delvis något åderförgjadsade och granitförande. I ett enskilt fall har "graded bedding" noterats. Fördjupa halter av kvarts, biotit och muskovit understryker den sedimentära prägel som dock kan vara ett resultat av sekundära omvandlingar från preexisterande vulkaniter.

ÄLDRE DJUPBERGARTER

De granitoida leden bland de intrusiva djupbergarterna indelas alltefter minskande surhetsgrad i saliska graniter, graniter till granodioriter med eller utan fältpatogen och slutligen granodioriter till tonaliter. Mängden av mörka mineral, främst biotit och hornblände, liksom halten av plagioklas, ökar i riktning från granit till tonalit. Samtidigt minskar inslaget successivt av kvarts och kalifältpat. Granitoiderna är normalt medelkorniga, ställvis massformiga, speciellt inom kartområdets västra delar. För övrigt är en svag linjär- och eller planförtvickning vanlig. De olika varieteterna bildar ofta skarpa gränser mot varandra men visar också gradvis övergångar.

Basiska djupbergarter av typ gabbro-diorit och ultrabasit (U) är något äldre än nu omtalade granitoider och breccior av dessa. Bergarterna ifrågas, som förekommer i ett fyrtiotal masiv av växande storlek, påminner strukturellt om granitoiderna. De är dock genomgående mörkare till färgen på grund av högre inslag av de mörka järnmagnesiumrika mineralen hornblände, biotit, pyroxen och olivin.

TEKTONIK OCH METAMORFOS

Det ca 3 km långa, malmförande stråket i Dannemora (Sd), bildar en isoklinalt hopklämd synkinal. Ett stort antal uppåtbestämmningar i lagerföljden, utförda i samband med den fortsatta gruvbrytningen med hjälp av "graded bedding", diskordansskiktning, erosionsytor och stromatoliter, bekräftar detta. Synklinals botten har fram till dags dato endast iakttagits på ca 800 m djup i stråkets södra del, där vulkaniterna upphör och omgivande primorogena granitoider sticker ut. I stråkets norda del anstår enligt borrhjull fortfarande vulkaniter under 1 150 m nivå, dvs. granitoiderna ligger mycket djupt i detta område. Ett stort antal förteckningar med VVV-lig utsträckning, varav en något hypotetisk sådan använts i kartan, gör det svårt att med säkerhet fastställa synklinals fortsatta synkinala utveckling. De väsentligen kalibetonade vulkaniterna, som sedermera kan följas in i Dannemorasynklinalen, har sannolikt sin fortsättning i motsvarande bildningar i stråket över Filmjöln (Sd) och Lillbyavägen och bildar här möjligen den högsta stratigrafiska nivån. För övrigt torde uppgiften i närtion- respektive kalibetonade led inom kartområdet knappast ha någon entydig stratigrafisk innebörd. Hoppökningen av skänklarna i Dannemorasynklinalen är möjligen resultatet av en från område till område alltefter ökad sidostötk i detta fall av västlig till östlig riktning av de primorogena intrusiven. I analogi härmed kan de stora arealerna av vulkaniter f. ö. inom kartbladsområdet uppfattas som ett komplext sammanveckat synklinorium mellan ryggar av de äldre granitoiderna. En del av de mindre granitoidförekomsterna inom vulkaniterna torde dock representera något tidigare, konforma lagerutvecklingar. I synklinals utbållighet sträcker sig riktningen tyder på att dessa stuktas samman utmed en relativt fäsk, något undulerande, veckal. Efter de primorogena intrusiven stening och intrusionen av den andra basiska gånggenerationen, vidtog den regionala omvandling och deformation som med växande styrka drabbat hela den svekokarelska berggrunden. En stor del av plan- och linjärförskiffringen med åtföljande småvecklar, torde ha utbildats i detta skede.

Om man bortser från del av alla ålderna av vulkanism, sedimentation och hydrotermala processer präglade skeendet, har sannolikt tre till tiden skilda, om än svåravgränsbara, bergartsomvandlingar drabbat regionen med mineralbildning och rektaliserat. Den första, en kontaktomvandling, ägde rum i samband med de varma, äldre djupbergarternas intrusion och stelling, medan den andra hör samman med nysannad regionalomvandling med åtföljande deformation. Ingen av dessa omvandlingar torde ha överskridit medelhög amfibolitfacies, alternativt hornbländefacies. De välbevarade vulkaniterna, t.ex. kring Dannemora gruva, antyder en måttlig rektaliserat i dessa skeden. Den tredje något kraftigare omvandlingen åstadoms genom en från de yngre graniterna utgående värme- och lösningsfront. Denna gjorde sig märkbar i sedimentbergarterna främst inom kartans nordöstra delar genom en påtaglig korngrovvning, begränsad åderförgrening och riklig förekomst av almandigranat.

En sista manifestation av orogena rörelser är de utmed branta axlar plastiskt veckade gångarna av yngre granit. Dessa påträffas i närmast direkt till aktuella graniter och har möjligen förorsakats av det vid massivets intrusion åtföljande sidostötk.

GRUVOR OCH STENBROT

Dannemora gruva har sedan århundraden utgjort basen för hela järnhanteringen i Uppland. Fyndigheten består av ett 25-tal malmkroppar av såväl mangangrika som mangangrika kalk- och skarnmalmer. Äldre tider utnyttjades också en mindre by-zinkmineralisering i området södra del. Nu bruts enbart järnmalmen. Malmen utvårtrades främst inom en måttlig domolitisk karbonatsten i växelagring med en ofta skiktad, kalkryolitisk hälleflinta. Dolomiterna järnmalme växlar mellan 5 och 30% och manganhalten mellan 0,5 och 1,5%. Skarnmalmen håller 30–50%, lokalt 65%, magnetit och 1–6% mangan. I det ofta mangangrika skarnet runt malmerna dominerar Mn-haltiga mineral, såsom knebblit, demantorit och apessartit jämsides med magnetit. Lokalt förekommande mangantitigt skarn för i motstånd hållit diopsid, aktinolit och magnetit. Gruvan producerar i år ca 1 miljon ton malm årligen, ur vilken ca en halv miljon ton anrikad slig med 53% och 1,5% Mn framställs. Enligt statistik från 1970 fram till idag och med ständigt ökat uttag, torde hittills väl 30 miljoner ton i metall med 25% malm, ha producerats. De återstående malmereserverna antas vara minst lika stora.

Vid sidan av järnmalmgruvorna i Dannemora (Sd) finns ett 50-tal mindre eller helt obetydliga gruvor beaktade från mitten av 1800-talet till början på 1920-talet. Flera av dessa är namngivna på kartan. Varje gruvtecken representerar ett gruvhål där så varit möjligt med hänsyn till kartskalan. Arean på de mestadels vattenfyllda, bland förtimrade gruvhålarna nästan över 10–20 m². Varphögar, ofta något övervägande, åtföljer flertalet gruvor. Där finner man vid sidan av finkornig svartmalm de i skarnmalmer vanligast förekommande mineralen hornblände, diopsid, granat och epidot. Karbonatstenar åtföljer också flera malmer (bet. K). I Augustagrunden (Sd) har kvartaravlagringar av biotit, diopsid, aktinolit, diopsid, epidot, brots mellan 83–1922 ca 550 000 ton malm med till ett djup av 385 m. I den alldeles invidrigade Rörberggruvorna, bruten ned till 338 m nivå, uppfördes fram till 1922 ca 200 000 ton malm.

Ett totalt små kalkstensbrott har markerats på kartan av vilka Kalkgruvor, beligen inom ett några tiotal meter maktigt NNO-SSV-ligt strykande kalkstensstråk öster om Lillbyavägen (Sd), hör till de större. Den stenindustriella verksamheten i området har f. ö. varit obetydlig.