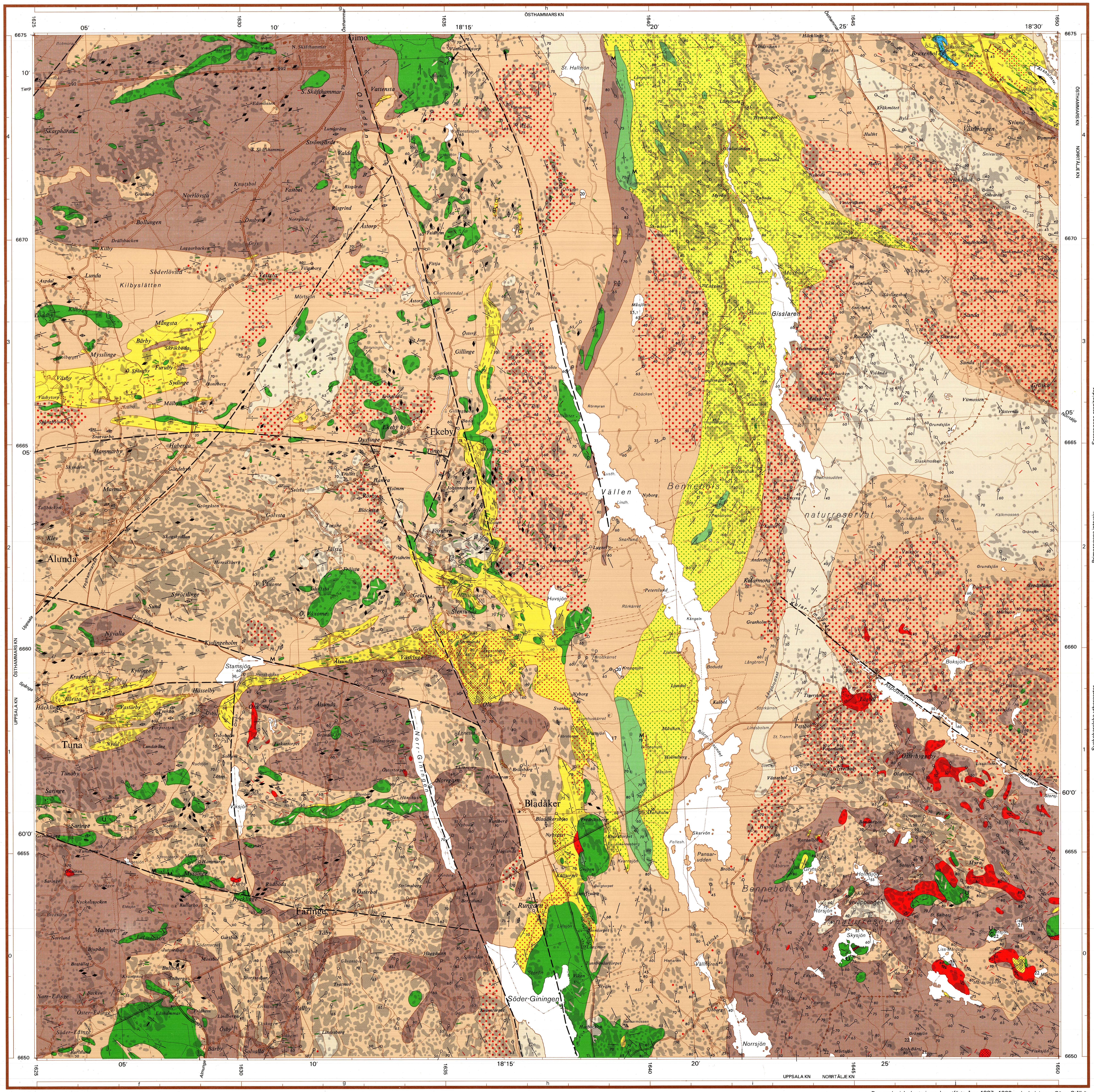
SGU Ser. Af nr 172
BERGGRUNDSKARTAN
12 I ÖSTHAMMAR SO

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING



Topografiskt underlag, delvis reviderat, enligt avtal med Lantmäteriverket.
Geografiska längden är räknad från Greenwich. Gauss' projektion.

Godkänd ur sekretessynpunkt för spridning. Lantmäteriverket. 1989-02-22

Skala 1:50 000

1 0 1 2 3 4 5 km

Den geologiska karteringen har utförts åren 1987–1988 under ledning av Göran Stålhös.

Printed in Sweden by OffsetCenter AB, Uppsala 1989

Häll
Outcrop

Gruva, järnmalm, nedlagd
Iron mine, abandoned

Gruva, kismalm, nedlagd
Sulphide mine, abandoned

Stenbrott, nedlagt
Quarry, abandoned

Stänglighet med gradtal för stupning
Lineation, plunge in degrees

Stänglighet med vertikal stupning
Lineation, plunge vertical

Veckaxel med gradtal för stupning
Fold axis, plunge in degrees

Skiffrighet med gradtal för stupning
Foliation, dip in degrees

Skiffrighet med brant stupning (81°–89°)
Foliation with high dip

Skiffrighet med vertikal stupning
Foliation, dip vertical

Skiffrighet med okänd eller starkt varierande stupning
Foliation, dip unknown or highly variable

Lagerföljd. Pilen pekar mot yngre skikt
Way-up determination. Younger beds in direction of arrow

Lagring i intrusivbergarter med gradtal för stupning
Layering in intrusive rocks, dip in degrees

B = tektonisk breccia, M = mylonit
B = tectonic breccia, M = mylonite

Brottstycken av djupgrönsten 1, och gnejsgranit 2
Xenoliths of gabbro-diorite 1, and gneissgranite 2

Brottstycken av metavulkanit
Xenoliths of metavolcanics

Granat
Garnet

Serorogena granitoider / *Serorogenic granitoids*

Granit, aplit och pegmatit som gångar och små massiv
Granite, aplite and pegmatite. Swarms of dikes and small massifs

Pegmatit
Pegmatite

Granit, jämnkornig, rödgrå till gråröd
Granite, even-grained, reddish grey to greyish red

Metabasitgångar (generation 2) t.v., do inom djupgrönstenar, t.h.
Metabasite dikes (2nd generation), left, do in basic intrusives, right

Primorogena intrusiv / *Primorogenic intrusions*

Granit–granodiorit som lager, gångar och små massiv
Granite–granodiorite as layer, dikes and small massifs

Granit, röd eller vitgrå, salisk, fin- till medelkornig, svagt gnejsig
Granite, red or whitish grey, fine- to medium-grained, slightly gneissic

Granit–granodiorit, rödgrå till gråröd, medelkornig, svagt gnejsig
Granite–granodiorite, reddish grey to greyish red, medium-grained, slightly gneissic

Dito ögonförande, svagt gnejsig
Do porphyritic, slightly gneissic

Granodiorit–tonalit, rödgrå till grå, medelkornig, hornbländeförande, svagt gnejsig
Granodiorite–tonalite, reddish grey to grey, medium-grained, with hornblende, slightly gneissic

U Gabbro–diorit, ultrabasit (U)
Gabbro–diorite, ultrabasite (U)

Svekokarelska ytbergarter / *Svecokarelian supracrustal rocks*

Metabasit som tunna lager eller gångar (generation 1)
Metabasite as thin layers or dikes (1 st generation)

Metaandesit–metabasalt
Metaandesite–metabasalt

Kristallin kalksten (marmor, urkalksten)
Crystalline limestone (marble)

Metaryodacit, -dacit, -andesit lokalt porfyritisk. Mer basisk mot höger.
Metarhyodacite, -dacite, -andesite, locally porphyritic. Increasing basicity towards right.

Breccia i metavulkanit (fragmentbergart)
Breccia in metavolcanics (fragment-bearing metavolcanite)

Metaryolit (metaalkaliryolit,–ryolit,–ryodacit; hälleflinta och/eller leptit)
Metarhyolite (meta-alkalirhyolite,–rhyolite,–rhyodacite)

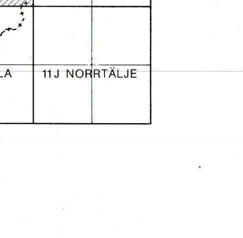
Metaryolit med inslag av kaliextrema led
Metarhyolite sporadically potassiumdominated

Metaryolit, övervägande kvarts- och/eller kvartsfältspatporfyrisk
Metarhyolite, mostly quartzporphyritic

Metavulkanit, svagt glimmer - och/eller skarnskiktad
Metavolcanite, bedded with some mica and/or skarn

Metavulkanit, glimmerrik t.v., skarnskiktad, t.h.
Metavolcanite, bedded, rich in mica, left, and/or skarn, right

För utförligare definition av beteckningarna hänvisas till kartbladsbeskrivningen.



KORTFATTAD BESKRIVNING

INLEDNING

Berggrunden inom kartbladsområdet Östhammar SO utgör en liten del av den vidsträckta, ca 2 000 till 1 800 miljoner år gamla, nu kraftigt nedvittrade svekokarelska bergskedjezonen, som omfattar stora delar av Sverige och Finland. Den i nuvarande erosionssnitt blottlagda berggrunden består i allt väsentligt av eruptivbergarter, vilka bildats ur silikatsmältor, s. k. magmor, från jordens inre. En del av dessa nådde jordytan i samband med vulkanisk verksamhet i form av lavor, tuffer (askor) och tuffiter (i vatten omlagrade askor). Tusentals meter mäktiga, finkorniga, vulkaniska ytbergarter som bildats på detta sätt utgör här de äldsta delarna av berggrunden och upptar ca en femtedel av kartarealen (gul och ljusgrön färg på kartan). Något entydigt underlag till vulkaniterna har ej kunnat påvisas.

Huvudparten av magmorna stelnade något senare på större djup under de vulkaniska bildningarna eller som lager i dessa. De resulterande djupbergarterna, utgörande återstoden, ca fyra femtedelar av kartarealen, bildar de nu medelkorniga, primorogena, granitoida intrusiven av växlande surhetsgrad (olika nyanser av brunt). Till djupbergarterna räknas också de många basiska massiven av gabbro- och dioritkaraktär (grön färg), vilka utgjort föregångare till granitoiderna och stelnat något tidigare än dessa.

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

Yngst och överskärande nu nämnda bergarter och deformationsstrukturer är de små massiven av jämnkorniga, rödgrå till gråröda graniter med tillhörande pegmatiter, huvudsakligen belägna inom kartområdets sydöstra delar (serorogena granitoider; röd färg).

VULKANISKA BERGARTER

Vulkaniterna utgörs till lika delar av sura (gul färg) och intermediära led (gult med gröna prickar) jämte underordnade basaltiska inlagringar i de senare (ljusgrön färg). De sura, vanligen ljusgrå eller rödlätta bergarterna sammanfattade under benämningen metaryoliter (SiO_2-halter kring 75 %), består både av metaalkaliryoliter, -ryoliter, och -ryodaciter. Det huvudsakliga mineralinnehållet är lika delar kvarts, kalifältspat och sur plagioklas jämte ett ringa men varierande inslag av glimmer och/eller skarnmineral (se teckenförklaringen). När någon av fältspaterna dominerar kraftigt, som ofta är fallet inom de angränsande kartbladen Östhammar SV och NV, talar man antingen om kali- eller natronextrema vulkaniter. Några entydiga tendenser till en sådan uppdelning i stor skala av de sura vulkaniterna har ej kunnat spåras inom detta kartbladsområde om man bortser från ett visst inslag av kaliryoliter norr och söder om Bladåkers k:a. De aktuella vulkaniterna är ofta kvartsporfyriska, speciellt i området norr om Bladåkers k:a (1h; röda prickar) och grundmassan i växlande grad rekristalliserad (kornstorlek 0.05–0.2 mm). Både skiktade och mera kompakta led förekommer och tolkas i allt väsentligt som tuffer och tuffiter avlagrade på tillfälliga landytor eller direkt i havet. De sura vulkaniterna är normalt associerade med karbonatstenar, skarn, järn- och kismalmer även om inslaget av sådana led är mycket begränsat inom detta kartbladsområde. En subakvatisk bildningsmiljö är helt påtaglig när det gäller karbonatstenar bildade genom kemiska utfällningar och biogena processer (jfr förekomsten av kalkalger, s. k. stromatoliter inom Dannemora gruvområde på kartbladet Östhammar NV). Även malmerna torde i största utsträckning vara tidigt anlagda och bildade subakvatiskt genom tillskott av hydrotermala lösningar från en vulkanisk omgivning.

Förekomsten av intermediär vulkanit, närmare bestämt metaryodacit, -dacit och -andesit, är främst knuten till det nord–sydliga stråket utmed sjöarna Vällen och Gisslaren i områdets östra del. Dessa vanligen grå till mörkgrå vulkaniter med lägre SiO_2-halter (< 70 viktprocent) består av plagioklas (oligoklas-andesin) ~ kvarts ≤ biotit + hornblände ≤ kalifältspat. Hornblände uppträder nästan generellt som små nålformade, divergentstråligt anordnade kristaller. Ett visst konstant inslag av magnetit på några få procent tar sig uttryck i en tydlig magnetisk anomali som sammanfaller med bergartens utbredning (se magnetiska kartan). Porfyritisk utbildning förekommer här och var och grundmassan är precis som i de sura vulkaniterna något förgrovad genom rekristallisation. De intermediära vulkaniterna är delvis tydligt skiktade och oregelbundet, lokalt fragmentförande. De centimeter- till decimeterstora fragmenten är ofta ljusare än omgivande matrix och utdragna i stänglighetsriktningen. Fragmentbergarterna representerar sannolikt vulkaniska explosionsbreccior bildade i kratrarnas närområden.

Metabasaltiska till metaandesitiska led, troligen lavor med SiO_2-halter mellan 45 och 55 viktprocent, förekommer ställvis i växellagring med de intermediära vulkaniterna. Ett flera hundra meter mäktigt, nord–sydligt metabasaltstråk öster om Bladåkers k:a torde ha sin fortsättning inom kartområdets norra del öster om St. Hallsjön (4h). Bergarten, dominerad av hornblände och plagioklas, är finkornig, rikligt magnetitförande och därför tydligt magnetisk.

ÄLDRE DJUPBERGARTER

De granitoida leden bland de intrusiva djupbergarterna indelas alltefter minskande surhetsgrad (olika nyanser av brunt) i saliska graniter, graniter till granodioriter med eller utan fältspatögon 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 kalifältspat. Granitoiderna är normalt medelkorniga och i växlande utsträckning förgnejsade. Småkorniga varieteter påträffas ej sällan i gränsen mot vulkaniterna. Både lineär- och/eller planförskiffring förekommer och tilltar i riktning mot norr och öster. De olika, alltifrån röda till grå granitoiderna gränsar lokalt skarpt mot varandra men visar också gradvisa övergångar.

Speciellt inom de lågmagnetiska granitoidområdena i nordväst och sydväst är gränserna ofta tämligen flytande mellan granodiorit till tonalit å ena sidan och granit till granodiorit å den andra. Inom övriga områden är uppdelningen av granitoiderna betydligt säkrare.

Basiska djupbergarter av typ gabbro–diorit och ultrabasit (U i kartan) är något äldre än nu omtalade granitoider och breccieras av dessa. Bergarterna i fråga, som förekommer i ett femtiotal massiv av växlande storlek, påminner strukturellt om granitoiderna, men är mera massformiga och svagare förskiffrade. De är genomgående mörkare till färgen på grund av högre inslag av de järnmagnesiumrika mineralen hornblände, biotit och mera sällan pyroxen, olivin. Skiktvis uppträdande gravitativ differentiering av de tyngre mörka mineralen från den något lättare och ljusa plagioklasen gör det möjligt att lokalt utföra uppåtbestämningar inom några gabbromassiv (t. ex. strax söder om stenbrottet vid Värmlandstorp öster om Gimo; 4h).

TEKTONIK OCH METAMORFOS

De äldsta (primorogena) granitoiderna har, då de trängde upp från djupet, sannolikt klämt ihop och veckat samman de ursprungligen horisontellt lagrade vulkaniterna i olika riktningar, utmed flacka något undulerande veckaxlar. De långsträckta, synklinallika vulkanitstråken orienterade såväl i nord–syd som ost–väst ger antydningar härom. Dessa skulle knappast ha utbildats samtidigt om veckningen skett tidigare under ett likriktat regionalt sidotryck. Granitoiderna har på detta sätt i hög grad bidragit till utformningen av berggrundens storregionala mönster. Samma tankegångar vad gäller den tektoniska utvecklingen har tillämpats inom de tre angränsande Östhammarbladen. Vulkaniterna har också brutits sönder och delvis assimilerats av de inträngande magmorna om vilket de många utspridda brottstyckena bär vittne.

Efter de primorogena intrusivens stelning och intrusionen av den tidigare nämnda andra gånggenerationen, vidtog den regionalomvandling och deformation som med växlande styrka drabbat hela den svekokarelska berggrunden. En stor del av plan- och lineärförskiffringen med åtföljande småveckaxlar, torde ha utbildats i detta skede. De lineära strukturelementen visar i allmänhet en medelbrant stupning mot SSV. En stratigrafisk uppåtbestämning i en basisk metatuffit antyder förekomsten av små mot nordväst överstjälpta veck inom kartområdets nordöstra del. Ett orogent tryck riktat från sydost mot nordväst torde ha gett upphov till såväl nämnda veck som anslutna sydostligt stupande lineationer i detta område.

Senare blockrörelser utmed vissa sprick- och förkastningslinjer har lokalt bidragit till utformningen av de enskilda bergartsstråken.

Om man bortser från det allra äldsta av vulkanism, sedimentation och hydrotermala processer präglade skeendet, har sannolikt tre till tiden skilda, om än svåravgränsbara, bergartsomvandlingar drabbat regionen med mineralnybildning och rekristallisation som följd. Den första, en kontaktomvandling, ägde rum i samband med de varma, äldre djupbergarternas intrusion och stelning, medan den andra hör samman med nyssnämnda regionalomvandling med åtföljande deformation. Ingen av dessa omvandlingar torde ha överskridit medelhög amfibolitfacies, alternativt hornbländе–hornfelsfacies i förstnämnda fall. Den tredje omvandlingen åstadkoms genom en från de yngre graniterna och pegmatiterna utgående värme- och lösningsfront, vars verkningar icke speciellt har kunnat särskiljas inom detta kartbladsområde.

GRUVOR OCH STENBROTT

Ett fåtal obetydliga järnmalmsgruvor, övergivna redan i slutet av 1800-talet, är kända inom kartbladsområdet. Bland dessa kan nämnas Vattensta (4g), ca 1 km SO om Gimo med en gruvöppning om ca 30 × 10 m och 5 m djup i en rödgrå kvartsporfyr. I den ej obetydliga varphögen noteras finkornig magnetit och hornbländeskarn. Tre små gruvor ligger ca 5 km SO om Gimo (4h) av vilka den sydöstra är störst, ca 12 × 4 m och vattenfylld (norr om torpet Rödjan enligt gamla geologiska kartan). En rödgrå kvartsporfyr utgör sidosten i samtliga fall. Epidotskarn och magnetit tillkommer i varpen. Gruvan vid Stenhamra torp (0h), ca 3.5 km söder om Bladåkers k:a, är 6 × 6 m och vattenfylld med en finskiktad epidotskarnig magnetitmalm omgiven av en dioritlik grönsten. Den strax norr därom belägna Jungfruängsgruvan (en obetydlig grop) håller en kvartsrik magnetitmalm med diopsid–granatskarn. Intermediär och salisk gnejsgranit breccierar respektive genomsätter malmen gångformigt.

Vid Braxenbol (4j) anstår en mäktig vit, fint medelkornig kalksten, den enda kända hittills inom kartområdet. Ett stort antal med lagringen konforma metabasitgångar sätter igenom denna och skärs i sin tur av pegmatit. Brytning av kalkstenen för Hargs bruks räkning i tre större, ca 20 m djupa brott, har ägt rum ända in på 60-talet men har nu upphört. Det totala uttaget torde ligga i storleksordningen en kvarts miljon ton.

En gråsvart, fint medelkornig gabbro har brutits invid Värmlandstorp (4h) som råvara för mineralulltillverkning i det närbelägna Gimo. Den uttagna mängden i det stora, nu vattenfyllda och övergivna brottet torde ligga i storleksordningen en halv miljon ton.

SGU Ser. Af nr 172
BERGGRUNDSKARTAN
12 I ÖSTHAMMAR SO