



KORTFATTAD BESKRIVNING

INLEDNING

Berggrunden inom kartbladsområdet Östhammar NO utgör en liten del av den vidsträckt, ca 2 000 till 1 800 miljoner år gamla, nu kraftigt nedträttade svekofennoscandiska bergskedjan, som omfattar stora delar av Sverige och Finland. Den i nuvarande erosionsstadiet blottlagda berggrunden består väsentligen av erupivulkaner vilka bildats ur silikatmalmer, magmor, från jordens inre. En del av dessa nådde jordytan i samband med vulkanisk verksamhet i form av lavar och tuffar (askor). Tusentals meter tjocka, finkorniga, vulkaniska ytbegarter som bildats på detta sätt utgör här de äldsta delarna av berggrunden och upptar ca en fjärdedel av kartarealen (gul färg på kartan).

Likalediga eller möjligen yngre än vulkaniterna är bergarter med sedimentär prägel inom kartområdet centrala del (ljusblå färg). Såväl vulkaniter som sediment saknar identifierat underlag. Huvudsaken av magmorna stannade något senare på större djup under de vulkaniska sedimentära bildningarna eller som lager i dessa. De resulterande djupbergarterna, ca tre fjärdedelar av kartarealen, bildar de nu medelkorniga, primorogena, granitoida intrusiva av växlande surhetsgrad (olika nyanser av brunt). Till djupbergarterna tillhör också de många basiska massiva av gabbro- och dioritkaraktär (grön färg), vilka utgör föregångare till granitoiderna och stannat något tidigare än dessa.

Till följd av sprickbildning har basaltiska magmor vid uppretrade tillfällen trängt in i berggrunden och stannat som gångar. Dessa vanligen decimeter- till meterbreda gångar bildar två generationer med intrusion före respektive efter djupbergarterna ovan. Gångarna förekommer lokalt mycket rikligt (generation 1 och 2 i kartarealen). De är nu ofta avskalade, tydligt linierförskifade och amfibolittomvandlade av den förhållandevis sena regionala metamorfos och deformation, som också drabbat övriga omtalade bergarter.

Förkastningen av intermedial vulkanit, närmare bestämt metadyodactit- dactit- och andesit, är främst knuten till området öster och väster om Harg (S) samt öster och sydväst om Borsås (B). Dessa vanligen grå till mörkgrå vulkaniter med låga SiO<sub>2</sub>-halter består av plagioklas (oligoklas-andesit), kvarts, s. biotit-hornblenda, s. kalifältspat. Porfyritisk utbildning förekommer lokalt och grundmassan är i vissa ställen rik på rekrystaliserad, intermedial, intermedial, porfyritisk led utgör också ett betydande inslag i de övervägande kvartsporfyritiska vulkaniterna på Söderön (7) och i trakten runt Östhammar. En del av dessa porfyriter bör tolkas som tuffar med andra möjligen representerar yligt intruderade lagergångar.

De intermediala vulkaniterna för ibland rikligt med fragment, speciellt sydöst om Borsås kyrka och öster om Harg (se teckenförklaring). De centimeter- till decimeterstora fragmenten är ofta utdragna i utsträckningsriktningen. De utgör mestadels av ljusa, sura finkorniga vulkaniter som ställvis intar halv bergartsvolym. Fragmentbergarterna representerar sannolikt vulkaniska explosionsbreccior bildade i kratrarnas närområden. De ljusa fragmenten tyder på att sura vulkaniter här utgjort en stratigrafisk lägre nivå.

Metabasaltiska till metaandesitiska led, sannolikt lavar med SiO<sub>2</sub>-halter mellan 45 och 55 %, förekommer ställvis i växelagring med övriga, främst intermediala vulkaniter. Speciellt vanligt är detta väster om Harg och i trakten av Borsås kyrka i "kudde"-strukturen vid Kärnkölet (B) och mandelstensutbildning öster om Borsås (B) visar att dessa bergarter är ursprungliga lavar. Öckså basalterna är fragmenterande, t. ex. vid Hargham (S) och runt Haneberg sydost om Borsås kyrka (B).

VULKANISKA BERGARTER

Vulkaniterna utgörs såväl av sura (gul färg) som intermediala (gul till grön prickad) och basiska (ljusgrön färg) led av vilka de först nämnda dominerar. De sura, vanligen ljusgrå eller röd-lila led sammantaget under benämningen metadyodactit (SiO<sub>2</sub>-halter kring 75 %), består både av metakalivolyt-, rhyolit- och -yodactit. Det huvudsakliga mineralinnehållet är lika delar kvarts, kalifältspat och sur plagioklas jämte ett ringa men varierande inslag av bismarck och/eller skammner (se teckenförklaring). När någon av fältspaterna dominerar kraftigt, som ofta är fallet inom de angivande kartbladen, är dessa sura vulkaniter kraftigt rekrystaliserad, intermedial, porfyritisk eller näroxtrema vulkaniter. Speciellt de senare förekommer endast sporadiskt inom kartbladet mellan kalrika led uppträder sträckvis både på Söderön och i Östhammar stad (7), i se speciell pricksträcka på kartan. De sura vulkaniterna är ofta rikligt utdragna i utsträckningsriktningen. De sura vulkaniterna är alltid associerade med karbonsattnar, skarn, järn- och kismalm. En bildningsmiljö i vatten är helt påtaglig när det gäller karbonatstann bildade genom kemiska utfällningar och biogena processer (fr. förekomsten av kalkgaller, s. k. stromatoliter inom Dannemora gruvområdet på kartbladet Östhammar NV). Även malmskiktet i den största utsträckning vara tidigt anlagda och bildade subakvatiskt genom tillkott av hydrotermala lösningar från en vulkanisk omgivning.

Förkastningen av intermedial vulkanit, närmare bestämt metadyodactit- dactit- och andesit, är främst knuten till området öster och väster om Harg (S) samt öster och sydväst om Borsås (B). Dessa vanligen grå till mörkgrå vulkaniter med låga SiO<sub>2</sub>-halter består av plagioklas (oligoklas-andesit), kvarts, s. biotit-hornblenda, s. kalifältspat. Porfyritisk utbildning förekommer lokalt och grundmassan är i vissa ställen rik på rekrystaliserad, intermedial, intermedial, porfyritisk led utgör också ett betydande inslag i de övervägande kvartsporfyritiska vulkaniterna på Söderön (7) och i trakten runt Östhammar. En del av dessa porfyriter bör tolkas som tuffar med andra möjligen representerar yligt intruderade lagergångar.

De intermediala vulkaniterna för ibland rikligt med fragment, speciellt sydöst om Borsås kyrka och öster om Harg (se teckenförklaring). De centimeter- till decimeterstora fragmenten är ofta utdragna i utsträckningsriktningen. De utgör mestadels av ljusa, sura finkorniga vulkaniter som ställvis intar halv bergartsvolym. Fragmentbergarterna representerar sannolikt vulkaniska explosionsbreccior bildade i kratrarnas närområden. De ljusa fragmenten tyder på att sura vulkaniter här utgjort en stratigrafisk lägre nivå.

Metabasaltiska till metaandesitiska led, sannolikt lavar med SiO<sub>2</sub>-halter mellan 45 och 55 %, förekommer ställvis i växelagring med övriga, främst intermediala vulkaniter. Speciellt vanligt är detta väster om Harg och i trakten av Borsås kyrka i "kudde"-strukturen vid Kärnkölet (B) och mandelstensutbildning öster om Borsås (B) visar att dessa bergarter är ursprungliga lavar. Öckså basalterna är fragmenterande, t. ex. vid Hargham (S) och runt Haneberg sydost om Borsås kyrka (B).

SEDIMENTÄRA BERGARTER

Sedimentära bergarter förekommer sparsamt, vanligen som smala zoner i nära anslutning till metavulkaniterna och med successiva övergångar till dessa. Bergarterna är till mestadels grå, skiktade och kraftigt rekrystaliserade (komstorlek 0,1-0,5 mm), delvis något ålderförnegade samt granatförlorade. Vanligast är gimmer-skiffer och gimmerkvartsvit (se teckenförklaring) med höga halter av kvarts och muskovit. Även mera kvarts- och muskovitrika metarennar alternativt metagråvackor förekommer i isolerade områden eller i växelagring med nysannämnda gimmerklara led.

ÄLDRE DJUPBERGARTER

De granitoida leden bland de intrusiva djupbergarterna indelas alltefter minskande surhetsgrad i såliska graniter, graniter till granodioriter med eller utan fältspatlaggen och slutligen granodioriter till tonaliter. Mängden av mörka mineral, främst biotit och hornblenda, 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 förgripade. Både linjär- och planförskifning förekommer och tillräckligt rikligt mot norr och öster. De olivka, alltifrån goda till grå granitoiderna gränslar lokalt skarpt mot varandra men visar också ganska övergångar. De äldre granitoiderna genombrytande karaktär framgår bl. a. av den enorma intrusivbreccian som upptar hela Väringsö (S) med tillhörande brottstycken av såväl vulkaniter som djupgrönsstenar. Breccian har extrem utdragna brottstycken, som tyder på en kraftig linjär förskifning.

Basiska djupbergarter av typ gabbro-diorit och ultrabasit (i i kartan) är något äldre än nu omtalade granitoider och breccier av dessa. Bergarterna i fråga, som förekommer i ett femtiotal massiv av växande storlek, påminner strukturellt om granitoiderna, men är mera massformiga och svagare förskifvade. De är genomgående mörka till färgen på grund av högt inslag av de järnmgnesumrika mineralen hornblenda, biotit, pyroxen och olivin. Skiktvis uppträdande gravitativ differentiering, speciellt inom de ultrabasiska leden, gör det möjligt att lokalt utföra uppställningsningar som massiven. Polygeniska, polyformad förskifning i vissa olivinka, peridotiska ultrabasiter, speciellt till följd av en snabb avvikning vid magmans ställning (se Stor-Skrållan i Järsfjärden; 8).

TEKNIK OCH METAMORFOS

De äldsta (primorogena) granitoiderna har, då de trängde upp från djupet, sannolikt klämt högt och veckat samman de ursprungligen horisontellt lagrade ytbegarterna. Granitoiderna har på detta sätt lågt hög grad till utsträckning av det storporulära materialet. Tektoniska exempelifieras väl från ett av metavulkaniterna och kalkstenar uppbyggd område kring samhället Östhammar, över vilket ett schematisk blockdiagram uppträtt (se nedan). Detta visar hur en över långa sträckor följer kalkstenshorison veckas samman efter norrligast styrande, flacka axlar. Genom ett tryck underifrån uppstod samtidigt alkalinisation i områdets centrala del. Det oökrade trycket torde ha utgått från de omgivande granitoiderna.

Efter de primorogena intrusiverna stannade och intrusiverna av den tidigare nämnda andra gång-generationen, vidtog den regionala omvandling och deformation som med växande styrka drabbat hela den svekofennoscandiska berggrunden. En stor del av plan- och linierförskifningen med följande smekveckningar, torde ha utstått i detta skede. De linjära strukturelementen visar i allmänhet en utpräglat medelbrant stupning mot sydost.

Om man bortser från det allra äldsta av vulkaniska, sedimentation och hydrotermala processer präglade skeden, har sannolikt tre till fyra skilda, om än svårgränsbara, bergsomsvandringar drabbat regionen med mineralinbildning och rekrystalisation som följd. Den första, en kontaktomvandling, ägde rum i samband med de varma, äldre djupbergarternas intrusion och stannning, medan den andra här samman med nysannämnda regionala omvandling med följande deformation. Ingen av dessa omvandringar torde ha överstridit medelhög amfibolfacies, alternativt hornblenda-hornfelsfacies. Den tredje omvandlingen åstadkoms genom en från de yngre graniterna och pegmaterna utgående värme- och lösningsfront, vars verkningar icke speciellt har kunnat särskiljas inom detta kartbladsområde.

GRUVOR OCH STENBROTT

Ett femtiotal mindre eller helt obetydliga järnmalmsgruvor har bearbetats inom kartbladsområdet, främst under 1700- och 1800-talen, men ingen är för närvarande i drift. Flertalet av dessa finns nämningsvärd på kartan, där varje gruvtecken såvitt möjligt representerar ett gruvhål, i de ofta något övervuxna varhögarna runt gruvorna påträffas förutom finkornig svartmalin även skarn, bestående av hornblenda, diopsid, granat och epidot. Karbonatstenar följor också flera malmer ("K" på kartan). Enstaka obetydliga kismalmsgruvor eller gruvförsök är belägna bl. a. i södra delen av Norrby gruvfält (B) där främst magnetit och avviks iakttagits. Om man ser till produktionen har de NV om Östhammar belägna Norskedda gruvor varit de i särklass mest givande med ca 1600 ton järnmalm mellan åren 1855 och 1907. Gruvan som maximalt nådde 250 m djup innehåller en fattig diopsid-hornbländrik skarnmalin. I Jakob Edberghs gruvor i Barko gruvfält (7) bröts mellan åren 1842 och 1899 ca 28 000 ton järnmalm med till en nivå av 116 m. Här dominerar granat-aktinolitisk malmslag med inslag av epidot. Av sammanhängande betydelse är Jonsdalen (el. Söderby gruvor; 8), belägen i en kalksten på gränsen mot ett gabbromassiv. Malmen uppträder här både i kalkstenen och tillsammans med diopsid-granatsten. Ca 23 000 ton järnmalm togs ut mellan åren 1792 och 1910 och brytningen upphörde vid 140 m djup. En malmslag med kornstorlek kring 20 000 ton järnmalm utvanns också i Björkstas gruva (S) och Sandgruvan strax norr om Borsås kyrka, den senare ca 125 m djup.

I det maktiga stråket av kristallin kalksten SO om Östhammar (B) har ett tiotal mindre brott tagits upp under början och mittet av 1800-talet av dessa, benämnda Kalkstensbrott och i vars följning ett par mindre jerngruvor är belägna, har brutits på åttaliga tusen ton kalksten. Ytterligare två, ett obetydliga kalkstensbrott, är belägna i en ca 50 m djup, isolerad kalksten i nordvästlig riktning, ca 2,5 km väster om Forsmarks kyrka (U), i den medelkorniga, vita kalkstenen har påträffats flera mineral, såsom flogopit, diopsid, andradit, kopparit, bergbeck m.m.

Till sist skall nämnas ett stort stenbrott, ca 1,5 km söder om Aspö (7), i en gråsvart gabbrobergart, vilken utnyttjats till mineralinverklning i det närliggande Gimo.

För utförligare definition av beteckningarna hänvisas till kartbladsbeskrivningen.

