

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD

SKALA 1:50 000

Serie Af · Nr 141

MATI AMBROS

BESKRIVNING TILL
BERGGRUNDSKARTAN
LINDESBERG NO

DESCRIPTION TO THE MAP OF SOLID ROCKS
LINDESBERG NO



UPPSALA 1983

För information om jordarter och grundvatten hänvisas till jordartskartor (SGU serie Ae) samt hydrogeologiska kartor (SGU serierna Ag och Ah).

Närmare upplysningar erhålls genom

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

Box 670

751 28 UPPSALA

Telefon 018-17 90 00

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD

SKALA 1:50 000

Serie Af · Nr 141

MATI AMBROS

**BESKRIVNING TILL BERGGRUNDSKARTAN
LINDESBERG NO**

DESCRIPTION TO THE MAP OF SOLID ROCKS
LINDESBERG NO

UPPSALA 1983

ISBN 91-7158-302-5
ISSN 0586-1543

INNEHÅLL

METODIK OCH BERGARTSINDELNING. Av Anders Wikström	5
Inledning	5
Metodik	5
Lägesbestämningar	6
Generaliseringar	6
Bergarternas indelning	7
Indelning efter ursprung och bildningsmiljö	7
Djupbergarter	7
Gångbergarter	7
Ytbergarter	9
Vulkaniter	9
Mekaniskt avsatta (epiklastiska) sediment	10
Icke-klastiska sediment	12
Indelning efter omvandlingsgrad och sammansättning	12
Indelning efter ålder	15
Övriga termer	15
Strukturgeologiska kartan	18
Södra Sveriges regionala berggrundsgeologi	19
Litteratur	21
BESKRIVNING TILL BERGGRUNDSKARTAN. Av Mati Ambros	23
Inledning	23
Bergarterna	24
Den geologiska utvecklingen	27
Stratigrafi och tektonik	30
Beskrivning av de stratigrafiska enheterna	33
Abborrtjärnsformationen	33
Allmänt	33
Abborrtjärnsområdet (9i)	34
Vulkaniterna väster om sjön Dagarn (8i)	35
Vulkanitstråket Storsjön (8i) – Malingsbo (9g)	36
Gävjanvulkaniterna (7j, 8j)	37
Vulkaniterna vid Uttersberg (5i)	37
Gogofformationen	37
Allmänt	37
Gogobackarna (6f)	38
Allmänningbo (5g)	40
Förråsarna (9j)	40
Kartans mellersta del	41
Glimmerkvartsit	41
Natronporfyr	41
Skiktade vulkaniter	42
Holmsjöformationen	44
Allmänt	44
Holmsjöområdet (6g, 7g, 7h)	46
Passboberget (6g)	47
Dammsjön (5g)	51
Riddarhytteområdet	54
Djup- och gångbergarter	55
Allmänt	55
Metabasit	56
Gnejsgranit	57
Migmatisering	58

Yngre granit	58
Pegmatit	60
Diabas	61
Malmer, industriella mineral och bergarter	62
Kemiska analyser, mineralfördelning	71
Summary	72
Litteratur	75

METODIK OCH BERGARTSINDELNING

Av

ANDERS WIKSTRÖM

Inledning

Af-seriens berggrundskartor i skala 1: 50 000 visar de olika bergarternas utbredning både i häll (berg i dagen) och under lösa jordlager. Kartan framställs med tanke på att ge en allmängeologisk bild av berggrunden. Kartbilden utgör därigenom grundvalen för fortsatta, mer målinriktade arbeten.

Metodik

De vid karteringen observerade berggrundsytorna kan redovisas på två olika sätt i kartbilden, dels som "häll", dels som "observerad yta av blottat berg". Det första fallet tillämpas, då en jordartskarta i Ae-serien med de "verkliga" hällkonturerna finns tillgänglig. (De på Ae-kartorna redovisade hällytorna kan dock även till en del täckas av ett tunnare jordlager.) I dessa fall överensstämmer alltså hällkonturerna på Af- och Ae-kartorna. När ingen jordartskarta finns tillgänglig, redovisas endast den yta som den karterande berggrundsgeologen undersökt.

Iakttagelser i fält nedtecknas på rekognosceringskartor och i dagböcker. I samband med fältarbetet sker också provtagning av olika bergarter och mineral. Av en del bergartsprover framställs s. k. tunnslip, vilka studeras i mikroskop för närmare bestämning av mineralinnehåll och texturer. Sammansättningen beräknas medelst punkträkning, som innebär att man bestämmer och räknar bergartens mineral i ett visst bestämt rutnät. Kemiska analyser av vissa bergarts- och mineralprover görs även. För att underlätta behandlingen av bergartsanalyserna räknar man ibland om dessa till vissa standardiserade mineral, s. k. normberäkning. Detta kan ske på olika sätt, t. ex. enligt ekvivalentnorm (E)- eller CIPW-norm-modellerna. Bergarternas sammansättning varierar i skiftande grad, varför redovisade analyser kan vara mer eller mindre representativa. Vid sammanställningen av observationerna till en heltäckande karta bidrar resultaten från skilda arbetsmoment till den slutgiltiga bilden. Iakttagelser av strukturer och ytformer i häll och på flygbilder kan nämnas som exempel på några viktiga led i detta arbete. Även resultaten av olika geofysiska undersökningar är av stor betydelse. Detta gäller framför allt i större jordtäckta områden, där meningsfull information

endast kan erhållas med sådana metoder. Genom geofysiska mätningar har man också ibland möjligheter att få ett bättre begrepp om berggrundens tredimensionella uppbyggnad.

För SGU:s kartor i serie Af utförs numera rutinmässigt flygmagnetiska mätningar, vilka redovisas på en särskild karta över den magnetiska totalintensiteten. Andra geofysiska metoder, som gravimetri och seismik, används vanligtvis för speciella problem. I vissa fall bidrar uppgifter från borrhningar till den slutliga kartbilden. Detta gäller framför allt i områden med yngre, fossilförande berggrund. Berggrundskartan är därför en av geologen utförd sammanställning av observationer och tolkningar, baserad på de ovan nämnda metoderna.

Då arbetet med ett kartblad avslutats, arkiveras på SGU primärmaterialet i form av kartor, dagböcker, analysprotokoll, bergartsprov, slipprov m. m.

Lägesbestämningar

I beskrivningen till kartan brukar varje lägesbestämning åtföljas av en beteckning (siffra plus bokstav), vilken åsyftar den delruta (det ekonomiska kartblad enligt beteckningarna i marginalen på kartan) där lokalen är belägen. För analyserade prover ges även koordinaterna i rikets nät, varvid nord-sydkoordinaten anges först.

Generaliseringar

Kartan visar en förenklad bild av verkligheten. Detta har bl. a. tekniska orsaker, eftersom bergartskroppar med en yta mindre än 50×50 m (1×1 mm i skala 1: 50 000) inte kan redovisas med konturläggning. Dessutom kommer självfallet berggrundskartan att visa en starkt förenklad bild i områden med dåligt blottad berggrund. Generaliseringarna är särskilt påtagliga i de delar av vårt land, där berggrunden är komplext uppbyggd. Det är här inte ovanligt att man kan finna ett flertal olika bergarter på en liten hällyta. För att i någon mån åskådliggöra denna typ av geologi använder man en serie symboler som överbeteckningar på en grundfärg för den dominerande bergarten. Hit hör exempelvis de tecken, som anger förekomsten av granit- och pegmatitgångar, migmatit-omvandling och brottstycken av äldre berggrund i intrusivbergarter (se

s. 18). Symbolerna visar att företeelsen ifråga är representerad i området. De enskilda tecknens betydelse är alltså inte enbart begränsad till den yta de täcker. Ett undantag från denna regel utgör symbolerna för geologiskt betydelsefulla företeelser i mindre dimensioner, t. ex. tunna konglomerathorisonter, tunna diabasgångar och kalkstensskikt liksom ibland tecknen för gruvor och stenbrott. Dessa har vanligen överdrivna dimensioner, men deras läge och orientering avspeglar i möjligaste mån de verkliga förhållandena. Tekniken med överbeteckningar kan dock endast antyda den variation som finns i verkligheten.

Bergarternas indelning

Ursprung, ålder, sammansättning och eventuell grad av omvandling inverkar på bergarternas utseende och egenskaper. För SGU:s berggrundskartor i södra och mellersta Sverige gäller att ursprunget och åldern vanligen ger grundfärgen på kartan. Variationer i omvandlingsgrad och sammansättning inom de olika bergartsgrupperna redovisas med överbeteckningar.

Indelning efter ursprung och bildningsmiljö

Djupbergarter (bildade på ett visst djup i jordskorpan)

Djupbergarterna utgör den i Sverige kvantitativt mest betydelsefulla gruppen bland de s. k. eruptiva (magmatiska) bergarterna. Indelningen följer huvudsakligen IUGS:s schema från 1973 (se litteraturförteckningen). Schemat förutsätter att bergartens mineralsammansättning är känd. För de sura och intermediära bergarterna (mer eller mindre rika på kiselsyra) avgörs benämningen av förhållandena mellan kvarts, plagioklas och alkalifältspat enligt fig. 1, vilken är en del av IUGS:s schema. De mörka mineralen, som i de flesta fall är underordnade, beaktas sålunda inte vid denna klassificering. Som framgår av teckenförklaringen till kartorna tas dock ibland hänsyn till halten av mörka mineral vid grupperingen av de olika kartenheterna. Det är nämligen i fält ofta svårt att avgöra förhållandet mellan fältspatkomponenterna.

Gångbergarter

Många olika typer av bergarter kan uppträda gångformigt utan att namnet härigenom förändras. Man kan t. ex. tala om "granitgångar", "am-

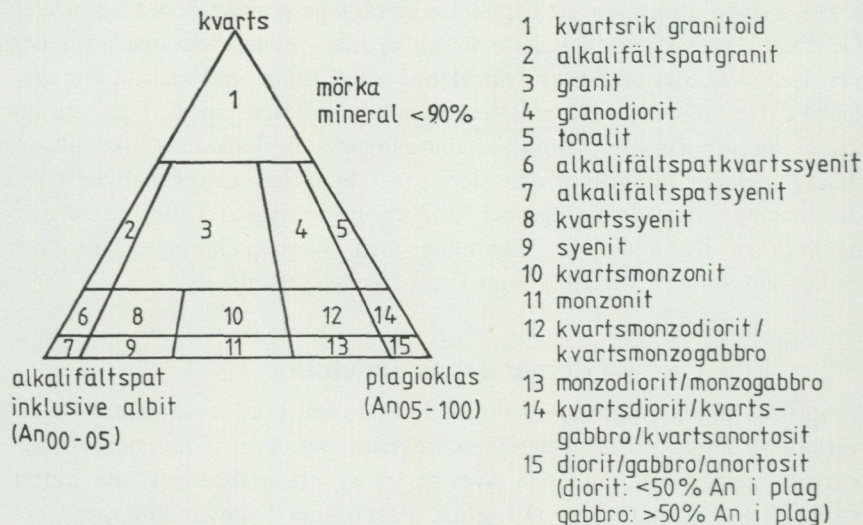


Fig. 1. Indelning av några djupbergarter enligt IUGS 1973.
Classification of some plutonic rocks, according to IUGS 1973.

fibolitgångar” etc. De egentliga gångbergarterna utgör en ganska heterogen grupp med den gemensamma egenskapen att texturen (se s. 17) beror på den för gruppen specifika, relativt ytnära kristallisationsmiljön. Ett gångformigt uppträdande är däremot inte alltid en nödvändig förutsättning.

Några ofta förekommande bergartsnamn i denna grupp är:

- Aplit** Fin- och jämnkornig (sockerkornig) bergart med granitisk sammansättning och obetydlig halt av mörka mineral.
- Aplitgranit** En grövre (medelkornig) variant av aplit associerad med vanlig aplit och pegmatit.
- Diabas** Gångbergart med huvudmineralen plagioklas och pyroxen, vanligen sammanväxta till en s. k. ofitisk textur (se s. 17). Vissa diabaser för även olivin.
- Gångporfyr** Samlingsnamn för kiselsyrarika gångbergarter med en porfyrisk textur (se s. 17), där strökornen omges av en tät till finkornig mellanmassa.

- Hyperit,** Används för svarta, prekambrika diabaser (se ovan) i syd-
hyperitdiabas västra och södra Sverige. Färgen betingas av en ymnig
pigmentering med mycket små malmkorn.
- Pegmatit** Grovkornig bergart med en speciell textur och med de
enskilda kornen vanligen större än 1 cm i diameter. När
namnet används ospecificerat brukar en granitisk samman-
sättning underförstås. Bergarten är i vissa fall anrikad på
sällsynta jordartsmetaller, litium, bor, fluor etc.

Ytbergarter (bildade på jordens yta)

Vulkaniter

De vulkaniska bergarterna (vulkaniterna) tillhör gruppen eruptivbergarter (magmatiska bergarter). Klassificeringen bjuder på många svårigheter. Där bergarterna kan studeras i oomvandlat skick (mestadels i yngre vulkanområden), är de ofta finkorniga eller glasiga och mineralproportionerna är därför svåra att beräkna. Detta gör att sådana faktorer som typ av strökorn och färgindex (=halt av mörka mineral) kan påverka namngivningen. När mineralfördelningen är känd, följs dock IUGS:s indelning från 1980. Detta schema är i princip uppbyggt på samma sätt som för djupbergarterna (IUGS 1973). Ett urval av några allmänt förekommande vulkaniter och deras sammansättningar ges i

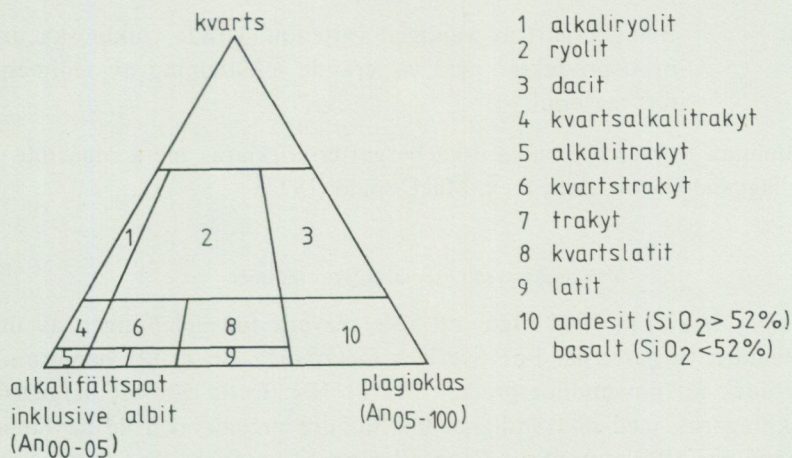


Fig. 2. Indelning av några vulkaniter enligt IUGS 1980.
Classification of some volcanic rocks, according to IUGS 1980.

fig. 2. För en mer detaljerad diskussion om hithörande frågor hänvisas till ovannämnda IUGS-arbeten.

Några vanliga namn med anknytning till vulkaniska processer är:

- | | |
|------------|---|
| Agglomerat | Bergart bildad genom konsolidering av bl. a. vulkaniska bomber (explosivt utslungade större lavaklumpar), ofta inbäddade i finkornigt material. |
| Ignimbrit | Bergart bildad vid en speciell typ av vulkanutbrott (askflöden eller "ash flows"). Den vulkaniska askan har avsatts vid så hög temperatur att den ofta helt eller delvis sammansvetsats till en fast bergart. |
| Lava | Den smälta som strömmar ut ur vulkaner. Termen används även för den stelnade bergarten. |
| Porfyr | Allmän term för kiselsyrorika (sura) vulkaniska bergarter med porfyrisk textur (se s. 17). Kan vara lava, tuff eller ignimbrit. |
| Porfyrit | Som porfyr, men kiselsyrhalten är här lägre. Bergarten är intermediär eller basisk. |
| Tuff | Bergart bildad genom konsolidering av explosivt utslungad aska. |
| Tuffit | Blandbergart av vanligen vattenomlagrade vulkaniska utbrottsprodukter med varierande inblandning av sedimentärt material. |

Allmänna termer för vulkaniska bergarter förklaras mera ingående i grundläggande läroböcker, t. ex. MacDonald (1972).

Mekaniskt avsatta (epiklastiska) sediment

Pettijohns bok från 1975 utgör ett referensverk för indelningen av de sedimentära bergarterna. För Sveriges metamorfa (se s. 12) berggrund gäller dock att omvandlingsgraden ofta är hög. Detta gör att bergartsbeteckningarna med nödvändighet blir mindre precisa, och de använda termerna har ofta kommit att få en allännare innebörd än i Pettijohns indelning. Följande namn förekommer allmänt:

Arenit	Samlingsnamn för sandstenar och siltstenar (se nedan).
Argillit	Samlingsnamn för bergarter med lerigt ursprung. <i>Pelit</i> används ibland i samma betydelse.
Arkos	Sandsten med ungefär lika proportioner av fältspat och kvarts. Dominerande fältspat är oftast mikroklin.
Fyllit	Metamorf bergart med lerigt ursprung. Glimmermineralen syns vanligen inte för blotta ögat, och skiffrighetsytorna glänser ofta som silke.
Glimmerskiffer	Metamorf bergart med lerigt ursprung, något grövre än fyllit. Glimmermineralen är synliga för blotta ögat och klyvytorna något mer oregelbundna. Termen används även i mera begränsad omfattning för glimmerrika bergarter bildade genom tektonisk nermalning.
Gråvacka	Grå bergart med övervägande sandigt ursprung, en viss lerinblandning och, ibland, bergartsfragment. I omvandlat tillstånd utgörs gråvackan vanligen av en bergart, som domineras av plagioklas, kvarts och biotit.
Konglomerat	Grovkornig bergart bestående av rundade fragment (bollar) (större än 2 mm i diameter) i en finkornigare mellanmassa.
Kvartsit	Metamorf bergart med sandigt ursprung och med mer än 80 vol.-% kvarts. Termen <i>fältspatkvartsit</i> används för bergarter med en kvartshalt mellan 50 och 80 vol.-% och med ringa glimmerhalt. Termen kvartsit (malmkvartsit) har även tillämpats på metasomatiska (se s. 18) produkter förknippade med malmbildning.
Lerskiffer	Lerbergart med mer än 75 vol.-% lerigt material och en karakteristisk klyvbarhet parallellt med lagringen.
Sandsten	Bergart där kornen vid avsättningen huvudsakligen haft sand- eller grovmostorlek (0.2—2.0 resp. 0.06—0.2 mm).
Siltsten	Bergart där kornen vid avsättningen dominerats av kornstorlekar i intervallet grovmjåla — finmo (0.006—0.06 mm).

Skiffer	Allmänt samlingsnamn för bergarter med perfekt klyvbarhet (skiffrihet). I urberget används termen dock huvudsakligen för bergarter bildade av ett ursprungligen lerigt sediment med låg omvandlingsgrad. När det gäller fjällbergarter har namnet en vidare, huvudsakligen strukturell betydelse.
Svartskiffer	Kolhaltig skiffer. Kolet utgörs i urberget vanligen av grafit .
	Icke-klastiska sediment
Kalksten	Sedimentbergart bildad på organisk eller kemisk väg (gäller väsentligen de prekambrika förekomsterna) och huvudsakligen bestående av mineralet kalцит, CaCO_3 .
Dolomit	Bergart bildad på samma sätt som kalksten men med huvudmineralet dolomit, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$.

Indelning efter omvandlingsgrad och sammansättning

För en stor del av vårt land gäller att både äldre djupbergarter och ytbergarter har omvandlats mer eller mindre intensivt. När omvandlingen gått långt kan bergartens ursprung ibland vara svårt eller omöjligt att fastställa.

Kartan anger i princip ursprungsbergartens namn. Detta är av vikt, eftersom bl. a. de stratigrafisk-tektoniska sambanden mellan lågmetamorfa och högmetamorfa berggrundsavsnitt på så sätt kan åskådliggöras i kartbilden. Prefixet "meta" används när man vill markera att det rör sig om en metamorf (omvandlad) bergart, i de fall detta inte framgår på annat sätt. Att helt frångå de mindre specificerade omvandlingsnamnen har dock visat sig ogörligt. Då namnen använts med något olika betydelse av skilda författare kan det här vara på sin plats att man till viss del klargör deras innebörd i kartbladsbeskrivningarna. Det måste dock poängteras att problemställningarna är av sådan art att en viss individuell variation är ofrånkomlig.

Följande omvandlingsbergarter är vanliga:

Amfibolit Regionalmetamorf (se s. 18) bergart med hornblände och plagioklas som dominerande mineral

- Breccia** Bergart med kantiga fragment omgivna av finkornigare material. Breccior kan bildas genom en mängd olika processer, t. ex. sedimentära, vulkaniska eller tektoniska. Dessa namn används som adjektiv när processen är känd.
- Gnejs** Samlingsnamn för omvandlade och deformerade, ofta fältspatrika bergarter. Till skillnad från t. ex. glimmerskiffer spaltar gnejsen upp något grövre, mer oregelbundet.
- Grönsten** Termen har använts i två något skilda betydelser, dels som ett tämligen ospecificerat samlingsnamn för omvandlade basiska bergarter, dels mer specifikt för bergarter med mineral sådana som albit, klorit, aktinolit och epidot. Sistnämnda innebär dock huvudsakligen på förekomster inom fjällkedjan.
- Hornfels** En finkornig bergart bildad genom s. k. kontaktmetamorfos (se metamorfos, s. 18).
- Hälleflinta** Mycket finkornig, kompakt bergart bildad genom omvandling av sura lavar eller askor och med kornstorlek under 0.03—0.05 mm (jfr leptit). Under denna gräns ser bergarten ”tät” ut.
- Leptit** Finkornig ytbergart av sur till intermediär vulkanisk sammansättning och med kornstorlek med en undre gräns 0.03—0.05 mm och en övre 0.5—1 mm. Denna definition tillämpas av de flesta geologer i Sverige. Olika restriktioner för namnet har dock införts. Några har ansett att det endast bör beteckna bergarter på en viss stratigrafisk nivå: ”leptitfomationen” inom Bergslagen. Även när det gäller betoningen av det eventuella vulkaniska ursprunget har meningarna varit delade. För SGU:s Af-kartor kan rent allmänt sägas att termen leptit i Bergslagen och angränsande områden används för bergarter som har en sammansättning och kornstorlek enligt ovan och dessutom på mer eller mindre starka grunder kan förmodas ha ett vulkaniskt ursprung. Beteckningen leptit omfattar därigenom även bergarter med något oklar genetisk ställning. Att termen lever vidare har delvis historiska orsaker men

beror också på det faktum att några tillfredsställande alternativ inte finns. Bergarterna ifråga är för finkorniga för att kunna kallas gnejser och vanligen för lite skiffriga för att utan vidare kunna benämnas skiffrar. En tendens mot en ökad användning av vulkanitnomenklatur i leptit-områden kan dock spåras.

- Leptitgnejs avser en förgrovd leptit, i vilken den undre gränsen brukar dras vid kornstorlekar 0.5—1 mm. Ursprunget av leptitgnejserna är vanligen ännu mer osäkert än i fråga om de finkornigare leptiterna. Både till utseende och sammansättning kan dessa bergarter ibland likna förgnejsade granitiska djupbergarter. När förgrovningen gått så långt, markeras detta vanligen i kartbilden genom röda likhets-tecken för "granitgnejsomvandling" (kan förekomma också på andra bergartsbeteckningar).
- Metabasit Ospecificerad, omvandlad basisk bergart.
- Migmatit Samlingsnamn för blandbergarter som kan indelas i två huvudbeståndsdelar. Den ena utgörs av gnejser av mer eller mindre blandad karaktär, medan den andra (mobilisatet) kan bestå av granit, pegmatit eller granodiorit. Mobilisatet har oftast uppstått genom partiell uppsmältning av moderbergarten (gnejsen) eller också genom tillskott av material från andra källor. Begreppet används i regional-metamorf miljö. Intrusivbreccior räknas sålunda inte hit.
- Mobilisat Se "migmatit".
- Mylonit En bergart bildad i rörelsezoner genom kraftig nermalning av berggrunden. Mylonit är för det mesta hopläkt och flintliknande.
- Skarn Gammal bergsmansterm för anhopningar av olika silikat-mineral i och kring malmer, ofta i kalkstensmiljö. Vanliga skarnmineral är amfibol, pyroxen och granat.
- Ultrabasit Samlingsnamn för kiselsyrafattiga silikatbergarter, där ofta endast ett mineral dominerar, t. ex. hornblände, olivin eller serpentin.

- Uralkalksten Gemensam beteckning för de omvandlade (kristallina) karbonatstenarna inom den svekokarelska (s. 19) bergskedjezonen. Begreppet *marmor* används vanligen synonymt. Detta ges sålunda i många fall inte någon speciell teknisk innebörd.
- Ådergnejs En vanlig form av migmatitstruktur, där det mobiliserade materialet likt blodådror i en kropp genomflätar moderbergarten mer eller mindre parallellt med skiffriheten i denna.

Indelning efter ålder

Observationer av relativa åldersförhållanden mellan olika bergarter ingår som ett led i fältarbetet. Sådana förhållanden kan markeras av brottstycken av äldre berggrund i intrusivbergarter, av överskärande, intrusiva gångar av en bergart i en annan, av åldersförhållanden i en sedimentär lagerföljd, eller av pålagringskontakter etc. Genom sådana observationer och med hjälp av olika radiometrisk åldersbestämningsmetoder har man kunnat rekonstruera ett händelseförlopp i berggrundens utveckling, som i vårt land kan följas mer än 2 000 miljoner år bakåt i tiden. Djupbergarternas relativa ålder brukar anges på grundval av deras relationer till bergskedjebildande (orogena) processer. Med denna utgångspunkt får de samlingsnamn som prim- ("tidigt"), syn- ("samtidigt med"), ser- ("sent"), post- ("efter") och an- ("icke") orogena bildningar. Beteckningarna prim- och synorogena har dock, när det gäller den svekokarelska (se s. 19) orogenesen, kommit att användas för en och samma bergartsgrupp. Detta beror på olika geologers något varierande tolkningar av utvecklingen. Även namn som urgranitsviten och gnejsgranitsviten förekommer som samlingsbeteckningar för de äldsta djupbergarterna inom denna orogenes. De bör dock undvikas, eftersom de är oegentliga.

Övriga termer

Som komplement till den mineralogiska och genetiska klassificeringen förekommer ett antal beskrivande termer, där de viktigaste utgörs av begreppen struktur, textur, kornstorlek och färg. Dessutom förekommer en del namn med mer allmän innebörd, vilka kan behöva en förklaring.

Strukturtermer beskriver både primära och sekundära företeelser i berggrunden, vilka huvudsakligen kan studeras i hållskala eller över större ytor. Gränsdragningen mot mer småskaliga företeelser hemmahörande under texturbegreppet är dock något flytande.

Några vanliga termer är:

- | | |
|--------------|---|
| Antiform | Veckad struktur som är konvex uppåt (ryggformad). Kan vara symmetrisk eller asymmetrisk (överstjälpt). |
| Antiklinal | Samma struktur som antiform, men här har åldersrelationerna i lagerföljden kunnat bestämmas. De yngsta lagren ligger ytterst. |
| Bandning | Används ibland för skiktade bergarter utan särskild genetisk betydelse (jfr lagring). |
| Lagring | Planstruktur betingad av primära sedimentationsprocesser. Härvid har skikt av olika sammansättning och/eller struktur avsatts på varandra. En del då bildade småstrukturer kan användas vid bestämning av åldersrelationerna i lagerföljden (s. k. lagerföljdsbestämning eller upp- och nedbestämning). |
| Lineament | En linje i terrängen orsakad av geologiska strukturer och synlig på flyg- och satellitbilder. |
| Skiffriighet | Planstruktur bildad genom riktat tryck. Betingas vanligen av att skivformade mineralkorn (mest glimmer) ligger parallellorienterade i ett plan. |
| Synform | Veckad struktur som är konkav uppåt (trågformad). Kan vara symmetrisk eller asymmetrisk. |
| Synklinal | Samma struktur som synform, men här har åldersrelationerna i lagerföljden kunnat bestämmas. De yngsta lagren ligger innerst. |
| Stänglighet | Allmän linjär struktur. Kallas även lineation. Den vanligaste formen av stänglighet är att långsmala mineralkorn eller mineralaggregat är parallellorienterade i en viss riktning (= stänglighetens riktning). |

Veckaxel En tänkt linje kring vilken en planstruktur (lagring eller skiffrihet) har veckats.

Texturtermer anger de enskilda mineralkornens förhållanden till varandra. Följande termer är vanliga:

- Ofitisk** Textur karakteriserad av listformade plagioklaskorn inneslutna i större pyroxenkristaller. Texturen förekommer oftast i diabaser.
- Porfyrisk** Denna textur innebär att större mineralkorn är omgivna av finkornig eller tät mellanmassa. Termen används i samband med såväl vulkaniter som djup- och gångbergarter.
- Porfyroblastisk** Termen används för en omvandlad bergart, där något eller några mineral (t. ex. mikroklin, granat eller andalusit) har växt till större kornstorlek än mellanmassan.
- Poikilitisk** Termen betyder att ett mineral har talrika inneslutningar av något eller några främmande mineral. Har det omslutande mineralet bildats sekundärt, talar man om poikiloblastisk textur.
- Ögonförande** Populärbeteckningen för granitiska bergarter med större ströckorn, vanligen av kalifältspat. Något avseende brukar dock inte fästas vid formen, trots att termen ursprungligen har använts för deformerade (pressade), lins- eller ögonformade kristallaggregat.

Kornstorlek. Följande klassindelning tillämpas:

< 0.05 mm	tät
0.05—0.5 mm	mycket finkornig
0.5—1 mm	finkornig
1—3 mm	medelkornig
3—5 mm	grovt medelkornig
> 5 mm	grovkornig

Färg. Någon standardisering när det gäller färgbenämningar av bergarter är svår att genomföra. Dels är färgbegreppet som sådant subjektivt, dels kan en bergart vara uppbyggd av flera olikfärgade mineral. Principen i uppbyggnaden av blandfärgsbenämningar ges av exemplet röd—gråröd—rödgrå—grå.

Diverse allmänna termer

Basisk	Anger att en eruptivbergart har mellan 45 och 52 % SiO_2 .
Intermediär	Anger att en eruptivbergart innehåller mellan 52 och 66 % SiO_2 .
Intrusion	Sker när en magma tränger in i äldre berggrund (adj. intrusiv).
Metamorfos	Den mineralogiska och strukturella omvandling som fasta bergarter kan genomgå efter sin bildning (innehåller inte vittringsprocesser). <i>Regionalmetamorfos</i> innebär omvandling över ett större område. <i>Kontaktmetamorfos</i> kan ske genom lokal upphettning av berggrunden i gränzonen till en magmaintrusion.
Metasomatos	Termen anger att kemiskt aktiva lösningar eller gaser har passerat genom ett berggrundsavsnitt, som därigenom fått sin sammansättning förändrad.
Sur	Anger att en eruptivbergart innehåller mer än 66 % SiO_2 .
Ultrabasisk	Anger att en eruptivbergart innehåller mindre än 45 % SiO_2 .

Strukturgeologiska kartan

På den strukturgeologiska kartan redovisas sprick- och förkastningsmönster, skiffrihets- och stänglighetsmätningar, gångar av diabas och ibland även andra bergarter. Vidare anges eventuella stortektoniska strukturer som syn- och antiformer etc. Sprickorna och förkastningarna har huvudsakligen iakttagits som s. k. lineament (morfologiska linjer) på flygfotografier, men även resultat av fältobservationer brukar ingå i det redovisade materialet. Linjerna har bl. a. dragits där det förekommer raka dalgångar eller raka myrstråk, sjökonturer och "trappsteg" i terrängen.

På grund av jordtäckning kan berggrunden oftast inte observeras under de morfologiska linjerna. Erfarenheter från t. ex. tunnelarbeten tyder dock på att berget under sådana linjer kan vara krossat och sprickigt. Krossning i mer oregelbundna zoner framträder dock inte så väl på flyg-

fotografier. Sådana zoner har dock vanligen en mera begränsad utsträckning.

Förkastningsbeteckning används endast där man kunnat konstatera en förskjutning i höjd- och/eller sidled (morfologiskt eller geologiskt).

Södra Sveriges regionala berggrundsgeologi

Fig. 3 visar den del av jordens utveckling då några olika berggrunds-enheter i Sverige bildades.

I mycket grova drag framgår huvudenheter i de södra delarna av vårt lands berggrund ur fig. 4. (Svekokarelium är namnet på den bergskedjebildande process eller orogenes, vilken gett upphov till merparten av bergarterna i det avgränsade området på bilden.)

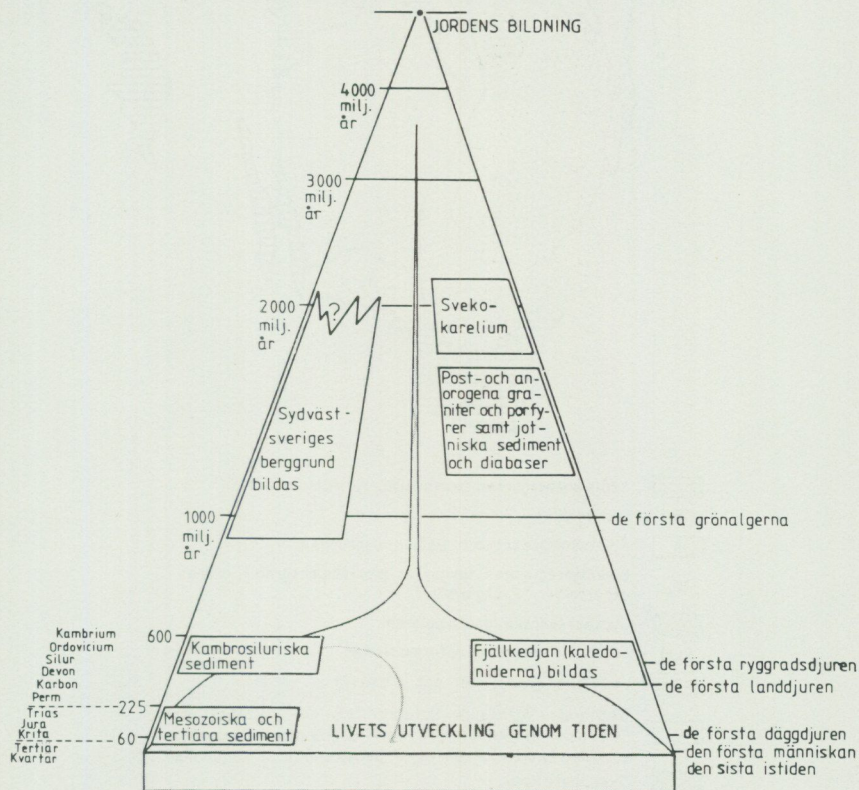


Fig. 3. Några enheter av södra Sveriges berggrund i förhållande till jordens utveckling.

Some bedrock units of southern Sweden.

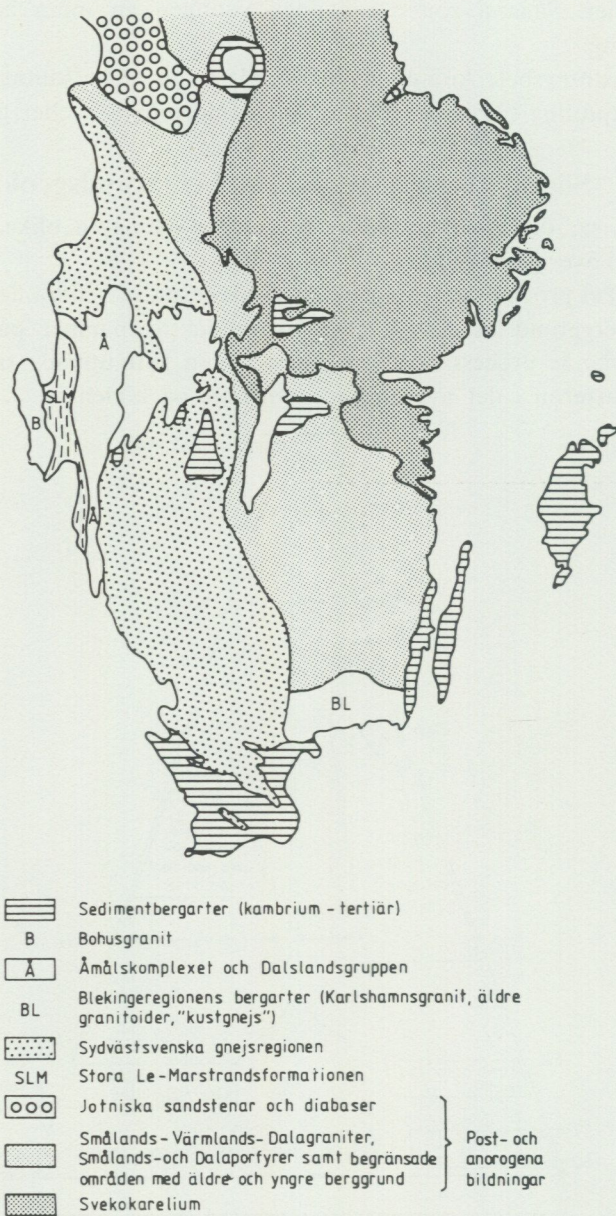


Fig. 4. Indelning i stora drag av södra Sveriges berggrund.
Outline of the bedrock of southern Sweden.

LITTERATUR

SGU = Sveriges geologiska undersökning.

- IUGS SUBCOMMISSION ON THE SYSTEMATICS OF IGNEOUS ROCKS. 1973: Classification and Nomenclature of Plutonic Rocks. Recommendations. — N. Jb. Miner. Mh. 1973, H4, 149—164.
- 1980: Classification and Nomenclature of Volcanic Rocks, Lamprophyres, Carbonatites and Melilitic Rocks. — Geologische Rundschau 69, 194—207.
- LOBERG, B., 1980: Geologi. Material, processer och Sveriges berggrund. Andra uppl. — Norstedts.
- LUNDEGÅRDH, P. H., 1980: Stenar i färg. Sjunde uppl. AWE/Gebers.
- LUNDQVIST, J., och LINDSTRÖM, M., 1978: Berg och Jord i Sverige. Femte uppl. — Almqvist och Wiksell läromedel.
- LUNDQVIST, Th., 1979: The Precambrian of Sweden. — SGU C 768.
- MACDONALD, G., 1972: Volcanoes. — Prentice-Hall, New Jersey.
- PETTIJOHN, F. J., 1975: Sedimentary rocks. Tredje uppl. — Harper.
- RITTMANN, A., 1952: Nomenclature of volcanic rocks. — Bulletin Volcanologique H 12, 75—102.

BESKRIVNING TILL BERGGRUNDSKARTAN

AV
MATTI AMBROS

Inledning

Här behandlade område har kartlagts tidigare. Nära hälften av kartområdet ingår i kartbladet No 168 Malingsbo (Högbom 1930), återstoden är mycket ojämnt fördelad på kartbladen No 46 Riddarhyttan (Karlsson 1873), No 19 Ramnäs (Stolpe 1866) och No 42 Engelsberg (Gumaelius 1871). Området ingår också i Blad 5 av Geologisk Översigtskarta öfver mellersta Sveriges Bergslag (Törnebohm 1882). En omfattande beskrivning av områdets mest kända malmfält, Riddarhyttefältet, har givits av Geijer (1923). I reviderad och sammanfattad form återges den i "De mellansvenska järnmalmernas geologi" (Geijer och Magnusson 1944). I arbetet "Nyttosten i Sverige" (Lundegårdh 1971) behandlas pegmatitbrottet i Forshammar.

Informationen i dessa arbeten har sammanställts på den flygmagnetiska kartan och arbetet har planlagts härifrån. Någon heltäckande nyrekonstrering av området har således inte gjorts; där den tidigare informationen befunnits tillfyllest, t.ex. bergartsdefinitionen överensstämt med den nuvarande uppfattningen, har bergartsgränserna korrigerats för det nu mycket bättre topografiska underlaget. Den flygmagnetiska kartan har givit en stor mängd information i form av strukturer och anomalier som krävt sin förklaring, varför en omfattande rekognosering ändå blivit nödvändig. Observationstätheten är beroende av graden av överensstämmelse mellan den tidigare informationen och den flygmagnetiska kartan. Karteringens målsättning har varit en utredning av bergartsfördelningen och det geologiska händelseförloppet. Det sistnämnda målet har varit svårt att nå inom ett så litet område som ett kartblad. Hänsyn har följaktligen måst tas till förhållandena inom andra, nykarterade områden.

Berggrunden inom kartbladet är synnerligen väl blottad men kraftigt mosstäckt. Bergartsstrykningen bildar oftast stor vinkel med isrörelseriktningen, vilket resulterat i en bruten topografi med många blottningar.

I fältarbetet har deltagit L.E. Carlsten, H. Delin, S.O. Enstrand, L.-O. Forsberg och H. Thordarsson. Revision av gnejsgranitområden har utförts av L. Björk under ledning av P.H. Lundegårdh.

Bergartsfördelningen utmärks enligt det färgschema som fastlades vid SGU år 1969 med utökning av en ny, blekare gul färg. Profil och bergartsuppställning i stratigrafisk ordning ges i kartmarginalen. Den tektoniska kartan har sammanställts av S. Sukotjo på grundval av flygbildstolkning. Där anges också lineationer som framtagits vid den geofysiska bearbetning av den flygmagnetiska kartan som utförts av H. Henkel.

Bergarterna

Kartområdets bergarter är prekambrika och tillhör urberget. Ytbergarterna (gult och blått) och amfiboliterna (grönt) är tillika högmetamorfa. Detta innebär att de påverkats av tryck och temperatur till den grad att de ursprungliga mineralen i bergarterna förstörts och ersatts med mineral som är stabila vid höga tryck och temperaturer. Vid denna mineralomvandling har dock så mycket av bergarternas ursprungliga textur bevarats så att de kunnat identifieras. Texturen är således den viktigaste parametern vid bergartsidentifikation. Den nuvarande mineralogisk-kemiska sammansättningen är senare förvärvad men ändå i varierande och ofta okänd grad beroende av den ursprungliga sammansättningen.

Prefixet meta- anger att bergarterna undergått metamorfos. Djupbergarterna (bruna och röda färger) har bildats på stort djup i jordskorpan under de tryck och temperaturer som orsakat metamorfosen.

Vulkaniska bergarter bildade på jordytan (ytbergarter) betecknas med två gula färger. *Svarta streck på gul bottenfärg* innebär att de vulkaniska bergarterna har en skiktning, att det är fråga om luftburna vulkaniska produkter avsatta på land eller i vatten. Dessa kan vara blandade med nedbrytningsprodukter av vulkaniter avsatta på land men det har inte på någon plats bildats sorterade klastiska sediment. Med *gröna spiriller på gul botten* utmärks de skiktade, järnmalmsförande vulkaniter som dominerar i den flygmagnetiska kartbilden, men bara till den bredd och uthållighet som hålobservationerna tillåter. Bergartsvariationen är här ännu större; det är fråga om vulkanaskor blandade med kemiska sediment såsom kalkstenar och ren kvarts. I allt detta har kanske också nedbrytningsprodukter av landavsatta vulkaniter blandats in, men inte heller här har sorteringen gått så långt att sediment kunnat särskiljas från vulkaniter. Kalksten förekommer här och var men som inblandning aldrig av sådan mäktighet att bergarten kunnat utmärkas på kartan. Kalkrika stråk markeras med överbeteckningen (K). Järnmalmsförekomster är vanliga inom

de stråk som markerats med gröna spiriller. Viktigare gruvor har fått särskilda tecken. Karteringens målsättning har varit att avgränsa de skiktade och snabbt skiftande bergarterna som en enhet och inte att utreda den vulkaniska och den kemiskt sedimentära utvecklingen i detalj. Detta arbete får anstå tills kartering sker i större skala.

Blå färg avser kalksten. Termen urkalksten avser kalksten i urberget, en omkristalliserad karbonatsten, eller marmor. Ca/Mg-fördelningen har inte undersökts. Det framgår således inte på kartan vad som är egentlig kalksten och vad som är dolomit. Den verkliga bredden av kalkstenslagren har överdrivits så att en markering på kartan blivit möjlig. Inom de med blå färg markerade områdena finns flera kalkstenshorisonter, som växellagrar med skiktade vulkaniter. Smala och enstaka kalklinser har fått överbeteckningen (K).

Gul färg med gles svartprickning avser sura vulkaniter som är kalifältspatfria och därmed natrondominanta. Bergarternas ursprungliga lavakarakteristik framträder genom strökorn av kvarts och plagioklas. De uppträder i större eller mindre, sammanhängande områden av glimmerkvartsit och bildar övergångar till denna bergart. I ett område som fått denna beteckning ingår glimmerkvartsit i betydande men underordnad omfattning.

Den bleka gula färgen avser glimmerkvartsit, en bergart vars bildningsbetingelser inte är klarlagda. Så mycket är dock klart att det är en omvandlad vulkanisk bergart. Dess vita kvartsitliknande utseende avspeglar en ensartad mineralogisk sammansättning, där kvarts och ljus glimmer dominerar helt och där cordierit eller en sönderfallsprodukt av detta mineral är vanliga. Denna bergart innehåller aldrig magnetit och den ingår i de lågmagnetiska områdena på den flygmagnetiska kartan.

Gul färg med tät svartprickning avser sura lavar och ignimbriter avsatta på land. Dessa är kvartsporfyriska, kalifältspathaltiga, kvarts- och plagioklasrika samt mer eller mindre glimmerrika. Dessa porfyryer är alltid svagt magnetiska, ibland till den grad att de orsakar en orolig bild på den flygmagnetiska kartan. De bildar aldrig sidoberget till järnmalmer, även om enstaka skärpningar gjorts i särskilt magnetitrika delar. Här förekommer också skiktade vulkaniter, de större av dessa har utsatts på kartan.

Gul färg med tät svartprickning och överbeteckning (H) förekommer endast i Riddarhytteområdet. Beteckningen avser en mycket tät kalifältspathaltig vulkanit som intimt växellagrar med finskiktade, lagrade horisonter. I denna bergart ingår en till utseendet mycket karakteristisk hema-

titmalm, Blåkullamalmen, som bildar en lång ledhorisont i stråket Riddarhyttan (6g)–Dammossen (7h).

Gul färg med röda prickar avser en sur vulkanisk bergart, som förekommer och är definierad på det angränsande kartbladet Ludvika SO. Den är icke blottad inom det nu behandlade kartområdet och dess fortsättning hit anges blott av den flygmagnetiska kartan.

Grön färg avser metamorfa basiska bergarter i allmänt. Inom kartrutorna 5f, 6f och 5g utgör metabasiten en basisk lava omgiven av asklager, ett vittnesbörd om en basisk vulkanisk episod i den eljest sura vulkanismen. I övrigt är metabasiterna djupbergarter, petrografiskt definierade som amfiboliter. Se vidare under rubriken "Djup- och gångbergarter".

Brun färg betecknar graniter, granodioriter och tonaliter som är gnejsiga, stängliga, och således har någon form av textur som visar att de är kristalliserade under tryck.

Röd färg avser vanligen graniter som är massformiga. Pegmatit har den yngre granitens färg och överbeteckning, men det genetiska sambandet är inte givet. Även en brecciezona har markerats med röd färg och överbeteckning.

Violett färg betecknar områdets yngsta bergart, diabas, i form av långa gångar som ofta kan följas över flera kartblad.

Med ledning av den litologiska bergartsindelningen har en stratigrafisk hypotes utarbetats. Denna har dock betydande osäkerhet, då de vulkaniska bergarterna inte möjliggjort några verkligt säkra uppåtbestämningar. Det är uteslutande lagerställningar, veckstrukturer, veckaxelobservationer samt stängligheter som legat till grund för stratigrafiska ställningstaganden. Den fortsatta karteringen inom kartbladet Avesta SV har uppmuntrat den nu framlagda hypotesen. Där har också säkra uppåtbestämningar bekräftat inom nu beskrivna kartområde gjorda ställningstaganden.

Den stratigrafiska uppfattningen visas i kartmarginalen. Ytbergarterna har indelats i formationer. Dessa har namngivits efter det område där de är bäst blottade. Den grund det stratigrafiska ställningstagandet vilar på redovisas i kapitlet "Stratigrafi och tektonik". Berggrunden beskrivs därefter enligt formationsindelningen, men dessförinnan ges en sammanfattning av områdets geologiska utveckling.

Den geologiska utvecklingen

Kartområdets äldsta bergarter är vulkaniterna i trakten av Abborrtjärnen (9i). De har bildats ur vulkaniska utbrottsprodukter, främst aska, som efter en längre eller kortare lufttransport hamnat i vattnet och fallit till botten. Avsättningen har skett i ett hav där vulkaner bildat öar eller större landområden. Läget för vulkanerna kan inte anges, den dåtida fördelningen mellan land och hav kan idag inte rekonstrueras.

I detta hav har även skett en kemisk utfällning av kalk. Den processen har gått långsamt, den har avbrutits av vulkanutbrott där askan snabbt fallit till botten. Sådan aska framträder idag som gråbergslager i kalksten. Även järn har utfällts, och där den processen fått pågå ostört en längre tid finner vi idag en järnmalm. Det är dock sällsynt att så har skett, havsmiljön har varit i ständig förvandling.

En väsentlig händelse var en serie vulkanutbrott som gav ett flera hundra meter mäktigt lager ovanpå de tidigare bildade ask- och kalklagren. Hur denna utbrottsprodukt såg ut är inte känt. Sin ursprungliga karaktär förlorade den med stor sannolikhet vid kemiska omvandlingar under den fortsatta vulkaniska verksamheten. Genom långt senare metamorfa processer erhöll den sin nuvarande utbildning i form av bergarten glimmerkvartsit. På berggrundskartan har den utmärkts med blekgul färg, bl.a. vid Dammsjön på kartruta 9j. Därefter återuppstod den tidigare miljön. Nya ask-, kalk- och järnlager avsattes.

Betingelserna i havet förändrades. Järnföreningar, som tidigare bildats i tunna skikt, utfälldes mycket rikligare och över stora områden. Utfällningen var dock långt ifrån lika riklig överallt. På ställen där järnutfällningen var intensivast uppstod omsider det som vi i vår tid känner som Riddarhytte malmfält, Hulteboområdets gruvor och Långgruvefältet. Föränderligheten i miljö ledde till bildning av olika järnmalmstyper och till olika malm mängder. Den är dessutom en av orsakerna till det som vi idag uppfattar som malmernas plötsliga försvinnande. Lokalt fanns också förutsättningar för utfällning av svavel. En kortvarig förändring av havsmiljön gav det som vi idag ser som ett stråk av kopparhaltiga järnsulfider vid sjöarna Dagarn och Storsjön. Försök att tillvarata den så bildade kopparn har skett bl.a. vid Svavelbergets gruva i Kärbo.

Därefter avsattes på nytt väldiga mängder av den vulkaniska produkt som efter kemiska omvandlingar blev ursprunget till bergarten glimmerkvartsit. Denna gång skedde detta över ett ännu större område. Ett mer

än kilometermägtigt lager bildades, i en del områden blev lagret ännu mäktigare. Uppbyggandet skedde med avbrott för kalk- och järnutfällning samtidigt som tunna askskikt bildades. Detta hände då och då i liten skala här och var, men vid ett speciellt tillfälle rådde avbrott över ett större område. Då bildades de malmförande vulkanitstråken som finns väster om Haraldsjön, mellan Passboberget och Övre Skärsjön samt det stråk som sträcker sig från Stripa över Kärrgetsputten fram till Gnarpberget. Även det smala vulkanitstråket i glimmerkvartsiten i kartans nordöstra del bildades vid denna tid.

Sedan förändrades dåtidens geografi. Det hav som allting tidigare utspelats i grundades upp och bildade land. Precis som i nutiden angreps landområdet omedelbart av nedbrytande krafter. De tidigare avlagringarna hann kanske inte ens förstenas ordentligt innan nedbrytningens resultat blev betydande. Det skyddande växttäckte som fördröjer processen i vår tid saknades i prekambrium.

Den vulkaniska verksamheten fortsatte på den nybildade landytan. De avlagringar som tidigare hade bildats på havets botten kunde ibland utgöra berg eller höglänta områden, men var i andra trakter djupt nederoderade. Höjdskillnaderna kan ha varit av storleksordningen 1 500 m med lokalt branta stup orsakade av förkastningsrörelser snabbare än erosionen. I detta landskap av berg och dalar lade sig de vulkaniska utbrottsprodukterna på olika lager som bildats under den tidigare avsättningen. Deras mäktighet blev beroende av den topografi som förelåg.

Skiktningen utbildas inte på samma sätt vid landavsättning som i vatten. Det som en gång var lava, av hetta sammansvetsad kristalltuff eller aska finner vi idag som den relativt monotona bergarten kvartsporfyr. En viss ändring av de vulkaniska utbrottsprodukternas kemi inträffade. Kvartsporfyrerna är kaliumrikare och järnrikare men fortfarande kiselrika. De var i högsta grad trögflytande vid utbrottsstillfallet, en egenskap som är orsaken till flytstrukturer, breccior och rasmassor. De yngre vulkaniternas mäktighet är inom kartområdet ca 700 m. Detta är ett minimimått, man kan inte finna något tak till dessa bergarter i form av yngre bergartsskikt.

På berggrundskartan har de landavsatta vulkaniterna fått gul färg med tät svartprickning. Anhopningar av rundade vulkaniska fragment är markerade med små ringar och brecciebildningar med rombiska tecken. Där askorna hamnat i vatten (sjöar eller hav) markeras detta med streckbe-teckning för skiktning. Den tidiga erosionens resultat, den topografiska

reliefen, framgår av de oregelbundna gränserna och den oregelbundna fördelningen mellan de landavsatta vulkaniterna (gult med tät svartprickning) och det material som avsatts i hav (blekgul färg och gul färg med olika andra överbeteckningar).

Den hittills beskrivna geologiska utvecklingen illustreras med en stratigrafisk uppställning i kartmarginalen.

Nästa geologiska skede i utvecklingen inom kartområdet är att de redan bildade bergarterna utsattes för metamorfos, veckning och intrusion av granitmagmor. Detta skedde långt under den dåvarande markytan. Av det som ägde rum på högre nivåer finns inga spår. Granitmagmorna undanträngde den tidigare berggrunden i så hög grad att granit är den dominerande bergarten inom kartområdet. Även amfiboliter och dioritiska djupbergarter bildades under denna epok.

Allt var förskiffrat och pegmatitgenomsatt när områdets yngsta graniter intog sina nuvarande positioner. Den yngsta granitens magma hade förmågan att bryta sig igenom alla tidigare strukturer även om den ibland föredrog att följa dessa. Något riktat tryck fanns inte som hindrade graniten från att anta en massformig utbildning. I kemiskt-fysikaliskt hänseende skiljer sig den yngre graniten från den äldre främst genom att den yngre så gott som alltid är radioaktiv.

Förkastningsrörelser som skett före berggrundens veckning kan inte längre spåras. Alla de på berggrundskartan angivna förkastningarna har inträffat efter veckningen, men före de övertvänder diabasernas bildning. Diabasernas ålder är ca 900 miljoner år. Från den tiden och fram till nu har kartområdet haft en tektonisk viloperiod, eftersom ingenting rubbat diabasgångarnas raka förlopp.

Under de mer än 2 000 miljoner år som gått sedan vulkanerna i Riddarhytteområdet slocknade har nedbrytningar och pålagringar avlöst varandra. Allt detta har utspelat sig långt ovanför den nuvarande markytan. Med stor sannolikhet har jotniska och kambriska hav täckt kartområdet, men inga av de sediment som då bildades har lyckats motstå de hundratals miljonerna år av efterföljande vittring. Den landyta man ser idag slipades av inlandsisar mellan 100 000 och 10 000 år tillbaka i tiden och täcktes med morän och isälvsediment. Under moränen kan man påträffa kaolin, ett spår av vittring långt före istiden. Landhöjningarna har fört graniter och ett gammalt vulkaniskt landskap till dagytan. Den senaste landhöjningen pågår ännu.

Stratigrafi och tektonik

Under karteringen nedlades avsevärd möda på att karakterisera kvartsporfyriska vulkaniter: att finna gemensamma nämnare för dessa bergarter eller karakteristiska skillnader dem emellan. Ett stort antal prover mikroskopoperades med resultatet att den traditionella indelningen i natron- och kaliporfyryr bestod som mest signifikant. Kaliporfyryrna befanns dessutom vara magnetit- eller hematithaltiga. Helt subjektivt tycks de också ha en bättre bevarad primär vulkanisk textur. Kalifältspathalten i kaliporfyryrna är inte alltid betydande. Redan små mängder av kalifältspat har ansetts vara tillräckligt för en placering i gruppen kaliporfyryr. Med den nu använda metodiken kunde tätkristallina prover dock inte undersökas.

På den geologiska kartan har de på detta sätt utskilda vulkaniterna markerats med lätt avvikande beteckningar just därför att deras mineralogiska sammansättning endast varierar i ringa utsträckning. Kaliporfyryrna har markerats med gul färg och tät svartprickning och natronporfyryrna har markerats med samma gula färg men med gles svartprickning. Kaliporfyryrna kom att täcka stora arealer utan järnmalmsförekomster. De kvartsporfyryr som visade sig höra till gruppen natronporfyryr kom aldrig att täcka större områden. Överallt finns de inom glimmerkvartsitens utbredningsområde, för det mesta i form av stråk men också som små inneslutningar. Vid hållarna sydost om Tegelbruket (6i) kan man se övergång från natronporfyr till glimmerkvartsit. Ett geologiskt samband är här uppenbart och har krävt ett ställningstagande till glimmerkvartsiternas ursprung. Författarens ståndpunkt framgår inte av kartan, men glimmerkvartsiterna har betraktats som omvandlade, ursprungligen natriumdominanta lavabergarter. Detta innebär i viss mån en återgång till Geijers gamla uppfattning och ett avståndstagande från tolkningen att glimmerkvartsiterna delvis kan ha klastiskt ursprung, vilket under senare år framförts av Wikman (1972) samt av Lundström (1983).

Med beaktande av vad som ovan sagts synes glimmerkvartsit, natronporfyr och häri inlagrade malmförande horisonter bilda en ledhorisont, dock inte i ordets striktaste bemärkelse utan grovt sett. Det rör sig sannolikt om produkter från en vulkanisk epok där glimmerkvartsiterna representerar omvandlad lava eller aska med en ursprunglig eller från havsvattnet förvärvad natriumhalt. I denna bergart finns inlagrade vulkano-sedimentära horisonter av mycket skiftande karaktär samt även basaltiska extrusiv.

Den tankegång som lett till den stratigrafiska indelningen av vulkaniterna har sin upprinnelse inom kartans nordöstra del. Vid Abborrtjärnen (9i) finns en veckstruktur definierad som antiklinal p.g.a. stänglighetsobservationer och det förhållandet att vecket sluter sig mot söder, i stänglighetens stupningsriktning. Vulkaniterna i antiklinalens kärna är de äldsta bergarterna och de benämns Abborrtjärnsformationen. Gränsen mot nästa formation, Gogoformationen, definieras av en smal horisont av glimmerkvartsit. Därövan följer en bred magnetisk anomali, som orsakas av järnmalmsförande skarniga och kvartsiga vulkaniska sedimentbergarter. Ett mycket brett snitt av glimmerkvartsit ingår i antiklinalens östra skänkel. I denna finns inlagrad ytterligare en skiktad horisont med skarniga och kvartsiga vulkaniska sediment och lokala malmkoncentrationer. Antiklinalens västra skänkel är överstjälpt och kraftigt granitintruderad.

Den nordvästligt strykande förkastningen, från ruta 9h till 7j, bryter sammanhanget mot söder, där samma lagerföljd som norr om förkastningen kan uttydas. Kartruta 8i, väster om sjön Dagarn, visar vulkaniter av samma karaktär som Abborrtjärnsvulkaniterna, med kalkstenar och smärre järnmalms horisonter. Lagerställningen stupar mot sydost, och antas utan egentligt bevis vara rättvänd. Mot sydost förekommer en kraftig magnetisk anomali, välblottad och mot sydväst följbär fram till Riddarhyttan. Den magnetiska anomalin orsakas här (ruta 8i) av ganska obetydliga järnmalmer, som överlagras av en glimmerkvartsitpacke.

Vid Högfallsåsen (7h) breddas den flygmagnetiska anomalin som följd av att de skiktade, järnmalmsförande vulkaniterna bildar ett veck med sydvästlig axialstupning. Glimmerkvartsit förekommer på båda sidor om de skiktade vulkaniterna och antiklinalen är här fullt utbildad. Söder om Högfallsåsen finns ett stort omagnetiskt område omgivet av starka anomalier orsakade av de skiktade järnmalmsförande vulkaniterna. Orsaken till detta förhållande är inte klar men har tolkats som en breddning av en omagnetisk horisont till följd av en veckaxeldepresion.

Ytterligare mot sydväst blir bilden mer komplicerad, Riddarhytteområdet genomdras av flera nordostligt strykande förkastningar som skär lagerställningen med liten vinkel. Det är geofysisk bearbetning av den flygmagnetiska kartan som initierat den tolkningen. Flera flygmagnetiska anomalier befanns ha skarpa avgränsningar som kan sammanbindas med någotsånär raka linjer. Detta tyder på förkastningar, men den tolkningen kunde inte beläggas med fältobservationer på tektonisering. Emellertid,

de geofysiskt indikerade förkastningslinjerna indelar området i block och inom varje block finns en bergartsfördelning som inte kan följas över blockgränserna. Detta förhållande är ett starkt stöd för tolkningen att de vid geofysisk bearbetning framkomna skarpa avgränsningarna av de flygmagnetiska anomalierna är orsakade av förkastningar, och den geologiska kartan är ritad efter den tolkningen.

Profilen i kartmarginalen visar en antiklinal över Ridderhytteområdet uppstyckad av ovan omnämnda förkastningar. I profilens nordväst del, vid Haraldsjön och Holmsjön, finns porfyrier i antiklinalens yttre del där de intar en stratigrafisk position högre än glimmerkvartsiterna och de däri inlagrade skiktade vulkaniterna. Dessa porfyrier är lagrade på den berggrund som nu i metamorft skick bildar glimmerkvartsit, och den pålagringen har skett diskordant. Dessa porfyrier är terrestriska bildningar till skillnad från glimmerkvartsitens ursprungsbergart som är marint avsatt. I samband med regressionen (landhöjningen) utbildades en topografisk relief som orsakade porfyriernas diskordanta position. Antar man nu att denna topografiska relief kan ha varit betydande, att erosionen skurit djupt ned i berggrunden, kan porfyrierna i Holmsjö- och Haraldsjöområdet sammanbindas med porfyrier i Ridderhytteområdet (Nedre Skärsjön i profilen). Veckning har skett efter det att porfyrien intagit sin gentemot de äldre bergarterna diskordanta position.

Ytbergarterna i kartområdets södra och sydvästra delar (6f, 6g, 5g) är åtskilda från varandra och från de hittills behandlade ytbergarterna genom dels förkastningar, dels ett granitmassiv. I såväl tektonisk som stratigrafisk bemärkelse är de isolerade både från varandra och från det område, där kartbladets stratigrafi och tektonik kunnat utredas. Bergarterna är i stort desamma. Glimmerkvartsit med skiktade vulkaniter och järnmalm förekommer även här, men i dessa uppträder ett nytt element i form av basiska vulkaniter. Terrestriska, kalifältspathhaltiga kvartsporfyrer finns vid Dammsjön (5g) och visar där samma oregelmissiga gränsförhållande till glimmerkvartsit som vid Holmsjön och Nedre Skärsjön.

Dessa två områden kan således inte definieras stratigrafiskt, fast litologierna talar för ett samband. Glimmerkvartsiten och den där inlagrade basaltiska grönstenen antas utan egentligt bevis bilda stratigrafiskt höga led i den berggrund, som blivit utsatt för erosion före de terrestriska porfyriernas bildning.

Stratigrafiskt problematiska är även de vulkanitområden som förekom-

mer vid Uttersberg (5i), i stråket Storsjön (8i) – Nedra Malingsbosjön (9f) samt i migmatitiserat skick vid Gävjan (7j, 8j). Gemensamt för dessa är att de ligger isolerade från kartbladets stora sammanhängande ytbergartsstråk och att de har sin huvudsakliga utbredning på angränsande kartblad.

Veckningen är det tektoniska huvudelementet inom kartområdet. Alla de tektoniska rörelser som skett dessförinnan är fördolda. Förkastningar har vid karteringen upptäckts genom brott i lagerserien, genom förekomst av breccia och genom flygmagnetiskt indikerade brottlinjer. Tektoniskt nedmalda bergarter kan vara mer lättvittrade, och den tektoniska zonen framträder då som svackor i terrängen. De på kartan utsatta förkastningarna uppfyller flera av nu nämnda villkor samtidigt. Härutöver finns odefinierade lineament, som kan utgöra krosszoner, förkastningar eller bergartsgränser. Dessa har inte markerats på den geologiska kartan utan redovisas på en särskild strukturgeologisk karta.

Beskrivning av de stratigrafiska enheterna

Nu följande beskrivning är uppställd i enlighet med författarens uppfattning om bergartsutvecklingen sådan den vuxit fram under kartarbetet.

Abborrtjärnsformationen

Allmänt

Till Abborrtjärnsformationen räknas dels de bergarter som finns i Abborrtjärnsantiklinalen (9i), dels vulkaniterna väster om sjön Dagarn (8i). Även vulkaniterna i stråket Storsjön–Malingsbo (9g) och vid Gävjan (8j) behandlas här. Dock grundas i detta fall det stratigrafiska ställningstagandet endast på litologiska likheter. Vid Abborrtjärnen (9i) som givit namnet åt formationen saknas goda blottningar. Berggrunden är där kraftigt granit- och pegmatitgenomsatt. Kartbladsindelningen har dock gjort det nödvändigt att tillskapa ett formationsnamn inom bladet fastän de bästa blottningarna ligger utanför bladområdet. Bergarterna i Abborrtjärnsantiklinalen utgör den direkta fortsättningen av ett mycket uthålligt stråk av skiktade vulkaniter, som från trakten av Norberg (Bålsjön–Klackberg), Kolningsberg, Silvtjärn, Fagersta och Hedkärra stryker in på kartbladet. Sambandet är helt entydigt på den flygmagnetiska kartan och har bekräfs-

tats av de fortsatta rekognoseringarna inom kartbladen Ludvika SO och Avesta SV. Litologiskt är variationen inom bergartsgruppen stor. Gemenamt är dock att alla vulkaniterna avsatts i vatten och att en omfattande kemisk sedimentation ägt rum, vilken lokalt givit stora koncentrationer av kalksten och dolomit. I detta stråk finns järnmalmer av ringa storlek men med exklusiv kemisk karaktär. Det är endast här som regionens mangan-karbonatförande malmer uppträder. Dessa ger en betydelsefull karaktäristik åt stråket, som därmed är den bästa ledhorisonten i Bergslagen. Bergarterna i Abborrtjärnsantiklinalens mitt utgör en fortsättning av detta stråk och bildar den yttersta änden där denna bergartsformation överlagras av nästa formation.

Abborrtjärnsområdet (9i)

Abborrtjärnsområdet uppvisar genomgående vulkaniter med skiktad struktur. Skiktbredden kan inte generaliseras och skillnaden i sammansättning mellan de olika skikten är vanligtvis liten. Variationerna i mängderna av kvarts, fältspat och glimmer är mer eller mindre snabb, och det är den variationen som ger bergarten ett bandat utseende, bäst framträdande i mossrensade hållar som fått torka en tid. Tydligast blir bandningen när skarnband börjat uppträda. Deras gröna färg kan tillsammans med de mikroklinrika asklagrens röda färg resultera i en färgrikedom. Inte alltid, men vanligtvis, är skarnbanden associerade med järnmalmer. Den bandade bergarten är avsatt i vatten, som vulkanaska varvad med kemiska sediment och märglar. Vulkanaskorna karakteriseras mineralogiskt av rikedom på kvarts och kalifältspat. Detta gäller även där asktexturen ersatts av en tydlig strökornsförande lavatextur.

Motsvarigheter till de mäktiga kalkstenslagren vid Hedkärra och Klackberg som ligger i stråkets fortsättning mot nordost saknas här. Förekomsterna är nu mindre, och det saknas manganmineraliseringar i anslutning till dem. Lindbokalken ligger på antiklinalens västra, överstjälpta skänkel, fortsätter på Kvarnberget mot nordväst och återfinns även i antiklinalens östra skänkel, strax öster om Abborrtjärnen. Den kalkstenen är inte associerad med järnmalm. Vulkaniter skiljer kalkstenen från ett överlagrande järnmalmsstråk som kan följas runt antiklinalstrukturen på samma sätt som kalkstenen. Det är endast vid Lindbo kalkbrott som kalkstensstråket kan studeras. Vid Kvarnberget och öster om Abborrtjärn är dess existens endast påvisad. Vid Lindbo är lagerstupningen ca 40° östlig och

kalkstenen kan ses som linser i omvandlade märglar och i vulkaniska bergarter av skiftande karaktär. Dess mäktighet överstiger av skärpningar att döma aldrig 10 m. Talrika pegmatiter och granitgångar samt veckning och utkilning har försvårat brytningen.

Det är troligt att kalkstensförekomsten vid Högbyn är en fortsättning av Lindbokalken. Avståndet dit är dock långt och ett eventuellt samband har brutits av flera förkastningar. Dessutom är Högbykalken av varpen att döma associerad med magnetit, även om den magnetiska anomalien över området är svag.

Järnmalmsförekomsterna i Abborrtjärnsområdet är små, men de magnetiska anomalierna uthålliga. Gruvorna ligger alla öde sedan länge. Ytterst lite finns att se av malmernas sidoberg och litteraturuppgifterna är knapphändiga (Geijer och Magnusson 1944, s. 402). Geijer karakteriserade fyndigheterna som skarnjärnmalmer i finskiktad skarnbandad leptit. Abborrtjärnsantiklinalens östra skänkel visar kraftiga flygmagnetiska drag, men jordtäcket är här så betydande att inga gruvförsök gjorts.

Smärre stråk av amfiboliter har påträffats bland vulkaniterna. De är helt omkristalliserade och konforma med vulkaniterna. De tolkas som omvandlade märglar.

Vulkaniterna väster om sjön Dagarn (8i)

Sydväst om en stor förkastning och väster om sjön Dagarn uppträder bergarter som är litologiskt likartade dem i Abborrtjärnsområdet. Sannolikt innebär likheten i litologi här ett stratigrafiskt sammanhang, då bergarterna överlagras av glimmerkvartsit så som i Abborrtjärnsantiklinalen.

Området är förhållandevis dåligt blottat och dessutom granitgenomsatt. Det skiljs också från de överlagrande vulkaniterna av en granitribba. Vulkaniterna här är kalifältspatrika, skiktade, kalk- och skarnmalmsförande. Järnmalmsförekomsten vid Darsbo (8i) har en för Abborrtjärnsvulkaniternas nordostliga fortsättning karakteristisk manganhalt. Darsbofyndigheten, en mardröm av sly, nässlor och malmgropar, har inte studerats närmare, men äldre uppgifter anger att man brutit en kalkig skarnjärnmalm med en påvisad MnO-halt av 2.2% (Geijer och Magnusson 1944, s. 402). Darsbofyndigheten ligger i ett ca 3 km långt, omstjärtande malmstråk, vari talrika skärpningar gjorts utan att större malmfångst erhållits. I detta stråk förekommer malm och kalk nära tillsammans, i

motsats till förhållandena i Abborrtjärnsområdet. Malmstråket klipps både i norr och söder av förkastningar. I området söder om Storsjön finns det kvar som rester i gnejsig granit.

Vulkanitstråket Storsjön (8i) – Malingsbo (9g)

Storsjöområdet är kraftigt granitgenomsatt. Vulkaniterna stryker än hit, än dit, men antyder ändå ett samband mellan ovan behandlade vulkaniter och ett långt och utbrett vulkanitstråk, som sträcker sig från Storsjön (8i) mot nordväst till Nedra Malingsbosjön (9g) och vidare mot Smedjebacken på kartbladet Ludvika SO. Vulkanitstråket bildar en enorm rest i gnejsig granit. Det är genomslaget av denna granit och därefter av en ännu yngre granitgeneration (på kartan röd). Geofysiskt kommer stråket fram som en svag magnetisk anomali med långa anomalier i strykningsriktningen. På den radiometriska kartan finns en strålningsanomali orsakad av den yngre graniten. Denna bildar några större sammanhängande massiv och talrika smärre. De små granitmassiven täcker ändå större ytor därför att de intruderat i en flackt stupande lagerställning och motstått vittringen bättre. Vulkaniterna i stråket Storsjön–Malingsbosjön karakteriseras bäst av den vittomfattande termen leptit (se metodikdelen). Bergarten är lagrad, generellt i centimeter-decimeterskala. Lagringen är ett resultat av vulkaniska avsatt i vatten och en kemisk sedimentation. Skarn- och kalkband förekommer och har samband med små järnmalmsförekomster, som bara givit obetydligt utbyte. Vanligen är banden grå (kvartsitiska) eller röda (kalifältspathaltiga), och mer än normalt förekommer här mörka amfibolitiska band. Dessa kan vara flera meter breda men är vanligtvis smalare och tolkas som omvandlad mærgel.

Väster om Nedra Malingsbosjön finns de nämnda vulkaniterna kvar som rester i den där helt dominerande yngre graniten. Talrika skärpningar på järnmalm har markerats på den äldre geologiska kartan (Högbom 1930). Detta får dock inte tolkas som tecken på malmrikedom utan snarast som resultat av en intensiv malmletning. I några fall går det inte längre att avgöra om järnmalm överhuvudtaget påvisats i skärpningarna. Till och med lite magnetit i granit förefaller ibland ha orsakat gropgrävning.

Vulkanitstråket Storsjön–Malingsbosjön behandlas här i samband med Abborrtjärnsformationen, och det är författarens mening att de båda

enheterna kan motsvara varandra stratigrafiskt. Anledningen till detta har nämnts tidigare: bergartsstrykningar uppmätta i Storsjötrakten och litologiska likheter. Men olikheterna måste också påpekas: kalkstenar saknas eller utgör helt obetydliga linser. Likaså saknas kalk-järnmalmsassociationen från Darsbostråket. Manganmineraliseringar finns heller inte inom kartbladet, men i stråkets fortsättning mot Smedjebacken har höga manganhalter påvisats i Røjningsgruvan (Högbom 1930, s. 48).

Gävjanvulkaniterna (7j, 8j)

Gävjanvulkaniterna orsakar en brokig flygmagnetisk anomali. Anomalistyrkan och vulkaniternas litologiska utbildning är identiska med de ovan beskrivna bergarternas, vilket är enda anledningen att anta att de tillhör Abborrtjärnsformationen. Gävjanvulkaniterna är granitgenomsatta, sedan migmatitiserade och så åter genomsatta av yngre granit. Det finns därför inte så mycket kvar att se av dem. De förekommer nu som små rester gradvis övergående i migmatit. Smärre skärpningar efter järnmalm förekommer, men inga kalkstenar har påträffats.

Vulkaniterna vid Uttersberg (5i)

De skiktade vulkaniterna vid Uttersberg (5i) är helt avskilda från kartbladets övriga vulkaniter av gnejsig granit. Dessa vulkaniter hör till större sammanhängande stråk av ytbergarter som stryker mot sydost, in på kartbladet Lindesberg SO, där de beskrivs av P.H. Lundegårdh (1983). I stråket ingår också klastiska sediment, dock inte påvisade inom detta kartblad.

Gogoformationen

Allmänt

formationen definieras vid Gogobackarna (6f). Där erhåller man en god tvärprofil genom en lagerföljd, som kan följas genom hela kartbladet. Bergartsformationen karakteriseras av kombinationen natronporfyr och glimmerkvartsit, i vilka vulkano-sedimentära och kemiskt sedimentära led ingår med varierande mäktighet och uthållighet inom olika delar av kartbladet. Vulkano-sedimentära och kemiskt sedimentära bergarter ingår i Gogoformationen, där sådana bildningar begränsas av natronporfyr eller glimmerkvartsit. På s. 30 och s. 41 beskrivs hur natronporfyrrerna och

glimmerkvartsiten befunnits vara stratigrafiska ekvivalenter. Detta skall endast kort upprepas. Natronporfyreerna förekommer bara inom glimmerkvartsitens utbredningsområde och bergarterna har befunnits övergå i varandra. Glimmerkvartsiten är en omvandlingsprodukt av natronporfyren, vilket givetvis inte kan påvisas överallt. Enligt författarens mening framgår detta dock på ett tillräckligt antal punkter för att det skall ha en generell giltighet. Författaren anser det osannolikt att olika utgångsbergarter kan ge en så ensartad omvandlingsprodukt.

Gogobackarna (6f)

Goda blottningar kan beses i en profil från Gammelbo i östlig riktning mot Gogobackarna. Någon form av lagringsliknande struktur finns i alla bergarterna och stupningen är genomgående östlig, vilket utan något egentligt bevis antas vara uppåt i lagerserien. Stratigrafiskt längst ned, i väster, förekommer blottningar av en vit bergart med tendens till lagring och antydning till strökorn. Under mikroskop finner man strökorn av både kvarts och plagioklas i en fin- till medelkornig matrix dominerad av kvarts, i blandning med nästan lika mycket albit men med endast lite biotit. Strökornen förutsätts vara primära, och bergartens ursprung definieras därigenom som vulkanit. Bergarten är omkristalliserad, dess enda fältspat är albit, och den benämns natronporfyr. På geologiska kartan har bergarten markerats med gul färg och gles svartprickning.

Natronporfyren överlagras av amfibolit. I vägprofilen är denna helt massformig och intetsägande, men i dess strykning både mot norr och söder ser man en tydlig skiktning som anger att amfiboliten är en ytbergart, bildad under en basaltisk vulkanisk episod i den för övrigt starkt sura vulkanismen. Ovanpå de basiska vulkaniterna följer en inte särskilt väl blottad, skiktad bergartsserie. Den litologiska variationen är snabb, skikt-tjockleken överstiger sällan decimetern och sammansättningsvariationen är inte stor. Skikten är alla kvartsrika där de inte består av skarn eller järnmalm. Variationer i glimmerhalten orsakar grå till svarta skiftningar i bergarten. Här förekommer också cordieritrika och malmkvartsitliknande band. I denna sekvens uppträder järnmalm, i vägprofilen dock så sparsamt att det inte visar sig i den flygmagnetiska kartan. Ett gruvförsök har gjorts, och i strykningsriktningen mot norr finns flera stora gruvhål och en tydlig flygmagnetisk indikation.

Öster om den järnmalmsförande horisonten börjar Gogobacken, ett

tvärbrant stup orsakat av bergarternas östliga stupning. Bergarten där är vit, grovt medelkornig och har en lagringsliknande struktur i millimeter-skala som ofta är hopknycklad, vågig och vresig. Mineralogiskt är bergarten enkelt sammansatt. Den består nästan uteslutande av kvarts, ljus glimmer och däremellan ett småkornigt gyttter av glimmermineral. Klorit är alltid närvarande. Ibland är samma vita bergart kvartsporfyrisk och plagioklashaltig. Plagioklasen har dock i varierande grad förstörts, och helt subjektivt förefaller det nyss nämnda gyttret av glimmermineral vara slutprodukten av plagioklasens omvandlingsprocess. I andra delar av kartbladet har man dock kunnat visa att en liknande massa av glimmermineral uppkommit genom omvandling av cordierit. Den ovan beskrivna bergarten benämns glimmerkvartsit. På den geologiska kartan markeras bergarten med blekgul färg. Dess vulkaniska ursprung anges genom valet av en gul färgton likartad men ej identisk med den som använts för de sura vulkaniterna.

Helt oregelbundet uppträder ljusa, massiva kvartsporfyriska led i glimmerkvartsiten. De liknar och är mineralogiskt identiska med natronporfyrrerna under grönstenshorisonten i profilens början. Det är rader av sådana iakttagelser i glimmerkvartsitområdena över hela kartbladet som motiverar ståndpunkten att glimmerkvartsit och natronporfyr är genetiskt samhöriga.

Vid Gogobacken är formationens mäktighet ca 800 m, och den är mycket enformigt utbildad både tvärs lagermäktigheten och i strykningsriktningen. Den enda avvikelsen är en några meter mäktig, tydligt lagrad horisont som endast påträffats vid foten av Gogobacken, i hållarna söder om vägen. I den slutningen finns även en ca 10 m mäktig lagergång av amfibolit.

Väster om och stratigrafiskt under nu beskrivna bergartssekvens förekommer skiktade vulkaniska bergarter, bara obetydligt blottade i det nu beskrivna kartområdet men med fortsättning på det angränsande kartbladet Lindesberg NV. Liknande skiktade vulkaniter bildar även avslutningen på Gogobacksprofilen mot öster och taket till glimmerkvartsiten. Dessa vulkaniter är skiktade i centimeterskala, rödlätta, kvartsrika, lokalt skarnådriga men järnmalmsfria. Ett grönstenslager har påträffats, men varken dess mäktighet eller uthållighet i strykningsriktningen har kunnat bestämmas.

Allmänningbo (5g)

Vid Allmänningbo (5g) finns ett större område av glimmerkvartsit, skiktade vulkaniter med järnmalm och kalkstenshorisonter samt basiska vulkaniter. Litologiskt och petrografiskt är bergarterna här likartade med dem i Gogoprofilen, men det finns skillnader. Glimmerkvartsiten är sålunda tydligt cordieritförande. Cordieriten är dock aldrig frisk utan i varierande grad omvandlad till en sörja av glimmermineral. Natronporfyryer uppträder på sina ställen och dominerar över glimmerkvartsit i ett så stort sammanhängande område att de kunnat skiljas ut i kartskalen. Flera horisonter av skiktade vulkaniter med järnmalm förekommer. En av dessa innehåller även kalksten. Den grönstenshorisont som markerats på kartan har tydlig effusiv karaktär. En blottning av skiktad, basisk tuffit visar en korskiktning som anger att lagerställningen är rättvänd. Detta innebär att inga stratigrafiska likheter finns med profilen över Gogobackarna. Grönstenshorisonten ligger här högt upp i en packe glimmerkvartsit, som i sin tur mellanlagras av två horisonter av malmförande skiktade vulkaniter.

Förråsarna (9j)

De närmaste motsvarigheterna till ovan beskrivna bergarter finns runt Abborrtjärnsantiklinalen, på kartrutorna 9j, 8i och 8j. Ett större område utgörs här av glimmerkvartsit, vari flera horisonter av skiktade vulkaniter med järnmalm finns inlagrade. Även i detta område påträffas rester av natronporfyryer, men sammanhängande områden där sådan porfyr dominerar över glimmerkvartsit finns inte. Glimmerkvartsiten innehåller även ett mycket uthålligt stråk av skiktade vulkaniter, inom vilket Polgruvan och flera mindre skärpningar upptagits. De skiktade skarniga vulkaniterna bildar ett högst 50 m brett stråk, som på kartbladet är 7 km långt och som fortsätter ytterligare 1 km på det hörn till hörn angränsande kartbladet Avesta SV. Stråkets uthållighet och raka strykning borgar för en enkel uppbyggnad av området, men detta kommer fram endast på den flygmagnetiska kartan. I håll är lagringsstrukturen starkt hopknycklad.

Glimmerkvartsit och skiktade vulkaniter representerar det yngsta ledet i Abborrtjärnsantiklinalen. De lägsta stratigrafiska nivåerna inom Gogoformationen är dock dåligt blottade. Endast ett hållområde röjer existensen av en undre glimmerkvartsithorisont, och den därovan belägna horisonten med skiktade vulkaniter finns blottad endast i en skärpning. Längre mot öster är blottningsgraden god och glimmerkvartsiten visar förutom

rester av natronporfyr och det nämnda stråket av skiktade vulkaniter en mycket ensartad utbildning.

Kartans mellersta del

Kartans mellersta del domineras av glimmerkvartsit med järnmalmsförande skiktade vulkaniter som är identiska med glimmerkvartsiten runt Abborrtjärnsantiklinalen. Förkastningar och massiv av djupbergarter bryter dock det direkta sambandet med både Abborrtjärnsantiklinalens glimmerkvartsit och de i kartans sydvästdel belägna, redan beskrivna områdena. Det geologiska förhållandet mellan bergarterna i Abborrtjärnsantiklinalen tillämpas även på området i kartans mellersta del. Det stora monotona området av glimmerkvartsit förutsätts representera stratigrafiskt höga led i Gogoformationen. De rikligt järnmalmsförande, skiktade vulkaniter som bildar ett stråk från Riddarhyttan till sjön Dagarn (8i) utgör en stratigrafiskt lägre nivå. Glimmerkvartsiten som sträcker sig från Storsjön (8i) mot sydväst till Riddarhyttan bildar den sydöstra skänkeln av den storskaliga antiklinalen, medan glimmerkvartsiten i området från Övre Skärsjön (7h) mot sydväst till sjön Lien (6g) är den nordvästra skänkeln i samma antiklinal. De skiktade vulkaniterna med järnmalmsförekomster bildar antiklinalens centrala del och intar således en låg stratigrafisk nivå.

Glimmerkvartsiten är synnerligen monotont utbildad. Ingenstans har rester av natronporfyren påträffats vid denna kartering, men förekomsten av en sådan rapporteras av Geijer (1944, s. 386). Kvarts, muskovit, biotit, cordierit med sönderfallsmineral och ibland även sericitiserad plagioklas är de mineralogiska beståndsdelarna, uppräknade i huvudsaklig mängdordning. Bergartens färg beror av variationer i mängdförhållandena mellan kvarts, mörk glimmer och ljus glimmer. Rikligt med kvarts och muskovit ger bergarten ett helt vitt utseende, högre andel av biotit och avtagande kornstorlek ger en gråare färgton. En lagringsliknande struktur framträder överallt diffust. Där strukturen är särdeles tydlig har dess strykning och stupning markerats på berggrundskartan med beteckningen "lagring".

Natronporfyr. Mellan Ämthyttesjön (6i) och sjön Nedre Vättern (6i) har ett större område markerats som natronporfyr. Berggrunden utgörs dock endast i huvudsak av sådan porfyr. En betydande del består av glimmerkvartsit och övergångsformer till porfyren. Observationen att nat-

ronporfyr och glimmerkvartsit kan övergå i varandra framträdde under karteringen som både unik och viktig ända tills det fortsatta arbetet på kartbladet Avesta SV visade att fenomenet både var vanligt och väl känt i vulkanitstråkets fortsättning där (Geijer 1936, s. 11).

I natronporfyren är kvarts och albit de dominerande mineralen. Båda förekommer dels i mellanmassan, dels som porfyriska korn. Glimmermineralet är biotit, aldrig muskovit, och ofta finns dessutom klorit i små mängder. Kalifältpat saknas. Övergången mot glimmerkvartsit sker via cordierithaltig natronporfyr genom tilltagande mängd av kvarts och avtagande mängd av albit samt en ökande sericitisering av albiten. Hur muskovit blir ett led i omvandlingen har hittills inte framkommit i slipprov.

Skiktade vulkaniter. Den strukturella tolkningen av kartområdets mellersta del medför konsekvensen att flera horisonter av skiktade, skarniga, järnmalmsförande vulkaniter finns inlagrade i glimmerkvartsiten på olika stratigrafiska nivåer. Stratigrafiskt högst ligger vulkanitstråket Skildammen (7g) – Övre Skärsjön (7h), som är 5 km långt. Detta stråk är sannolikt stratigrafiskt identiskt med de skiktade vulkaniterna vid Lilla Berget (7f), (Gräsbergsgruvorna, enligt Geijer 1923). På andra sidan av Riddarhytteantiklinalen bildar stråket Stripa (6h) – Kärrgetspetten (7i) en motsvarighet och är där 3 km långt. Efter avbrott orsakade av granitintrusioner kan detta stråk följas i strykningsriktningen ända fram till Gnarpberget (7i), vilket skulle innebära att stråkets sammanlagda längd blir 8 km.

Det rikligt järnmalmsförande stråket av skiktade vulkaniter som sträcker sig från Riddarhyttan till sjön Dagarn (8i) ligger på en låg stratigrafisk nivå och återfinns långa sträckor i kärnan av antiklinalstrukturen. Dess utbredning kontrolleras av förkastningar samt av variationer i veckaxelstupningen. Genom geofysisk bearbetning av den flygmagnetiska kartan kunde påvisas att flera magnetiska anomalier hade avgränsningar som kunde sammanbindas med raka linjer i nordostlig riktning. Dessa har tolkats som förkastningar. Genom det av förkastningar uppstyckade området kan man följa en mycket speciellt utbildad bergart, vilken tjänar som en ledhorisont. På berggrundskartan har den gul bottenfärg med tät svartprickning och överbeteckningen "H", vilket innebär en exceptionellt finkornig kvartsrik och kalifältpatförande vulkanit. Denna bergart innehåller en mycket karakteristisk malmhorisont, Blåkullamalmen (Geijer 1923), som utgör tätbandad, jaspilitisk blodstensmalm med manganhalti-



Fig. 1. Blåkullamalmen vid Bjursjöberget (7h). 663554/148725. Foto P.H. Lundegårdh 1977.

Layered, jaspilitic hematite ore at Bjursjöberget.

ga granater (fig. 1). Horisonten går att följa från Blåkulla (6g) till Dam-mossen (7h) och finns inte någon annanstans, varken på detta kartblad eller inom det angränsande kartbladet Avesta SV. Vulkanismen som gav de nu beskrivna utbrottsprodukterna bör ha haft en begränsad utbredning redan i den primära miljön.

Någon detaljstratigrafi har inte utarbetats. De talrika underjords- och borrhingsarbeten som utförts under de senaste åren har inte varit tillgängliga för denna beskrivning. Kartan har ritats enligt uppfattningen att de finkorniga, kalifältspatförande vulkaniterna med Blåkullablodstenar är en inlagring i skiktade vulkaniter med skarnjärnmalm och kvartsjärnmalm.

mer (markerade med gul färg och gröna streck). Geijers observationer har utnyttjats för stratigrafien i Riddarhyttefältet. På Bjursjöberget (7h), (Korphyttefältet, enligt Geijer 1923), kan man observera att Bäckegruvans järn- och kopparmalmförande horisont försvinner upp över markytan mot nordväst och att de täta, kalifältspathaltiga vulkaniterna med Blåkullablodstenar är det äldre lagret. Mot sydväst fortsätter Bäckegruvans malmhorisont i en smal synklinal och klipps av en förkastning men återfinns närmare Källfallet, på nordvästra sidan om den antiklinal som anges i profilen. Källfallsmalmen kommer med denna tolkning att inta ett stratigrafiskt högre läge än Bäckegruvans och Blåkullas malmhorisonter. De bergarter som underlagrar de täta, kalifältspathaltiga vulkaniterna med Blåkullablodstenar kommer till synes endast söder om Dammosen och i form av en fattig skarnmalmshorisont med kalksten. Vid Dammosen visar antiklinalen en depression som resulterat i ett brett snitt genom de finkorniga kalifältspathförande vulkaniterna från Blåkulla. Ytterligare mot nordost kommer den lägsta malmförande horisonten åter fram i ett område som dock är starkt uppsplittrat av granitintrusioner.

Malmernas och bergarternas petrografi har utförligt beskrivits av Geijer (1923) och skall inte upprepas här. Geijers uppfattning av stratigrafien var dock en annan än den nu framlagda tolkningen. Den synklinal där Bäckegruvans malmhorisont finns utgör kärnan i en storskalig synklinal vari alla Riddarhyttefältets malmer ingår. Glimmerkvartsiten på ömse sidor av Riddarhyttefältet representerar en stratigrafiskt lägre nivå och bildar antiklinaler. De malmhorisonter som förekommer längre mot nordväst, vid Haraldsjön och Skildammen, kan med Geijers tolkning betraktas som stratigrafiskt samhöriga med Riddarhyttefältets malmer. Det finns inga bevis mot Geijers tolkning av stratigrafien, som följaktligen bör beaktas. Betraktar man enbart Riddarhyttefältet, såsom Geijer gjorde, är hans tolkning kanske även den mest sannolika. Anledningen till att frånga den i det nu föreliggande arbetet är att de geologiska förhållandena vid Abborrtjärnsantiklinalen har tillämpats vid tolkningen av Riddarhyttefältet.

Holmsjöformationen

Allmänt

Närmast massiva, kvartsporfyriska, kalifältspathaltiga vulkaniter förekommer i ett nord-sydligt stråk från sjön Lien (6g) till Holmsjön (7g) och

vidare i en båge mot nordost till trakten av Övre Skärsjön (7h). Vid Dammsjön (5g), inom sträckan Riddarhyttan (6h) – Nedre Skärsjön (6h) och i ett område strax norr därom (6h, 7h) finns vulkaniter identiska med dem i Holmsjöområdet. Öster om Riddarhyttan, vid 6h, har ett större område markerats som kalifältspathaltig kvartsporfyr. Kraftiga pegmatitgenomslag gör här dock jämförelser med Holmsjöområdet osäkra.

Kalifältspathaltig, kvartsporfyrisk, sur vulkanit är Holmsjöformationens helt dominerande bergart. Ursprunget är olika lavaflöden och asklager med likartad sammansättning, men enskilda bäddar kan ej längre urskiljas. Diffusa parallellstrukturer i kvartsporfyren antyder att bergarten just där är en ignimbrit, dvs. ett askflöde som blivit sammansvetsat av den höga temperaturen vid utbrottet. Agglomerathorisonter, vulkaniska bomber och breccior är inte så vanliga företeelser, men förekommer sporadiskt. Vad som ovan sagts ger tillsammans med frånvaron av tecken på avsättning och omlagring i vatten författaren anledning att betrakta Holmsjöformationens bergarter som terrestriska bildningar. Detta betyder att de avsatts på en landyta i form av lavaflöden, ignimbrittäcken och andra pyroklastiska bildningar.

Holmsjöformationens kalifältspathaltiga kvartsporfyr har definierats söder om Holmsjön (6g). I fält är bergarten mycket likformigt utbildad. Den är grå till rödligt, fin till medelkornig, med låg och varierande glimmerhalt som avslöjar en svag förskiffring. Den mineralogiska variationen kan inte avläsas på hållarna. I mikroskop ser man att bergarten alltid innehåller strökorn av kvarts, ofta även plagioklas. Fördelningen mellan plagioklas och kalifältspat varierar inom vida gränser, men den senare är alltid närvarande. Magnetit förekommer allmänt, och glimmermineralet är lika ofta biotit som muskovit. Grundmassan är endast sällan jämnkornig. Vid liten förstoring framkommer en diffus randning och mikrofragmentstruktur.

Det ovanstående är en sammanfattning som gäller de områden vilka markerats som kalifältspathaltig kvartsporfyr (gult med tät svartprickning). Därmed är det inte givet att dessa förekommer överallt är stratigrafiskt sambhöriga. Att så skulle vara fallet är en tolkning grundad på en förväntad omfattande erosion av de marint avsatta vulkaniterna tillhöriga Gogoformationen som inträffat före och pågått samtidigt med de terrestriska Holmsjöporfyrens avsättning. Fältförhållanden som tyder på detta redovisas och diskuteras under rubriken Passboberget, s. 47.

Holmsjöområdet (7g, 6g, 7h)

Holmsjöområdet omfattar de kvartsporfyriska vulkaniter som förekommer i ett nord-sydligt stråk från sjön Lien (6g) till Holmsjön (7g) och vidare i en båge mot nordost till trakten av Övre Skärsjön (7h). Denna båge ansluter sig till Riddarhytteantiklinalen och bildar antiklinalens yttre del. Den har sålunda en stratigrafisk position som är högre än Gogoformationens glimmerkvartsiter med inlagringar av skiktade vulkaniter samt kvarts- och skarnjärnmalm. Holmsjöformationen definieras i detta område, som är det bäst blottade och största sammanhängande området av kalifältspathalt kvartsporfyr.

En utförlig beskrivning av Holmsjöporfyrernas petrologi har lämnats av Geijer (1923). Under rubrikerna kvartsporfyrisk kalileptit (s. 13) och porfyrisk plagioklasleptit (s. 17) ger Geijer petrologiska och kemiska data för de huvudbergarter som ingår i Holmsjöformationen typområde.

Två fragmentförande stråk har utsatts på berggrundskartan öster om Haraldsjön (7g). Dessa visar ingen som helst lagringsliknande struktur. Fast fragmenten är rundade har de aldrig varit vattensorterade eller vattentransporterade. De ligger huller om buller i en mellanmassa som är identisk med omgivande kvartsporfyr. Fragmenten utgörs också av kvartsporfyr liknande den omgivande, men har sinsemellan lite varierande utbildning. Även enstaka mörka bollar förekommer. Helt förbryllande var upptäckten av en granitliknande boll i en håll som ligger nära Haraldsån. Detta ledde omedelbart till en letning efter ytterligare granitbollar som också gav resultat. Ett fotbollstort, lite avlångt granitliknande fragment påträffades (se fig. 2). Den var genomkorsad av kvartsgångar, vilka inte fortsatte ut i mellanmassan. Studium av tunnslip av fragmentet säkerställde inte bergartsbestämningen. Bergarten kan lika gärna uppfattas som en grov porfyr. Fragmentbergarten tolkas som rasmassa under ett skede av kaotisk vulkanism. Lavan bör då redan tidigt ha blivit genomdragen av kvartsgångar och basiska gångar. Senare torde lavan ha brutits upp och brottsstyckena rundats vid jordskred eller jordflytning.

Den enda tydligt skiktade inlagring som sannolikt är vattenavsatt finns vid sjön Bytjärnens utlopp (7g). Lagerstupningen i denna blottning motsäger konformiteten med Riddarhytteantiklinalen.

Starka magnetiska anomalier förekommer inom Holmsjöporfyrernas utbredningsområde, och de har befunnits ha olika förklaringar. Väster om Holmsjön förklaras den NNV-ligt strykande anomalin med en särskilt



Fig. 2. Fragment av grov porfyr i agglomerat. De korsande kvartsgångarna finns endast i fragmentet. 663625/148185. Foto K.E. Alnavik 1982.

Xenolith of coarse porphyry in agglomerate. Crossing quartz veins appear only in the xenolith.

magnetitrik, svagt skiktad tuffbildning. Tvärs sjön Bytjärnen går en kraftig magnetisk anomali i nordostlig riktning som är orsakad av en så magnetitrik porfyr att skärpningar på järnmalm där upptagits. I denna porfyr finns kors- och tvärgående klumpar och bollar av ren magnetit. I lokalen vid Haraldsån har ren magnetit anrikats till decimetermäktiga band i kvartsporfyren. Varken skiktning eller skarnbildning kännetecknar magnetitmalmen.

Passboberget (6g)

Vid Passboberget finns en svag magnetisk anomali med nord-sydlig strykning som orsakas av en skarnig kvartsrandmalm. Malmens närmaste sido-

berg utgörs av skiktade vulkaniter samt glimmerkvartsit. Allt detta är inbäddat i och övertvärat av kalifältspathaltiga kvartsporfyrer. Kartbilden visar isolerade förekomster av järnmalm och skiktade vulkaniter i närmast massformiga porfyre. Förekomsten av glimmerkvartsit har inte kunnat illustreras. Det malmförande stråket böjer av mot nordost, och efter en liten sidoförskjutning fortsätter det vid Svarttjärnarna. Därifrån kan stråket följas till Skildammen och vidare mot nordost till Övre Skärsjön (7h).

Det märkliga är att detta stråk byter sidoberg. Vid Passboberget är stråket omgivet och avsnört av Holmsjöformationens kvartsporfyrer, men från Svarttjärnarna till Övre Skärsjön utgörs sidoberget av den glimmerkvartsit som endast sporadiskt påträffats vid Passboberget. Längs den senare sträckan överlagras Holmsjöformationens kvartsporfyrer både glimmerkvartsiten och det malmförande stråket, och detta sker diskordant. Holmsjöporfyrens undre kontakt ligger ibland direkt på det malmförande stråket, ibland på glimmerkvartsit, och i området nordost om Övre Skärsjön klipper porfyren helt av det malmförande stråket.

Holmsjöporfyrens diskordanta undre kontakt tolkas som ett resultat av en omfattande erosion före porfyrens avsättning. Det malmförande stråket och glimmerkvartsiten hör till Gogoformationen, som är avsatt i marin vulkanisk miljö. De talrika, på flera nivåer återkommande, skiktade inlagringarna med skarn- och kvartsrandmalmer samt kalkstenar talar tydligt för detta. Holmsjöformationens porfyre saknar järnmalmer och har endast få skiktade inlagringar. De består helt övervägande av lavamassor och ignimbrittäckan samt innehåller pyroklastiska bildningar som saknar vattensortering. Holmsjöporfyren är terrestriska, avsatta på den landyta som bestod av Gogoformationen marina vulkaniter. När de senare höjdes över havsytan utsattes de givetvis omedelbart för erosion, varigenom en topografisk relief utbildades. Det underlag Holmsjöporfyren avsattes på var ojämnt. De hamnade därför på olika nivåer i den äldre eroderade berggrunden. Holmsjöporfyrens undre kontakt blev helt beroende av den topografiska relief som fanns vid tiden för Holmsjöporfyrens extrusion.

Denna modell av den geologiska utvecklingen förklarar förhållandena på Passboberget. Det malmförande stråket med dess skarniga kvartsrandmalm, de skiktade vulkaniterna samt glimmerkvartsiten tolkas som fönster i ett relativt tunt täcke av Holmsjöformationens kalifältspatförande kvartsporfyrer.

Det är givetvis svårt att bevisa den nu framlagda tolkningen med entydiga fältobservationer. Belägg för en erosion ges av en blottning vid Passboberget, där skiktade vulkaniter som hör till det malmförande stråket diskordant pålagras av en porfyrbädd, se fig. 3. Bara någon meter därifrån kan man se en ficka i de skiktade vulkaniterna, fylld med sammankittade fragment från de pålagrade kvartsporfyrerna, se fig. 4 och 5.

En helt annan åsikt framförs av Geijer (1923). Han uppfattar glimmerkvartsiten som en omvandlingsprodukt av leptiter. I det sistnämnda



Fig. 3. Passboberget (6g). Skiktad järnmalmsförande vulkanit (marint avsatt) diskordant pålagrad av lava (terrestrisk). 663425/148150. Foto K.E. Alnavik 1982.
Layered, iron ore-bearing volcanite (submarine), discordantly overlain by lava (sub-aerial).

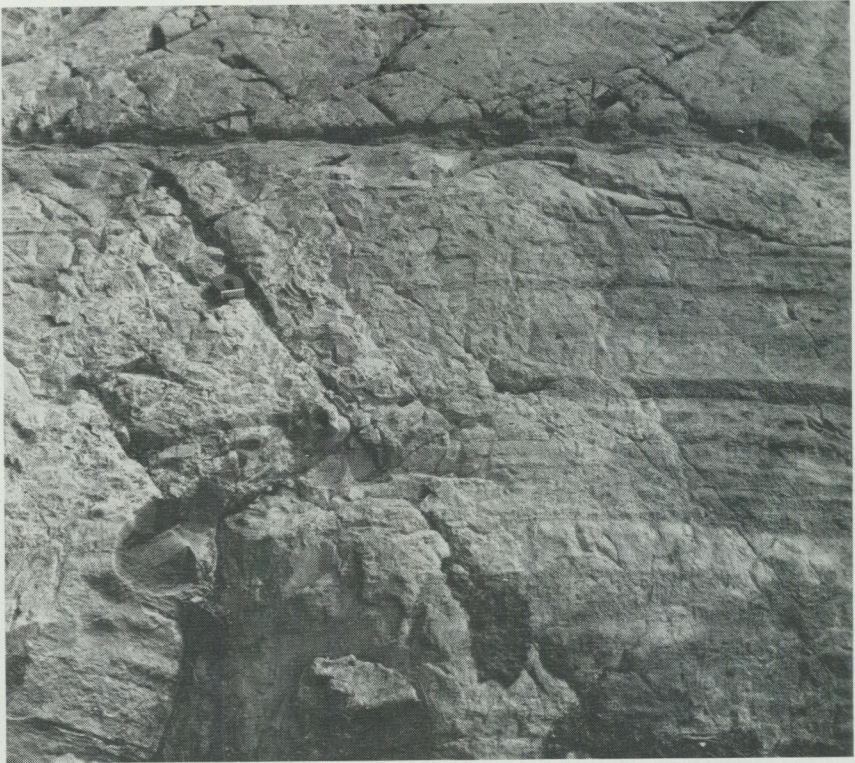


Fig. 4. Passboberget (6g). Ficka i skiktad järnmalmsförande vulkanit fylld med sammankittade fragment av överlagrande lava. 663425/148150. Foto K.E. Alnavik 1982.
Pocket in layered, iron ore-bearing volcanite, filled with cemented xenoliths of overlying lava.

begreppet innefattar han även de kalifältspatförande kvartsporfyrerna. Alla oregelbundenheter i fördelningen mellan glimmerkvartsiter och porfyriska vulkaniter skulle bero på en omvandling, vars gränser kan skära snett över den ursprungliga lagringen. Kontakterna mellan leptiter och glimmerkvartsiter beskriver han som gradvisa övergångar, där kvartsporfyrerna övergår till glimmerkvartsiter (Geijer 1923, s. 24). Han exemplifierar övergången med en rad lokaler, dock ingen från det här aktuella kontaktområdet. Geijer har givit den gradvisa övergången mellan kvartsporfyrer och glimmerkvartsit en allmän giltighet. Den nu framlagda un-



Fig. 5. Detalj ur fig. 4.
Detail of Fig. 4.

dersökningen vill begränsa det allmängiltiga i den tolkningen till förhållandet mellan Gogoformationens natronporfyryr och glimmerkvartsiter.

Dammsjön (5g)

Kalifältspathaltiga kvartsporfyryr förekommer i ett stort område kring Dammsjön och i en smal flik söder om det stora massiv av yngre graniter som övertvårar ytbergarterna. Kvartsporfyryrerna är här ytterst monotont utbildade. I stora sammanhängande blottningar kan inget annat än en svag



Fig. 6 och 7. Fragmentbergart i Ridderhytte Folkets Park (6g). Ljusa fragment bestående av kvarts och basisk plagioklas (fig. 6) samt mörka nedvittrade skarnfragment (fig. 7). 663255/148455. Foto K.E. Alnavik 1982.
Xenolith-rich rock with light xenoliths of quartz and basic plagioclase (Fig. 6) and dark eroded skarn xenoliths (Fig. 7).

förskiffring iaktas. Magnetiska anomalier förekommer och har orsakats av något mer magnetiska porfyryer, men en sammanhängande struktur saknas på den flygmagnetiska kartan. I mikroskop är bergarten identisk med Holmsjöområdet porfyryer, så när som på att muskovit här är vanligare. I slipprov har porfyryer visat sig vara rika på opakmineral även när bergarten inte alls är magnetisk. Opakmineralet i dessa fall är hematit, vilket förklarar bristen på strukturer i den flygmagnetiska kartan. Sydost



Fig. 7.

om Dammsjön finns ett mindre område med talrika vulkanitbollar i kvartsporfyrer. Antydning till vattensortering saknas. Bollanhopningen tolkas som ett agglomerat, en pyroklastisk bildning på land. Detta förhållande ger anledning till att områdets kvartsporfyrer betraktas som terrestriska bildningar och innebär då en ytterligare likhet med Holmsjöområdets porfyrier.

Förhållandet mellan de kalifältspatförande kvartsporfyrerna samt Go-

goformationens glimmerkvartsit och skiktade vulkaniter är här kaotiskt. Smärre områden av glimmerkvartsit uppträder i kvartsporfyr, och kilometerlånga stråk av skiktade vulkaniter med inlagringar av kalkstenar förekommer i kvartsporfyrer, vilka visar tecken på terrestriskt ursprung i närliggande områden. Detta förhållande har tolkats så att delar av områdets kvartsporfyrer är intrusiva och inte kunnat särskiljas från lavorna vid karteringen.

Att de kalifältspatförande kvartsporfyrerna här synbarligen uppträder på olika stratigrafiska nivåer i Gogoformationen kan även förklaras med erosion före de terrestriska kvartsporfyrernas bildning.

Riddarhytteområdet

Kalifältspathaltiga kvartsporfyrer förekommer i två större sammanhängande områden på var sin sida om Riddarhyttefältets centrala malmförande och skiktade vulkaniter. Beträffande färg, kornstorlek och petrografi är dessa kvartsporfyrer identiska med Holmsjöområdets porfyrer. De har samma enformiga utbildning och samma "grusiga" textur under mikroskopet. Kontakten mot omgivande, skiktade vulkaniter och glimmerkvartsit har kunnat studeras, och där finner man alltid en breccia som utgörs av upp till decimeterstora fragment av kvartsporfyrer i en matrix av kvartsporfyr. Fragment av andra bergarter har inte påträffats. Alla fragmenten liknar den bergart som de ligger i. Andra förekomster av fragmentbergarter i porfyrer har tolkats som agglomerat eller rasprodukter, men denna breccia liknar inte sådana bildningar och markeras därför på den geologiska kartan som en ospecificerad breccia.

Nära Riddarhytte Folkets Park finns ännu en fragmentbergart, också den med helt egen karaktär. I en kalifältspatförande kvartsporfyr ligger talrika glest spridda fragment av en ljus bergart och ett mindre antal mörka skarnfragment. De ljusa fragmenten står upp på vittrad yta (fig. 6), de mörka bildar gropar (fig. 7). Fragmentstorleken växlar från några centimeter till flera decimeter. Ett ljust fragment har kunnat provtas. Tunnslip visar att fragmentet är kvartsporfyriskt och kvartsrikt, med mycket taggiga kornfogar. Som spridda korn mellan kvartsen finns två fältspater, kalkdominerad plagioklas och mikroklin. Dessutom förekommer ljus glimmer. Någon geologisk förklaring till denna bildning kan inte ges. Förekomsten av kalkrik plagioklas i de ljusa bollarna tyder på ett genetiskt samband mellan skarnbollarna och de ljusa bollarna. Betraktas

den här bildningen enskilt, utan att tidigare erfarenhet beaktas, blir bedömningen den, att skarnbildningsprocessen redan var avslutad vid tiden för de kalifältspatförande kvartsporfyrernas tillkomst. En detaljerad undersökning erfordras dock och bör göras i framtiden.

De kalifältspatförande kvartsporfyrerna i Riddarhytteområdet har utan egentligt bevis infogats i Holmsjöformationen. Kriteriet har varit petrografiska likheter med Holmsjöområdets porfyryr. Är detta riktigt, innebär det att den erosion som antagits ha skett före och under Holmsjöporfyrernas bildning skurit djupt ned i den äldre berggrunden. I det här fallet måste drygt 1 500 m av den tidigare berggrunden ha blivit borteroderade innan porfyryerna kunnat avsättas på de lägre stratigrafiska nivåerna i Gogformationen. En topografisk relief av sådan storleksordning är givetvis fullt rimlig i samband med vulkanisk verksamhet.

En betydande osäkerhet i kartbilden finns på delruta 6h, öster om Riddarhyttan. Det starkt pegmatitgenomsatta området, som givits Holmsjöformationens kvartsporfyrbeteckning, har lämnat ringa information om den berggrund där pegmatiten tagit plats. Alla blottningar av kvartsporfyr har påträffats i kanter av pegmatithällar. Kvartsporfyrrens allmänna uppträdande i området står utom tvekan, men området kännetecknas möjligtvis av en komplicerad fördelning mellan kvartsporfyr och äldre bergarter. Två små skärpningar, den ena på kalksten och den andra på järnmalm, ger skäl att förmoda detta.

Djup- och gångbergarter

Allmänt

Kartområdets djupbergarter är alla yngre än de bergarter som bildades under den vulkaniska epoken. Tidsskillnaden mellan yt- och djupbergarterna är okända och förefaller vara omöjliga att mäta med nu känd metodik. Djupbergarterna har inte kunnat påverka den äldre berggrundens sammansättning, och geografisk närhet till en djupbergartskropp medför följaktligen inga större mineralogiska förändringar. Vissa strukturer är emellertid desamma i den äldre berggrunden som i vissa djupbergarter. På denna grund vilar indelningen av kartområdets djupbergarter.

Med brun färg markeras kvartsförande djupbergarter som vanligen har en klar parallellstruktur, en gnejsighet, förskiffring eller stänglighet, som även kan avläsas i de äldre bergarterna, dvs. vulkaniterna. Dessa djup-

bergarter synes ha nära tidssamband med varandra eftersom de blivit utsatta för en och samma tektoniska process. De har samlingsnamnet gnejsgranit. Detta innebär dock inte att djupbergarten i petrografiskt hänseende alltid är en granit. Ett brett petrografiskt spektrum från kvartsdiorit till granit innefattas i själva verket i termen gnejsgranit.

Med röd färg markeras graniter som saknar parallellstruktur. Dessa bergarter är graniter även i petrografisk bemärkelse. De genomslår både gnejsgraniterna och vulkaniterna, samtidigt som de endast i liten utsträckning anpassat sig till strukturerna i den berggrund som deras magma undanträngt.

Grön färg innebär metamorfa basiska bergarter i allmänhet. Därmed framgår det inte ur kartans teckenförklaring vilket ursprung bergarten har på olika ställen. Vid Gogobackarna (6f) och vid Allmänningbo (5g) har beteckningen använts för lager av basaltisk grönsten i sura vulkaniter, men i övrigt avser den djupbergarter. Massiv och gångar större än 50 x 50 m har angivits på kartan. Mindre förekomster har inte tagits med av utrymmesskäl. För övrigt är den geologiska betydelsen av dessa småförekomster inte utredd.

Metabasit

Mellan Bytjärnen och Haraldsjön (7g) finns en amfibolitförekomst i Holmsjöformationens kvartsporfyr. Blottningsgraden är god och amfibolitens största möjliga utbredning är begränsad till några tusen kvadratmeter. Huvudmineral är amfibol och sericitiserad plagioklas. Smärre gångar och klumpar av amfibolit förekommer även i Riddarhyttfältets kvartsporfyr. Någon jämförande mineralogisk-kemisk undersökning har inte utförts.

I Abborrtjärnsområdet (9i) finns en gångformig amfibolit som skär ytbergarternas struktur. Amfiboliten är närmast massformig. Mineralogiskt är den komplext sammansatt, rik på avblandningstexturer och omvandlingar. Mörka mineral är amfibol och biotit. Rikligt med magnetit förekommer också, varför amfibolitens utbredning väl syns på den flygmagnetiska kartan. Plagioklasen är anfränt men ej omkristalliserad. Amfibolitgången genomslås av yngre granit.

Vid Skogseldsberget (8f) har metabasit markerats i ett område av gnejsgranit i yngre granit. I fält har denna metabasit uppfattats som en inneslut-

ning i gnejsgraniten och inte som en gång. Yngre granit har därefter slagit genom både gnejsgraniten och metabasiten.

Amfibolitkropparna vid Örtjärnen (9i) och vid Malingsbo (9f) uppträder isolerat och genomslås av de djupbergarter de förekommer i.

Gnejsgranit

Gnejsgranit har en enkel definition: en tonalitisk till granitisk bergart med någon form av sekundär parallellstruktur (förskiffning, stänglighet eller gnejsighet). Strukturen kan vara mer eller mindre tydlig. Den är mest beroende av andelen mörka, orienteringsbara mineral. Bergarterna är vanligen medelkorniga, men går ibland över i finkorniga. De är mestadels jämnkorniga. Gnejsgraniten är sålunda lättdefinierad, men indelningen i olika petrografiska typer är svår att göra på grund av att en viss petrografisk utbildning inom kartbladet sällan består över ett stort sammanhängande område. Kartans beteckningar för olika gnejsgraniter avser följaktligen endast den vanligaste utbildningsformen i varje särskilt område. Beträffande markeringarna av tonalit och ögonförande gnejsgraniter måste överbeteckningen förstås på så sätt att företeelsen visserligen är representerad i området men inte i alla de hållar som finns på kartan.

På kartruta 5f, sydväst om sjön Norrmogen, har definitionsproblem uppkommit mellan ytbergarter och gnejsgranit. I detta område är gnejsgraniten ibland ganska finkornig samtidigt som rikliga ytbergartsrester iakttagits, och det är de senare som inte alltid går att särskilja. Det problematiska området bildar ett gåshalsliknande stråk som på kartan markerats enbart som skiktade vulkaniter.

Den flygmagnetiska kartan visar att gnejsgraniterna är relativt lågmagnetiska men ändå innehåller en parallellstruktur. Denna motsvaras i fält av gnejsgraniternas skiffrihet.

Gnejsgraniterna är yngre än ytbergarterna. Direkt genomslående kontakter påträffas. Vid granitmagmornas framträngande har det blivit kvar rester av den undanträngda berggrunden. Förekomster av sådana rester har fått ett särskilt karttecken. Enstaka rester har dock inte markerats. Tecknet finns bara där företeelsen är vanlig. Resterna har aldrig identifierats mikroskopiskt, men till utseendet liknar de bergarterna i närliggande sammanhängande ytbergartsområden. Det finns således inga belägg för att den berggrund gnejsgraniterna förträngt bestått av väsentligt avvikande bergarter.

Särskild osäkerhet råder beträffande gränsen mellan gnejsgranit och glimmerkvartsit vid 8j och 9j. En vit albitrik gnejsgranit utgör randzonen till ett stort gnejsgranitmassiv som utbreder sig i öster, och av detta massiv finns endast en liten del inom kartbladet. Den vita albitgraniten kan följas längs massivets kontakt i åtminstone 30 km, ända till Avesta. Denna bergart och dess kontaktförhållanden har beskrivits av Geijer (1936 s. 39), varför dess petrografi inte skall upprepas här. Gränsdragningsproblemet beror på de båda bergarternas starkt överensstämmande utseende i fält. Endast i slipprov, och knappt ens då, kan albitgraniten skiljas från natronrik kvartsporfyr.

Migmatisering

I Gävjanområdet (7j, 8j) är berggrunden migmatitomvandlad. Det har skett en nybildning av granitiskt material, som bildar små ådror parallellt med mörkare band. Omvandlingsgraden varierar från håll till håll. I mindre utsatta partier kan bergarten identifieras som en skiktad vulkanit, i andra partier blir dess ursprung mycket osäkert. På den geologiska kartan har angivits att migmatiseringen även drabbat gnejsgraniten, men detta är en osäker uppgift. Där gnejsgranit kunnat identifieras, har gångar och sliror av granitiskt material tolkats som produkter av migmatisering, men de kan också vara utlöpare från pegmatit och yngre granit. Migmatiten och de beskrivna slirorna i gnejsgraniten genomslås av röd, massformig och radioaktiv yngre granit.

Yngre granit

Definitionen på yngre granit är enkel: massformig, röd granit som är fin- till medelkornig och radioaktiv. Den sistnämnda iakttagelsen har två viktiga undantag. Så är den stora övertvärande granitkroppen vid 6g-6i (Vargbergsgraniten) inte överallt radioaktiv. Det andra undantaget utgörs av den granit som blivit markerad vid 7f och 6f. Denna framträder endast i ett fåtal blottningar inom kartbladet och har definierats på det angränsande kartbladet Lindesberg NV SGU Af 140, där den är genomgående massformig.

Den flygradiometriska kartan visar stora radioaktivt anomala områden och utanför dessa smärre isolerade anomalier. Under karteringen användes scintillometer för att söka en geologisk förklaring till dessa anomalier,

som alltid visade sig orsakas av röd, massformig, fin- till medelkornig granit.

Det stora granitområdet vid Malingsbo (9f, 9g och 8f) är i sin helhet radioaktivt, liksom de andra över kartbladet spridda granitkroppar som markerats med röd färg. Detta gäller dock med tidigare nämnda undantag.

Vid karteringen fann man ofta röda graniter som föreföll vara helt massformiga och som inte visade radioaktivitet, men vid närmare granskning fann man hos dessa alltid en parallellstruktur, åtminstone en kornreglering, som dock vid avsaknad av mörka mineral var svår att uppfatta. Direkta kontakter mellan radioaktiva och icke aktiva graniter har påträffats och studerats. Scintillometern visade skarp kontakt även där ingenting märktes på berget. Först vid närmare granskning av hällen framträdde en skarp kontakt. Den radioaktiva graniten har här visat sig vara massformig, medan den icke aktiva har en diffus struktur och således utgör en gnejsgranit. Orsaken till den radiometriska anomalien har inte klarlagts. I slipprov ser man ingen mineralogisk skillnad mellan den aktiva och den icke aktiva graniten vid kontaktlokalerna. Andra slipprov av yngre graniter visar submikroskopiska radioaktiva inneslutningar i biotit som orsakat pleokroism hos biotiten. Detta får dock inte tas som ett kriterium på radioaktiv granit. Andra bergarter innehåller också biotit med radioaktiva inneslutningar, men dessa är inte aktiva nog för att upptäckas med scintillometer och framträder inte på den flygradiometriska kartan.

Den här tillämpade definitionen på yngre granit leder till en fördelning mellan gnejsgranit och yngre granit som avviker från den tidigare geologiska kartan (Högbom 1930). På den äldre kartan har även röda graniter med svag struktur betecknats som yngre granit. Samma är förhållandet inom det angränsande bladet Lindesberg SO (Lundegårdh 1983).

Det stora granitområdet i kartbladets nordvästra del har petrografiskt beskrivits av Högbom (1930, s. 31) under namnet Malingsbogranit. Ett fåtal slipprov har undersökts i samband med den nu utförda karteringen med avsikten att finna en förklaring till granitens radioaktiva egenskaper. Som ovan påpekats har detta misslyckats, men i de studerade proverna var plagioklasen höggradigt sericitiserad, vilket inte nämnts av Högbom. Den yngre graniten är enligt dessa få prover inte frisk utan påverkad av senare processer.

Graniten vid 6g-6i är röd, massformig och övertvåras ytbergarterna,

varför den definieras som yngre granit. Över stora områden är den kraftigt radioaktiv (25–50 mR över bakgrunden) men i andra delar helt normal. Den benämns Vargbergsgranit efter lokalen vid Vargberget (6g), där bergartsutbildningen är säregen. Lokalen är svår att illustrera fotografiskt, men följande beskrivning skall dock ges. Vid författarens första besök uppfattades bergarten som ett konglomerat. Alla inom kartbladet uppträdande bergarter återfanns här i form av rundade, glest spridda bollar i en grov matrix, vilken kunde tolkas som granit- eller porfyrdetritus. Frånvaron av vattensortering och skiktning var visserligen besvärande för konglomerattolkningen, men sannolikare alternativ saknades då. Bildningen omges av granit och visade sig inte alls vara ovanlig i granitmassivet, när detta sedermera blev karterat i sin helhet. Vad som först tolkades som "detritus" är en granit lik den omgivande graniten. Någon förklaring till bildningssättet och de rundade bollarna har dock inte kunnat ges. Förekomsterna har markerats med karttecknet för "inneslutningar av ospecifiserade bergarter".

Vargbergsgranitens kornstorlek är vanligen medelkornig men blir lokalt grov, och bergarten liknar då Fellingsbrograniten. De geofysiskt uppmätta parametrarna varierar mellan olika delar av massivet. Där blottningarna finns har de magnetiska anomalierna kunnat förklaras med granitens egen magnetithalt, men det kan finnas ytbergarter i de jordtäckta anomalierna. I graniten har påträffats två stora ytbergartsrester (6g), i det ena fallet en magnetiskt skiktad vulkanit med kalksten och i det andra fallet ett kopparmineraliserat skarn, båda framletade och provbrutna för länge sedan. Petrografiska data om Vargbergsgraniten har givits av Geijer (1923, s. 32).

Geofysisk bearbetning av den flygmagnetiska kartan visar att granitens kontakter stupar utåt, vilket betyder att den avlånga granitkroppen betraktad i tre dimensioner har formen av en valrygg.

På kartruta 7f finns en förekomst av yngre granit helt inom ett stort massiv av gnejsgranit. Denna yngre granit ligger i ett välblottat område och har kunnat avgränsas till några tusen kvadratmeters storlek. Graniten är av grov Fellingsbrotyp. Här finns också samma slags bollar av äldre bergarter som på Vargberget.

Pegmatit

Stora delar av kartområdet har omfattande genomslag av pegmatit. Här har överbeteckning använts och enskilda större massiv urskilts. Även i

övriga delar av kartbladet är pegmatiter vanliga, men här finns en viktig begränsning: den yngre Vargbergsgraniten (6g-6i) innehåller inte alls pegmatit och i den likaledes yngre Malingsbograniten är pegmatiter sällsynta. Vargbergsgraniten är bevisligen yngre än åtminstone en pegmatit-generation. Den innehåller nämligen brottstycken av pegmatit i de delar som fått tecken för "inneslutningar" i teckenförklaringen. Vanligtvis är pegmatitförekomsterna små, icke urskiljbara i kartskalen, och normalt utbildade som en grov kvarts- och fältspatbergart med lite biotit, muskovit och magnetit i form av dåligt separerade individ. Särskilt karttecken (P) har de pegmatiter fått som liknar den i Forshammars Bergverk (5g) brutna bergarten. I fält är denna form lätt igenkännbar på grund av sin utpräglad grova kristallinitet, sina fotbollsstora kvartskörtlar och sin stjärnformigt anordnade muskovit. Petrografiska data om denna pegmatit har givits av Lundegårdh (1971).

Diabas

Diabasgångar med NNV-lig strykning övertvårar kartområdet. Blottningar av dessa gånger är sällsynta. Deras existens och utsträckning är ändå lätt att bestämma med hjälp av den flygmagnetiska kartan i kombination med flygbilder. Diabaserna kommer fram på flygmagnetiska kartan genom att de oftast ger tydliga långsmala magnetiska indikationer. De exakta lägena framgår av flygbilder, där de i höglänt terräng bildar trånga dalar. Utefter dalravinerna kan blottningar finnas av diabasen. Ofta sticker helt omotiverat en brunvittrad bullformig häll högt upp över omgivande berggrund. Rimligtvis bör just den blottade delen utgöra en onormal del av diabasen som förmått motstå vittring bättre än bergarten i övrigt. Provtagning är vanligen svår att utföra eftersom diabasen innanför den ofta djupa vittringsskorpan är både seg och hård.

Geijer (1923) har presenterat utförliga petrografiska data för de diabaser som övertvårar Holmsjöområdet (7g). Han avslutar den petrografiska beskrivningen med att framhålla att diabaser i området tillhör den typ, som Törnebohm benämnt Åsbydiabas.

Likartat uppträdande diabaser i trakten av Falun har ålderbestämts till 900-1 000 miljoner år, (Patchett 1978).

Malmer, industriella mineral och bergarter

Malmer

Århundraden av malmletning och järnhantering har resulterat i oräkneliga gruvhål, varav endast en bråkdel redovisas på berggrundskartan. Beträffande järnmalmerna har de större, mer kända gruvorna markerats. Samtliga, även helt obetydliga skärpningar på sulfider, samt industriella mineral och bergarter har utsatts. Den topografiska kartans gruvhålsmarkeringar har definierats med avseende på den malm eller bergart som tillvaratagits. Vid Gogobackarna (6f) har en skärpning på järnmalm markerats enbart för dess geologiska informationsvärde. Där saknas nämligen flygmagnetisk anomali ehuru magnetitmalmen påvisats.

Järnmalmer

Järnmalmen har med hjälp av den flygmagnetiska kartan inordnats i sammanhängande stråk, där de ingår som ett av många bergartselement i skiktade vulkaniter. Varje malm är en produkt av den lokala miljön som är sin egen och unik. Likartade bildningsmiljöer återkommer dock inom olika stratigrafiska nivåer, och i en och samma nivå kan olikartade miljöer existera samtidigt på olika platser. På berggrundskartan är de järnmalmsförande stråken markerade med gul färg och grön streckbeteckning.

Till grund för beskrivningen av järnmalmen ligger arbetet "De melansvenska järnmalmenas geologi" (Geijer och Magnusson 1944) som sammanfattar en rad arbeten av olika omfång. Där indelas järnmalmen i huvudgrupperna fosforfattiga och fosforrika. Inom kartområdet förekommer endast fosforfattiga järnmalmer, och den gruppens vidare indelning är: A, kvartsrandmalmer; B, skarnmalmer och kalkmalmer, manganfattiga (mindre än 1 % Mn); C, kalk- och skarnmalmer, manganrikare (mer än 1 % Mn). Grupp A, kvartsrandmalmen, indelas i sin tur i fyra grupper, men här skall endast två av grupperna betraktas: A 1, de normala, och A 2, de mangansilikatskiktade blodstensmalmen.

Alla järnmalmer inom kartområdet är sedimentärt anlagda i samband med den vulkaniska verksamheten. Den vulkaniska miljön har dock varit så växlingsrik att olika malmtyper kan förekomma i en och samma fyndighet eller i samma malmstråk. Karakteristiken kan exempelvis lyda skarnbandad kvartsrandmalm, och med det menas att en del skikt och bankar

av skarn förekommer i en övrigt rent kvartsrandad malm. Järnmalmerna och malmstråken beskrivs här kortfattat enligt den geologiska utvecklingen.

Abborrtjärnsformationen saknar större järnmalmer. De magnetiska anomalierna *nordost om Billsjön (9i)* orsakas av små skarnbandade kvartsrandmalmer som styckats upp av graniter till isolerade förekomster. Längre mot söder, vid *Kvarnberget*, finns ett sammanhängande stråk av fattig, skarnbandad kvartsrandmalm. Mot söder, i strykningsriktningen och efter en betydande förkastning, kan stråket följas från *Billsjöns södra strand* ytterligare någon kilometer mot sydost, där det har karaktären av skarnmalm.

Abborrtjärnsantiklinalens östra skänkel är dåligt blottad just över de magnetiskt anomala delarna. Jorddjupet är så stort att inga gruvförsök gjorts trots att de magnetiska anomalierna är så starka att de även borde ha registrerats med äldre geofysiska instrument. *Väster om Dammsjön (9j)* finns dock en skärpning på kvartsrandad magnetitmalm. I området förekommer talrika kalkstensblock, och om dessa block är lokala anger de att det här kan finnas en fortsättning av den betydande kalkförekomsten vid Hedkärna.

Väster om sjön Dagarn (8i) finns ett gruvstråk som omfattar Darsbo-, Gruvan-, Ulrika- och Kockgruvorna, vilka alla är samhöriga med kalksten. Skarnmängden är lokalt betydande samtidigt som kvartsrandning kan observeras i stråket. I Darsbofyndigheten har höga manganhalter påvisats (2.2 % MnO), och malmen borde därför klassas som manganrik kalk- och skarnmalm. Högbom (1930), som meddelar analysen, anger att manganhalten är bunden till silikat. Detta gör att malmerna här inte bör jämföras direkt med de manganrika malmer vilkas manganhalt är bunden till karbonat eller oxider och inte till silikat.

Kartans nordvästra del utgörs av djupbergarter med rester av skiktade vulkaniska bergarter. Magnetitrika skikt är vanliga, men endast sällan har magnetiten koncentrerats till den grad att järnmalm uppstått. De talrika gruvhålen i området vittnar om en intensiv malmetning som givit obetydlig utdelning. Litteraturuppgifterna om fynden är knapphändiga och härrör från en tid då gruvhålen redan länge legat öde och vattenfyllda. Likheter med Abborrtjärnsområdets järnmalmer är stora. Även här är det fråga om kvartsrandmalmer i väl skiktade vulkaniska bergarter. Skarnskikt förekommer, och även dessa kan vara så magnetitrika att man lokalt finner skarnmalm.

De större malmanledningarna, *Bondberget och Stora Haraldstorp (9f)*, är båda utpräglad kvartsrandiga. Exempel på variation i miljön än *Matkul-len (8h)*, där den gamla geologiska kartan (Högbom 1930) visar både kvartsmalm och kalkrik malm i helt närliggande malmgrovar.

Riddarhytte malmfält intar en låg stratigrafisk nivå i Gogoformationen. Enligt den tolkning som presenteras i den geologiska delen av beskrivningen underlagras malmfältet av glimmerkvartsit och överlagras av en petrografiskt identisk glimmerkvartsit som innehåller flera järnmalmshorisoner. De geologiska förhållandena kompliceras av flera förkastningar som skär bergartsstrykningen med liten vinkel. Här finns dock en god ledhorisont, en mycket karakteristisk bergarts- och malmhorisont som på berggrundskartan är markerad med tät svartprickning och överbeteckningen "H". Denna karakteriseras av mangansilikatskiktad blodsten som namngivits efter sin enda större koncentration, den vid Blåkulla norr om Riddarhyttan. Tolkningen av områdets geologi framgår av profilen, och med denna som utgångspunkt är den lägsta nivån den malmhorisont som finns söder om Dammosen (7h) och vars fortsättning mot söder ger malmen vid Bastnäs. Nästa högre nivå är själva ledhorisonten, den mangansilikatskiktade blodstenen från Blåkulla. Vid Bjurssjöberget (7h) kan det beläggas att ledhorisonten överlagras av Myrbacksfältet, vars mest kända gruvor är *Östergruvan* och *Bäcke-gruvan*. Antiklinalen över Blåkulla (se profilen) har konsekvensen att malmhorisonten väster om Blåkulla är den stratigrafiska motsvarigheten till Myrbacksfältet och att Källfallsgruvan ligger i en nivå som är ännu högre.

Bastnäs malmen är knutna till glimmerkvartsit och kalksten. I samband med kalkstenen finns skarnig magnetitmalm, och i ett parallellt stråk förekommer kvartsrandad hematitmalm. Båda malmtyperna har varit föremål för brytning. Mest känd är Nya Bastnäsfältet genom sin verkligt komplexa mineralisering. Där förekommer mineral av grundämnet cerium i form av cerit, ortit, törnebohmit och bastnäsit. Ceriten har brutits i särskilda gruvhål upptagna just för det mineralet. Ett stort antal sulfidmineral och oxider upptäcktes när järnmalmerna handsovrades. Bastnäs-horisonten kan följas via rapporter om fynd av cermineral till trakten av Högfallsåsen.

Blåkullas malmhorisont finns också vid Bastnäs, här som smala ränder av mangansilikatskiktad blodsten i en mycket tät, hälleflintliknande kali-rik vulkanit. Brytning av malmen har främst skett vid Blåkulla men också i

mycket liten skala i området mellan Bastnäs och Bjursjöberget.

Bjursjöberget är mycket väl blottat. Ledhorisonten från Blåkulla överlagras här av vulkaniter av mindre enhetlig natur vilka innehåller både järn- och kopparmalmer. Malmerna och bergarterna bildar ett stråk, Myrbacksfältet (se nedan), som sträcker sig från Bjursjöberget till Riddarhytte Herrgård. Mot sydväst fortsätter likartade malmer i Hans Urbanssons fältet, och ytterligare mot sydväst i strykningsriktningen ligger Rödgruvefältet som dock skiljer sig inte bara beträffande bergarterna utan även genom mängden och karaktären av malmen.

Myrbacksfältets och *Hans Urbanssons fältets* malmer ligger i jämnkornig kalirik vulkanit och malmkvartsit, men någon enhetlig geologisk uppbyggnad har stråket inte. Kalkstenslager förekommer likaväl som det finns skiktade vulkaniter med skarnband. I stråket förekommer kopparkis intimt tillsammans med järnmalm, men någon allmän regel finns inte i det fallet heller. Fynd av samlade kiskroppar har givit korta glansperioder i brukshistorien, men det är på järnhanteringen som bygden levte. Nu är all gruvverksamhet nedlagd.

Malmstråket klipps av en förkastning sydväst om Riddarhytte Herrgård. På andra sidan förkastningen ligger *Rödgruvefältet*, vars malmer är smala lager i en väl skiktad vulkanit. Mycket litet är känt om detta malmstråk, som enligt den flygmagnetiska kartan har en betydande uthållighet ända fram till graniten i sydväst.

Källfallsmalmen är en ren skarnmalm. Likartad malm finns i en rad fyndigheter som sträcker sig från Övre Skärsjöns sydvästra spets mot nordost till trakten av Dammosen. Runt dessa malmer kan endast tunna lager av skiktade vulkaniska bergarter påvisas. Järnmalmerna förefaller oftast ligga direkt i glimmerkvartsit. Järnmineralet är magnetit och skarnmängden är alltid betydande. Molybdenglans finns så gott som alltid i skarnet. I tektoniska skölar har skarnet omvandlats till talk.

Källfallsgruvan är den enda gruvan i området där malmen verkligen blivit utbruten – malmarean minskade stadigt mot djupet. De övriga malmerna av detta slag är antingen exploaterade till stora djup (Persgruvan) eller av magnetiska anomalier att döma små (Lerklockan, Häste och Stålklockan).

Riddarhytteområdets malmer stryker mot nordost till *Högfallsåsen*, *Hultebo* och vidare till *sjön Dagarn*, där stråket klipps av en betydande förkastning. Varken Blåkullas eller Myrbacksfältets malm- och bergartsty-

per kan återfinnas i fyndigheternas strykningsriktning. En snabb växling mellan skarn- och kvartsrandmalmer inlagrade i skiktade sura vulkaniter föreligger. Malminnehållet i stråket är också obetydligt – endast i området mellan Storsjön och Dagarn har gruvverksamhet i nämnvärd omfattning förekommit. I Högfors- och Hulteboområdet finns ett stort antal smärre gruvhål. Det är högt topografiskt läge som gynnat uttag av de små malmkropparna. Öster om Högforsbäcken finns en utbredd flygmagnetisk anomali som blivit föremål för borring efter en djupt belägen malm.

Litteraturuppgifterna om malmtyperna är utförliga. I Högfors- och Hulteboområdet har enligt en detaljkarta inte mindre än sju malmtyper urskilts (Geijer och Magnusson 1944, s. 399). I den del av stråket som ligger mellan Storsjön och Dagarn har urskilts fem malmtyper plus en övergångsform mellan kvartsrandig blodsten och svartmalm med magnesia-rikt skarn (Högbom 1930, s. 47). Denna malmklassifikation har endast lokalt giltighet men visar ändå variationsrikedomen. I den allmängiltiga klassifikation som följs i detta arbete motsvarar de många malmtyperna både en vidareuppdelning av och övergångar mellan grupperna normala kvartsrandmalmer och manganfattiga skarn- och kalkmalmer.

I Gogoformationen finns järnmalmsförande vulkaniter på flera stratigrafiska nivåer. Enligt profilen i kartmarginalen uppträder de hittills behandlade järnmalmerna i formationens lägsta nivå. Däröver följer en mäktig packe av glimmerkvartsit, och i formationens övre del kan tre olika järnmalmsförande vulkanithorisonter urskiljas. Den understa av dessa ger sig tillkänna endast genom en föga uthållig flygmagnetisk anomali. Närmast högre upp följer en skarnmalm, som i sin strykningsriktning mot nordost övergår i kalkig malm. Nästa högre nivå är den mest uthålliga vulkanithorisonter som finns i kartområdet – det stråk som även behandlats under rubriken Passboborgen i beskrivningens geologiska del. Denna horisonter sträcker sig från Passboborgen (6g) till Övre Skärsjön (7h) och förekommer även väster om Haraldssjön (Gräsbergsstreckets enligt Geijer 1923). Stråket Stripa-Kärretspalten (6h–7i) är litologiskt och stratigrafiskt samhörigt med horisonten ifråga och kan följas mot nordost via rester i granit till Övre Vättern och Gnarpberget. I Abborrtjärnsantiklinalens östra skänkel finns en litologiskt likartad horisonter på samma stratigrafiska nivå, nämligen det smala vulkanitstråket på kartrutorna 8j och 9j med Polgruvan (9j) som enda större fyndighet.

Geijer benämner malmen i den sistnämnda horisonten Haraldsjötypen.

Den är vanligen en blandning av svartmalm och blodsten som är kvartsig, alltid skiktad och mestadels kvartsrandig. Kvartsiga skarnmalmer, med hornblände och epidot, förekommer i stråken. Flera gruvor har varit i drift på dessa malmstråk. Under 1900-talet har endast Stripa gruva, gruvorna vid Övre Skärsjön och Polgruvan (9j) bearbetats, och produktionen har varit blygsam i jämförelse med Ridдарhyttfältets.

Bergarter och malmer i *kartans sydvästra och södra del* är isolerade från hittills behandlade malmstråk av förkastningar och granitintrusioner. Malmerna förekommer i natronporfyr och glimmerkvartsit och hör stratigrafiskt till icke närmare definierbara nivåer i Gogoformationen.

Norr om Gammelbo, inom kartruta 6f, visar den flygmagnetiska kartan talrika anomalier. Alla dessa orsakas av små järnmalmer som upptäckts tidigare och varit föremål för brytning. Bäckgruvfältet med Ambrusgruvan uppvisar malm identisk med Haraldsjötypen (se ovan). Gruvorna vid Hällstugan och Gammelbo (Oxgruvan) kan sammanbindas till kilometerlånga malmförande stråk, alla med malm som liknar Haraldsjötypen. Dessa gruvor har legat öde under lång tid.

Under detta århundrade har gruvdrift skett i *Gustavsbergsgruvan* (5g). Den ligger i vulkanitstråket som tvärs landsvägen mellan sjön Norrmogen och Forshammars Bergverk. Järnmalmen är en skarnmalm med mineralen hornblände, epidot och diopsid. Den är så kishaltig att en mindre mängd kopparmalm kunnat utskrädas. Från fyndigheten omnämns ett fynd av en icke närmare storleksangiven klump av grovkornig scheelit.

Holmsjöformationens terrestriska vulkaniter innehåller inga järnmalmer. De flygmagnetiska anomalier som finns över porfyrernas utbredningsområde orsakas av magnetitrika porfyryrer som kan ge anomalier av samma styrka som mindre järnmalmer i Gogoformationen. Upp till decimeterbreda rena magnetitlager förekommer i homogen kvartsporfyr. På andra ställen kan magnetiten ha samlats i talrika kors och tvärs gående ådror. Agglomerathorisonter med små magnetitbollar har också påträffats. Malmetarna har upptäckt magnetiska anomalier från sådana bildningar och gjort skärpningar, men någon brytning har aldrig kommit till stånd.

Kopparmalmer

Kartområdets kopparmalmer uppträder i nära anslutning till järnmalmerna. Dessa har ingenting med varandra att göra mer än att de är produkter

av vulkanisk verksamhet i vidaste bemärkelse.

Mest känd är koppargruvan *Svavelberget i Kärrbo (7i)*. Den ingår i en sulfidmineraliserad horisont i de skiktade vulkaniter som från sjön Dagarn (8i) kan följas mot sydväst över Kärrbo till Högforsbäcken (7h) och runt antiklinalstrukturen till Högfallsåsen (7h). Svavelbergets kishorisont är 8 km lång, i alla skärpningar kompakt men är tyvärr, som redan Gustav Vasa ondgjorde sig över, nästan kopparfri. På den äldre geologiska kartan finns kopparmalmstecken i glimmerkvartsiten sydost om Svavelbergets kisstråk. Man har senare medelst grävning påvisat att malmtecknen står för block, härstammande från Svavelbergets kishorisont.

I Riddarhyttfältet är kopparmineraliseringarna nära knutna till järnmalm. I Myrbacksfältet (Bjursjöberget – Östergruvan – Bäckegruvan) ligger kopparmalmen så nära inpå järnmalmen att samma gruva kunnat producera både järn- och kopparmalm. Järnmalmsbrytningen saknar numera ekonomiska förutsättningar och fortsatt gruvdrift i området är beroende av om man, trots förkastningar, kan följa den kopparförande horisonten i dess fältstupning mot sydväst. De omfattande gruvundersökningar som utfördes i slutet av 1970-talet skedde efter malm i nordostlig riktning, där malmhorisonten dock går över markytan.

På geologiska kartbladet Riddarhyttan (Karlsson 1873) har markerats en kopparmineralisering vid Passbobergen (6g). Där finns tre gruvhål längs en sträcka av 1 200 m med en kopparmineralisering som är kompakt endast i små prover från varpen. Mineraliseringen uppträder i ett område där terrestriska vulkaniter pålagrar äldre marina. I ett gruvhål förefaller mineraliseringen att finnas i de äldre, skiktade vulkaniterna, men de andra gruvhålarna visar att mineraliseringen snarast lokaliserats till kontakten, både i kvartsporfyr och i skiktade vulkaniter.

Det järnmalmsförande vulkanitstråk som tvärrar landsvägen mellan sjön Norrmogen och Forshammars Bergverk (5g) innehåller även kopparkis och scheelit (Gustavsbergsgruvan).

Industriella mineral- och bergarter

Värdefulla mineral upptäcktes när järnmalmerna handsovrades. I Bastnäs-fältet har påträffats cermineral (se ovan), tungspat och ett flertal kopparmineral. Inom gruvområdet finns högar av molybdenhaltigt skarn, också uppenbarligen ett resultat av handskrädning.

Masugnarna krävde *kalksten* och *kvarts*. Talrika skärpningar efter dessa råvaror finns inom kartområdet, men större samlade massor har aldrig påträffats. Kalkstensförekomsterna är alla små och utgör bara tunna lager i skiktade vulkaniter. Den stratigrafiska horisont där stora kalkstenslager förekommer (Klackberg, Hedkärra) finns på djupet i kartområdet.

Ren kvarts tycks ha betingat ett högt pris. Ingen förekomst har varit för liten för att brytas och bortforslas. Mest gynnsamma för kvartsfynd har de kraftigt pegmatitgenomsatta områdena varit.

Stora mängder av kvarts finns i *kvartsbreccior* (KvB på kartan). I blottade partier är sådana alltid bemängda med bergartsbrottstycken och därför har de inte brutits. Likartade brecciebildningar har på kartbladet Avesta SV dock innehållit stora partier av ren kvarts som kunnat tillgodogöras.

Fältspat har brutits i trakten av det nuvarande Forshammars Bergverk (5g) sedan början av seklet, först vid Klintjärnen, sedan vid Limbergsbo (fig. 8). Det rör sig huvudsakligen om en skriftgranitisk pegmatit med en sammansättning som efter malning och viss rening gör den direkt användbar i den keramiska industrin (Lundegårdh 1971). Denna pegmatit har ett mycket karakteristiskt utseende och är inte alls ovanlig inom kartbladet. Förekomster av liknande pegmatit har markerats med "P" på berggrundskartan. Någon garanti att just dessa har de lämpliga fältspat- och kvartshalterna lämnas dock inte.

Kaolin har påvisats vid brunnsgrävning i trakten av Hultebo (8i). Rapport om detta har lämnats av Santesson (1883).

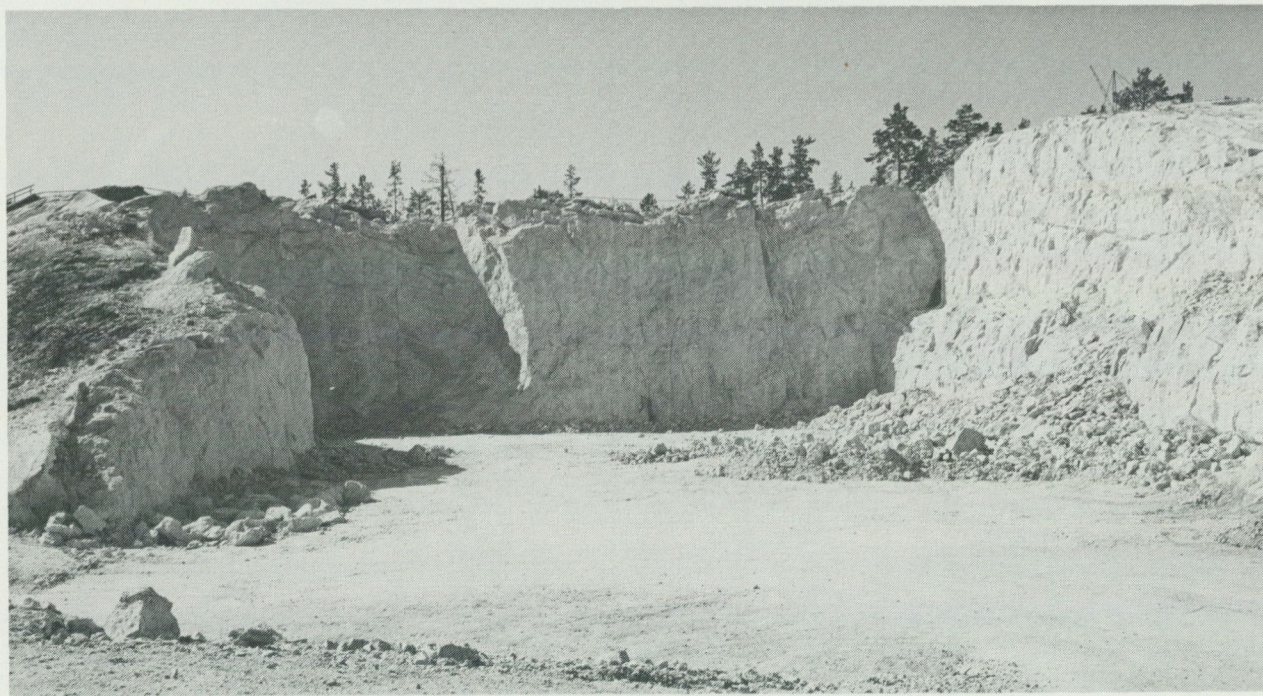


Fig. 8. Limbergsbo fältspatbrott (5g). Foto O. Bergström 1970.
Feldspar quarry at Limbergsbo.

Kemiska analyser, mineralfördelning

TABELL 1. Kemiska analyser av metavulkaniter.

Chemical analyses of metavolcanics.

	K-porf.	K-porf.	K-porf.	Na-porf.	Na-porf.	Na-porf.	gl.kv.	gl.kv.	gl.kv.
	STU 81	JT 2004	STU 60	STU 70	STU 64	STU 76	IV	V	VI
SiO ₂	75.48	74.91	76.7	66.79	73.78	77.58	77.07	73.28	83.53
TiO ₂	0.16	0.13	0.09	0.62	0.3	0.27	0.11	0.20	0.09
Al ₂ O ₃	11.3	12.09	12.11	15.25	13.96	12.71	11.75	13.66	8.95
Fe ₂ O ₃	3.16	2.04	1.95	5.44	1.4	0.7	0.83	0.80	0.30
FeO	—	—	—	—	—	—	0.90	1.85	0.73
MnO	0.02	0.02	0.01	0.04	0.02	0	0.02	0.01	0.08
MgO	0.28	0.49	0.98	1.84	1.71	1.14	3.09	3.56	3.91
CaO	0.24	0.6	0.22	3.	1.74	0.25	0.08	0.12	0.08
Na ₂ O	0.5	1.04	2.32	3.52	5.23	6.2	0.34	0.65	0.20
K ₂ O	8.17	8.25	5.27	1.91	0.8	0.16	4.34	3.73	1.53
P ₂ O ₅	—	—	—	—	—	—	0.02	0	—
H ₂ O	—	—	—	—	—	—	1.35	1.59	0.55
GLF	0.54	0.57	0.59	0.7	0.86	0.59	—	—	—
Summa	99.85	100.15	100.24	99.11	99.8	99.6	99.91	99.45	99.95

STU 81 Kalifältspathaltig kvartsporfyr ur Holmsjöformationen. Holmsjöns södra strand (6g). 663493/148081. Analys från STU-projekt.

Metavolcanite, rhyolitic, potassic, porphyritic.

JT 2004 Kalifältspathaltig kvartsporfyr ur Holmsjöformationen. Passboberget (6g). 663370/148115. Analys från STU-projekt.

Metavolcanite, rhyolitic, potassic, porphyritic.

STU 60 Kalifältspathaltig kvartsporfyr ur Holmsjöformationen. Våghäll väster om Klint-tjärnen (5g). 662699/148157. Analys från STU-projekt.

Metavolcanite, rhyolitic, potassic, porphyritic.

STU 70 Natriumrik kvartsporfyr ur Gogoformationen. Tegelbruket (6i). 663253/149152. Analys från STU-projekt.

Metavolcanite, rhyolitic, sodic, porphyritic.

STU 64 Natriumrik kvartsporfyr ur Gogoformationen. Sydost om Tegelbruket (6i). 663231/149201. Analys från STU-projekt.

Metavolcanite, rhyolitic, sodic, porphyritic.

STU 76 Natriumrik kvartsporfyr ur Gogoformationen. Väster om Gogobackarna (6f). 663022/147628. Analys från STU-projekt.

Metavolcanite, rhyolitic, sodic, porphyritic.

IV Glimmerkvartsit ur Gogoformationen. Norr om Riddarhyttan (6h). 66326/14857. Analys från Geijer (1923).

Mica quartzite, volcanic metasomatic.

V Glimmerkvartsit ur Gogoformationen. Söder om Sjögruvan (7h). 66355/14854. Analys från Geijer (1923).

Mica quartzite, volcanic metasomatic.

VI Glimmerkvartsit ur Gogoformationen. Villberget (7h). 66360/14883. Analys från Geijer (1923).

Mica quartzite, volcanic metasomatic.

TABELL 2. Mineralfördelning i några metavulkaniter.
Modal compositions of some metavolcanites.

	STU 81	STU 60	STU 70	F 827	MA 59/75	MA 7/76
Kvarts	40	34	37	39	51	54
Mikroklin		34			+	+
Plagioklas		19	40	31	2	8
Fältspat (ospec.)	52	1				
Epidot	+					
Sericit					27	29
Muskovit	4	3	+	5	4	3
Biotit		8	23	10	16	1
Klorit	2				+	+
Titanit	+					+
Sillimanit				+		
Cordierit				15		
Opakmineral	2	1	+		+	4
Zirkon	+		+	+	+	
Kemisk analys	+	+	+	-	-	-

STU 81 Kalifältspathaltig kvartsporfyr ur Holmsjöformationen. Holmsjöns södra strand (6g). 663493/148081.

Metavolcanite, rhyolitic, potassic, porphyritic.

STU 60 Kalifältspathaltig kvartsporfyr ur Holmsjöformationen. Våghäll väster om Klinttjärnen (5g). 662699/148157.

Metavolcanite, rhyolitic, potassic, porphyritic.

STU 70 Natriumrik kvartsporfyr ur Gogoformationen. Tegelbruket (6i). 663253/149152.

Metavolcanite, rhyolitic, sodic, porphyritic.

F 827 Övergångsbergart mellan Na-rik kvartsporfyr och glimmerkvartsit ur Gogoformationen. Sydost om Tegelbruket (6i). 663225/149195.

Transition between sodic rhyolitic metavolcanite and mica quartzite.

MA 59/75 Glimmerkvartsit ur Gogoformationen. Gogobackarna (6f). 663030/147725.

Mica quartzite, volcanic metasomatic.

MA 7/76 Glimmerkvartsit ur Gogoformationen. Bondtorpsåsen (8i). 664480/149395.

Mica quartzite, volcanic metasomatic.

SUMMARY

The map-sheet 11F NO Lindesberg covers part of an area of central Sweden which is dominated by acid metavolcanites containing iron ores and base metal sulphide deposits. The map-sheet described here is included in a new generation of 1:50 000 maps based on combined geological and aeromagnetic surveys and aerial photograph interpretation. It is anticipated that reinterpretation of the results presented here may be required on completion of mapping in adjacent areas.

Previous work

Previous mapping was carried out by Karlsson (1873) in the southern part of the map-sheet and by Högbom (1930) in the northern part. The area was also included in a 1:250 000 map compilation by Törnebohm (1882). A comprehensive description of an iron ore district in the map-sheet area has been presented by Geijer (1923).

Stratigraphy and intrusion history

All rocks, including both supracrustals and younger intrusions are Precambrian in age. The supracrustal rocks are folded and strongly metamorphosed. The supracrustal succession indicated below has been established from the study of structural sequences in major fold structures. Since reliable indications of way-up are lacking in the area, this succession cannot be proven as the primary stratigraphic sequence.

The succession is as follows:

	Diabase intrusions	Narrow dikes cutting all rocks
Younger intrusions	Younger granite intrusions	Homogeneous, slightly radioactive granites
	Tonalite, granodiorite and granite intrusions	Gneissic granitoids
top	Holmsjö formation (700 m)	Subaerial rhyolites
	Gogo formation (several kilometers)	Iron ore-bearing layered volcanites in metasomatically altered sodic rhyolites
base	Abborrtjärn formation (more than 500 m)	Acid tuffs, limestones and iron ore

The basal Abborrtjärn formation is dominated by K_2O -rich tuffs deposited under submarine conditions. Limestone is common and occurs interlayered with chert and tuffs.

The overlying Gogo formation is characterized by Na_2O -rich acid volcanites showing porphyritic texture with intercalations of layered volcanites and iron ores deposited under submarine conditions. The dominant rock-type, however, is petrographically a quartzite rich in mica and usually containing cordierite. This mica-rich quartzite contains relicts of the Na_2O -rich quartz porphyry, all transitions existing between these rock-types. It is inferred that the mica-rich quartzite is an alteration product of the Na_2O -rich quartz porphyry and that this alteration was completed prior to deposition of the following volcanic unit. In two areas, basaltic lavas and tuffs occur as intercalations within the quartz porphyry/mica quartzite.

These occurrences probably lie along separate stratigraphic levels. The thickest iron ore horizons occur near the base of the Gogo formation. They are stratiform and are thought to be volcano-sedimentary in origin, being deposited during pauses in the acid volcanic activity.

The volcanites of the overlying Holmsjö formation are dominated by monotonous quartz porphyries of subaerial origin. Agglomerates, breccias and laminated volcanites, the latter interpreted as ignimbrites, characterize this formation. The volcanic rocks of Holmsjö formation show contents of K_2O greater than Na_2O and, relative to the underlying volcanites, are richer in Fe. In the type-area, the Holmsjö formation overlies different units of the Gogo formation. Regression, emergence and erosion of the Gogo formation are inferred to have taken place prior to deposition of the subaerial Holmsjö formation. Outside the type-area, volcanites of uncertain stratigraphic status showing the same characteristics as the Holmsjö formation have been correlated with this formation. Such a correlation demands a much deeper erosion (down to 1 500 m) of the underlying Gogo formation.

The succession described above is intruded by a variety of granitoids. The older intrusions show a wide range in compositions from tonalite to granite, the most common type being of granodioritic composition. These rocks are strongly foliated, the gneissosity lying parallel to the compositional layering in the supracrustal sequence. The younger intrusions are exclusively granitic in composition and are slightly radioactive. These granites are discordant to the fold structures in the supracrustal rocks and the gneissosity in the older intrusions.

Deformation

Deformation prior to the intrusion of the younger granite suite varies with rock-type. On a large scale the fold structures appear gentle. However, the internal deformation of the iron ore-bearing volcanites is often extremely complex. It has not been possible to locate faults prior to the intrusion of granitoids. Those marked on the map are formed after the intrusion activity but prior the diabases (900 Ma).

Economic geology

The oldest records of mining in the area date from the 14th century. Mining has continued up to the present period, the last mine being abandoned in 1978.

The iron ores are restricted to skarn and quartz-banded types, transitions existing between these two extremes. As stated above, the iron ores occur in both the Abborrtjärn and the Gogo formations, the largest ore bodies occurring near the base of the Gogo formation. Magnetite is by far the most important Fe-bearing phase, hematite ore occurs only locally as subordinate parts of magnetite-rich ore bodies. One thin (1–10 m) ore horizon is composed entirely of hematite together with manganiferous garnet.

Sulphide mineralizations occur close to iron ore so the certain mines, for example Bäckegruvan and Östergruvan, have periodically produced both iron and

copper. At Bastnäs, a complex mineralization with cerium minerals and various sulphides and oxides occur close to iron ore.

A remarkably continuous compact sulphide horizon occurs in the iron ore-bearing volcanites south of Lake Dagarn and extends for 8 km as far as Högfors. The horizon is usually as narrow as half a metre and devoid of metals of economic interest. That was found out in the time of King Gustav Vasa in the 16th century, but the horizon is still a focus of prospecting activity.

LITTERATUR

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

SGU = Sveriges geologiska undersökning

GEIJER, P., 1923: Riddarhytte Malmfält. Beskrivningar över mineralfyndigheter Nr 1. – Kungl. Kommerskollegium, Stockholm.

GEIJER, P., och MAGNUSSON, N.H., 1944: De mellansvenska järnmalmernas geologi. – SGU Ca 35.

GUMÆLIUS, O., 1871: Kartbladet Engelsberg. – SGU Aa 42.

HÖGBOM, A., 1930: Kartbladet Malingsbo. – SGU Aa 168.

KARLSSON, V., 1873: Kartbladet Riddarhyttan. – SGU Aa 46.

LUNDEGÄRDH, P.H., 1971: Nyttosten i Sverige. – Almqvist & Wiksell, Stockholm.

– 1983: Beskrivning till berggrundskartan Lindesberg SO. – SGU Af 139.

LUNDSTRÖM, I., 1983: Beskrivning till berggrundskartan Lindesberg SV. – SGU Af 126.

PATCHETT, P.J., 1978: Rb/Sr ages of Precambrian dolerites and syenites in southern and central Sweden. – SGU C 747.

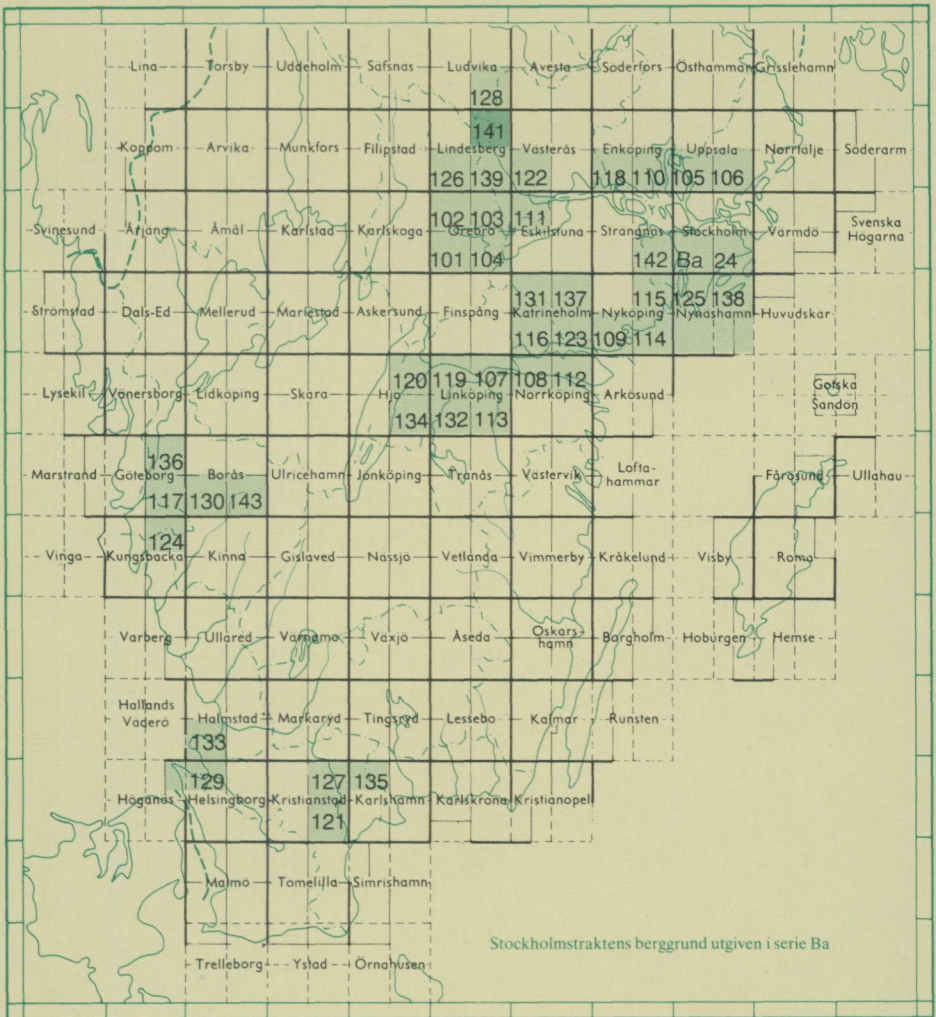
SANTESSON, B., 1883: Kaolinfyndigheten vid Hultebo i Skinnskattebergs socken. – GFF Bd VI.

STOLPE, M., 1866: Kartbladet Ramnäs. – SGU Aa 19.

TÖRNEBOHM, A.E., 1882: Beskrifning till blad n:o 5 af geologisk öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges bergslag. – Jernkontoret, Stockholm.

WIKMAN, H., 1972: Rinkaby-Väringområdet. I LUNDEGÄRDH, P.H., HÜBNER, H., WIKMAN, H., KARIS, L. och MAGNUSSON, E.: Beskrivning till berggrundsgeologiska kartbladet Örebro NV. – SGU Af 102.

Utgivna kartblad i serie Af, södra och mellersta Sverige



PRISKLASS B

Distribution

Sveriges geologiska undersökning

Box 670

751 28 UPPSALA

LiberKartor

162 89 STOCKHOLM

ISBN 91-7158-302-5

ISSN 0586-1543

Schmidts Boktryckeri AB, Helsingborg