

Naz Ahmed Shaikh, Lennart Samuelsson,
Arne Sundberg och Nils-Gunnar Wik

Malmer, industriella mineral och bergarter
i Älvsborgs län

Samtliga kartor, figurer och foton i denna
rapport är godkända ur sekretessynpunkt för spridning.
Lantmäteriverket 1986.04.29

FÖRORD

Sveriges Geologiska Undersökning har i samarbete med naturvårdsenheten vid länsstyrelsen i Älvsborgs län och med utgångspunkt från befintligt undersökningsmaterial tagit fram föreliggande rapport rörande malmer, industriella mineral och bergarter i länet.

I rapporten redovisas även nuvarande exploatering samt utsikterna för ett ökat tillgodogörande i framtiden.

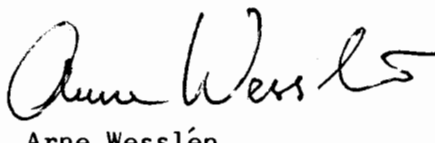
En länskarta över berggrunden i skala 1:250 000 har för första gången kunnat sammanställas.

Kännedom om berggrundens geologiska förhållanden är en nödvändig förutsättning för en framgångsrik prospektering efter mineralförekomster och de bedömningar som krävs med hänsyn till hushållningen med dessa naturresurser. Den är också en förutsättning för att industri och naturvårdsmyndigheter skall kunna ha en översikt över möjliga alternativa brytningsplatser, om miljöaspekter och exploateringsintressen inte är förenliga.

Det är vår förhoppning att föreliggande material skall ge impulser till fortsatta undersökningar vilka skapar förutsättningar att med hänsyn till miljö- och resurshushållning utnyttja mineral- och bergartsförekomster och härigenom bidra till den ekonomiska utvecklingen i Älvsborgs län.



Göte Fridh
Landshövding



Arne Wesslén
Generaldirektör

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	Sida
1. INLEDNING	3
2. SAMMANFATTNING	4
3. BERGGRUNDSGEOLOGISK ÖVERSIKT	6
3.1 Allmänna synpunkter på länets berggrund	6
3.1.1 Indelning i olika berggrundsenheter	6
3.1.2 Den geologiska utvecklingen i prekambrium	8
3.1.3 Utvecklingen under paleozoikum, mesozoikum och kvartär	16
3.2 Äldre prekambrisk bergarter	17
3.2.1 De äldre sedimentära och vulkaniska bergarterna: Stora Le-Marstrandsformationen och Åmålsformationen	17
3.2.2 Grå, oftast åderförande, homogena eller bandade gnejser	19
3.2.3 Röda till rödgrå, ådriga och ibland ögonförande gnejser	19
3.2.4 Grå till röda, medelkorniga graniter	20
3.2.5 Basiska bergarter (amfibolit, metabasit)	20
3.3 Yngre prekambrisk bergarter	21
3.3.1 Röda porfyrisk graniter, ibland förskiffrade	21
3.3.2 Kappebogrupper	22
3.3.3 Dalslandsgruppens bergarter	24
3.3.4 Dalslandsgruppens deformation	35
3.3.5 Förändringar av den ursprungliga mineralsammansättningen i Dalslandsgruppens bergarter (=metamorfos)	38
3.3.6 Pegmatit	39
3.4 De yngre sedimentära och eruptiva bergarterna (Halle- och Hunnebergs berggrund)	40
3.4.1 Sandsten	40
3.4.2 Alunskiffer	41
3.4.3 Ordovicisk skiffer	41
3.4.4 Diabas ("trapp")	42
4. MALMER, INDUSTRIELLA MINERAL OCH BERGARTER	44
4.1 Malmer	44
4.1.1 Allmänt	44
4.1.2 Bly	44

	Sida
4.1.3 Guld	50
4.1.4 Järn	52
4.1.5 Koppar	58
4.1.6 Mangan	90
4.1.7 Molybden	96
4.1.8 Nickel	96
4.1.9 Silver	97
4.1.10 Tellur	98
4.1.11 Uran	98
4.1.12 Volfram	100
4.2 Industriella mineral och bergarter	101
4.2.1 Allmänt	101
4.2.2 Alunskiffer	101
4.2.3 Flusspat	103
4.2.4 Granit, gnejsgranit (byggnads- och monumentsten)	103
4.2.5 Gnejs, gnejsgranit och kvartsit (bergkross)	106
4.2.6 Kalksten	111
4.2.7 Kvartsit	112
4.2.8 Litiummineral	123
4.2.9 Pegmatit (kvarts, fältspat och glimmer)	124
4.2.10 Sandsten	152
4.2.11 Skiffer	153
4.2.12 Täljsten	157
5. PROSPEKTERING	163
5.1 Allmänt om prospektering och prospekteringsmetoder	163
5.2 Prospekteringsverksamheten i länet	164
6. INMUTNINGAR, UTMÅL OCH TÄKTTILLSTÅND	166
6.1 Lagstiftning på mineralområdet	166
6.2 Gällande inmutningar, utmål och täkttillstånd	170
7. TERMFÖRKLARING	172
8. LITTERATURFÖRTECKNING	182
9. FÖRTECKNING ÖVER MINERALFÖREKOMSTER I LÄNET A-Ö	186
DETALJKARTA 1-4. Skala 1:50000	192
KARTBILAGOR	
1 Berggrunden i Älsborgs län, i skala 1:250 000	
2 Malmer, industriella mineral och bergarter i Älvsborgs län, i skala 1:250 000	

1. INLEDNING

En av SGU:s huvuduppgifter är att dokumentera Sveriges geologi och sprida information härom. Dokumentation och kartering är viktiga komplement till varandra. Undersökningen skall i övrigt på bästa sätt söka främja tillgodogörandet av landets mineralresurser. Det åligger för övrigt SGU att bedriva verksamheten på ett sådant sätt att insamlat material snabbt publiceras och i praktiska former görs tillgängligt.

Föreliggande rapport över Älvsborgs län har utarbetats inom ramen för SGU:s dokumentationsverksamhet. Syftet med arbetet har varit att insamla och bearbeta allt tillgängligt material rörande malmer, industriella mineral och bergarter i länet. Samtidigt har för första gången sammanställts en berggrundsgeologisk karta i skala 1:250 000, som täcker hela länet. Detta för att dels underlätta i rapporten presenterad dokumentation av mineraltillgångarna och dels stimulera till undersökningar efter nya exploateringsbara fyndigheter. Liknande översikter har av SGU publicerats över Kristianstad- och Malmöhus län (Rapporter & meddelanden nr 21, 1980 och nr 31, 1982) vilka bl.a. bidrog till en intensifierad kaolinprospektering och undersökningar av titan-zirkoniumförande sandsten.

Denna typ av sammanställningar är till stor hjälp vid sökandet efter industriella mineral och bergarter. Merparten av dessa låter sig inte indikeras, till skillnad från malmer, med nu tillgängliga geofysiska eller geokemiska metoder. Därför är kunskapen om den geologiska miljön med stöd av moderna berggrundsgeologiska kartor av grundläggande betydelse.

För genomförandet av ett dylikt arbete är informationsutbyte med inom länet verksamma organisationer och prospekteringsbolag av stor vikt. SGU vill därför tacka Nämnden för statens gruvegendom, Boliden Mineral AB, Forshammars Bergverk AB, Råsjo Kross AB, Dalbo kvartsit AB samt naturvårdsenheten vid länsstyrelsen i Älvsborgs län för deras medverkan.

2. SAMMANFATTNING

"Malmer, industriella mineral och bergarter i Älvsborgs län" är en presentation i kart- och textform av berggrunden och mineralförekomsterna i länet, deras nuvarande utnyttjande och förutsättningar för exploatering i framtiden.

Älvsborgs län täcker en areal av 11 395 km², vilket utgör ca 3 % av Sveriges yta. Dess berggrund är mycket varierande och erbjuder många för landets geologi intressanta aspekter. Den geologiska kartbilden över länet har sammanställts i skala 1:250 000 och finns som bilaga i denna rapport.

De senaste decenniernas karteringsarbeten och radiometriska dateringar av bergarterna har visat att berggrundsbildningen pågick i flera omgångar under en lång period ($\geq$ 1700-900 miljoner år). Länets skilda delar innehåller i växlande andel bergarter från de olika bildningsperioderna. Med hänsyn till de regionalt identifierbara granitiska till tonalitiska intrusionerna och deras tidsmässiga ställning kan länets berggrund i stort indelas i tre enheter:

1. Den äldre prekambrisk berggrunden: Stora Le-Marstrands- och Ämålsformationernas sedimentbergarter och vulkaniter samt djupbergarter.
2. Den yngre prekambrisk berggrunden: Kappebo- och Dalslandsgruppernas sedimentära och vulkaniska bergarter samt pegmatiter tillhörande bl.a. Bohusgranitens bildningsperiod. Till gruppen räknas även Ursand- och Hästefjordsgraniterna.
3. Halle- och Hunnebergs paleozoiska sedimentbergarter och diabas.

Bergarter tillhörande enhet 1 finns över hela länet medan ytbergarter i enhet 2 är bevarade endast i Dalsland. Enhet 3 finns utanför Halle- och Hunneberg endast som cm-breda sprickfyllnader (t.ex. sandstensgångarna på Slättbergen i Trollhättan). Genom bergarterna i enhet 1 finns flera stråk av sammanpressad och ibland nedkrossad och hopsintrad bergart (=mylonit). Av dessa deformationsstråk är Göta älvzonen och Mylonitzonen de mest omtalade.

Huvuddelen av rapporten behandlar förekomster av malmer, industriella mineral och bergarter som kan tänkas vara av ekonomiskt intresse. För varje mineral och tekniskt användbar bergart redovisas den kända utbredningen, utnyttjandet förr och nu samt eventuella planer och förutsätt-

ningar för framtida exploatering. Viktiga förekomster där en exploatering pågår eller har förekommit samt gällande inmutningar, utmål och täktstillstånd redovisas på en separat karta i skala 1:250 000.

Den södra länsdelen har tidigare tilldragit sig föga intresse på grund av sin fattigdom på malmfyndigheter. Den geologiska uppbyggnaden av Dalsland har däremot på ett tidigt stadium föranlett värdefulla karteringsinsatser. Orsaken härtill är landskapets malm- och industrimineralförekomster, som sedan länge varit kända. Under de senaste decennierna har prosepekteringsaktiviteten i Dalsland upplevt en renässans.

Dalslandsgruppens kvartsiter har varit och är alltfjämt, såväl mängdmässigt som ekonomiskt, de mest betydande mineralförekomsterna i länet.

Skifferförekomster har bearbetats under långa tidsperioder och gett många arbetstillfällen.

De gångformade manganförekomsterna i länets norra del torde ha haft större ekonomisk betydelse än de många dalsländska sulfidmalmsgångarna, som varit föremål för upprepade gruvförsök.

De under början av 1980-talet uppborrade, stratabundna koppar-silvermineraliseringarna i främst Dingelvik-Hennevikenstråken utgör trots låga halter en nämnvärd malmpotential.

Föreliggande inventering har resulterat i nyfynd av en stratabunden kopparmineralisering vid Kullen (kbl 09C, 4b), en koppar-blymineralisering vid Hult (kbl 09C, 7d) samt scheelitmineralisering i Sollidens skarnjärnmalm (kbl 07C, 9h). Ingen av de tre nämnda mineraliseringarna har, inom ramen för den nu genomförda inventeringen, kunnat ägnas någon form av uppföljning. Närmare undersökning av främst mineraliseringen vid Kullen rekommenderas.

Någon systematisk prosektering efter mineralförekomster i länet har aldrig utförts. Däremot har letning inriktad på vissa mineral eller bergarter förekommit. Dylika undersökningar utförs även i dag, såväl från enskilda som från staten.

Under 1985 var prospekteringsaktiviteten låg i Älvsborgs län. Endast omkring 1 milj. kr satsades på prospektering efter mineral och bergarter i länet. Motsvarande siffra för hela landet var 185 milj. kr.

3 BERGGRUNDSGEOLOGISK ÖVERSIKT

3.1 Allmänna synpunkter på länets berggrund

Älvsborgs län ligger inom den västra delen av den fennoskandiska urbergsskölden. I översiktliga sammanhang brukar området betecknas som den sydvästsvenska gnejsregionen.

Den södra länsdelen har tidigare tilldragit sig föga intresse på grund av sin fattigdom på malmfyndigheter. Den geologiska uppbyggnaden av Dalsland har däremot på ett tidigt stadium föranlett värdefulla karteringsinsatser. Orsaken härtill är landskapets malm- och industrimineralförekomster, som sedan länge varit kända. Under de senaste decennierna har prospekteringsaktiviteten i Dalsland upplevt en renässans.

3.1.1. Indelning i olika berggrundsenheter

Den sydvästsvenska berggrunden bildades under en geologiskt sett mycket lång tid. Områdets geografiska begränsning utgörs åt öster och nordöst av gränslinjen mot ett sammanhängande bälte av graniter, de så kallade Småland-Värmlandsgraniterna (fig. 1). I gränszonen blev berggrunden deformerad under återkommande perioder av rörelser mellan de båda områdena. Detta gör att de ursprungliga kontaktförhållandena mellan det östra blocket innehållande Småland-Värmlandgraniterna samt ett mindre parti svekokarelska bergarter vid Töreboda och det västra blocket med den sydvästsvenska berggrunden är svåra att säkert fastlägga. Den starkt tektoniserade gränszonen fortsätter åt söder in i Skåne där den kan spåras som ett övertvänderande mönster i de skånska horstarna. I detta sydliga område skiljer förskiffringszonen (protoginzonen) den sydvästsvenska berggrunden från den speciella berggrundsprovins som finns i Blekinge. Åt söder och sydväst begränsas regionen av förkastningarna med nordväst-sydöstlig sträckning genom Skåne.

Åt norr och väster fortsätter det sydvästsvenska bergartsmönstret in i Norge tills det avbryts av fjällkedjans betydligt yngre bergarter. Den permiska gravsänkan i Osloområdet utgör ett avbrott i urbergets

kontinuitet mot väster. Södra Norges växlingsrika berggrund synes dock i huvudsak vara bildad under samma period som berggrunden i sydvästra Sverige.

Inom den i det föregående skisserade geografiska enheten kan de bergartsbildande processerna förmodas ha inletts för mer än 1 700 miljoner år sedan och avslutats i och med Bohusgranitens kristallisation för 900 miljoner år sedan. Eftersom hela området under åtminstone större delen av denna period utgjort en enhet, kan man alltså vänta sig att finna bergarter bildade vid olika tider inom nämnda intervall spridda över hela området.

Av tradition har länets berggrund indelats i enheter tillhörande antingen den pregotiska, den gotiska eller den dalslandiska (=svekonorvegiska) bergbildningsperioden. De senaste decenniernas karteringsarbeten och radiometriska dateringar av bergarterna har visat att berggrundsbildningen pågick i flera omgångar under en lång period ($\geq$ 1700-900 miljoner). Länets skilda delar innehåller i växlande andel bergarter från de olika bildningsperioderna. Det är därför nödvändigt att överge nämnda regionbundna nomenklatur och etablera en ny (tabell 1). Huvudkomponenterna i denna indelning är de regionalt identifierbara granitiska till tonalitiska intrusionerna och deras tidsmässiga ställning till de likaledes regionalt identifierbara deformationstillfällena.

Med detta betraktelsesätt kan länets berggrund indelas i tre enheter:

1. Den äldre prekambrisk berggrunden: Stora Le-Marstrands- och Åmålsformationernas sedimentbergarter och vulkaniter samt djupbergarter av basiska, intermediära och sura sammansättningar. Dessa bergarter har genomgått minst två vecknings- och åderbildningsperioder.
2. Den yngre prekambrisk berggrunden: Kappebo- och Dalslandsgruppernas sedimentära och vulkaniska bergarter samt pegmatiter tillhörande bl.a. Bohusgranitens bildningsperiod. Till gruppen räknas även en del graniter som genomgått endast en åderbildningsperiod

t.ex. Ursand- och Hästefjordsgraniterna. Dessa graniter är äldre än Dalslandsgruppens sedimentbergarter men yngre än Kappebogruppens.

3. Halle- och Hunnebergs paleozoiska sedimentbergarter och diabas.

Bergarter tillhörande enhet 1 finns över hela länet medan ytbergarter i enhet 2 är bevarad endast i Dalsland. Enhet 3 finns utanför platåbergen endast som cm-breda sprickfyllnader (t.ex. sandstensgångarna på Slättbergen i Trollhättan).

Genom bergarterna i enhet 1 finns flera stråk av starkt sammanpressad och ibland nedkrossad och hopsintrad bergart (=mylonit). Av dessa deformationsstråk är Göta älvzonen och Mylonitzonen de mest omtalade. Ett annat stråk av liknande karaktär går från västra Uddevalla och åt sydost. Det förenas med Göta älvstråket strax norr om Hjärtum. Mellan Göta älvstråket och Mylonitzonen är berggrundsstrukturerna i allmänhet sammanpressade i ett mönster, som är parallellt med deformationszonerna. Både Göta älv- och mylonitzonen stupar medelbrant åt väster. Uddevalla-zonen stupar däremot åt öster i sin norra del samt är brant stående i sin södra del.

3.1.2. Den geologiska utvecklingen i prekambrium

Den äldsta delen av berggrunden består av relativt finkorniga gnejser med ofta tydlig lagerformad växling mellan ljusa och mörka led. Lageruppbyggnaden och kornstorleken anger att dessa bergarter bildats vid jordytan och benämns ytbergarter. Sammansättningen i de olika lagren omtalar att huvuddelen utgjorts av sediment avsatta i havet. Dessutom ingår basiska vulkaniska bergarter, som bildats på eller nära sedimentationsytan. De bergskedjebildande processer, som följde, åstadkom veckningar och omvandlingar (metamorfoser) av de tidigare horisontellt lagrade ytbergarterna.

Större delen av de äldsta ytbergarterna finns nu inom Stora Le-Marstrandsformationens område. Ytbergarter, som likaledes utgör det äldsta inslaget i berggrunden, finns dessutom i de andra enheterna men

där som arealmässigt underordnade komponenter.

Av de hittills identifierade magmatiska djupbergarterna är en differentierad svit av gabbro, ultrabasit och anortosit äldst. Sådana bergarter har påträffats i samtliga geologiska enheter utom i Bohusgränstens område. Det är dock ej säkert att dessa bergarter representerar samma bildningsperiod.

Kristallisationen av stora volymer intermediära till sura magmor markerar nästa fas i utvecklingen. Därvid bildades grovkorniga djupbergarter med tonalit-, granodiorit- och granitsammansättning. Eftersom dessa magmor har trängt in i ytbergarterna, måste även de senare vid den aktuella tidpunkten ha befunnit sig på ansevärt djup i jordskorpan. Både de ovan nämnda basiska intrusivbergarterna (gabbro etc.) samt de tonalit- granitiska bergarterna tillhör intrusivgrupp A i tabell 1.

I nästa utvecklingsskede drabbades dessa bergarter av omfattande deformation och metamorfos. Därvid förskiffrades berggrunden och ådror bildades. Omfattande intrusioner av grå granitiska bergarter med sammansättning varierande från tonalit till granit följde efter denna första omvandlingsfas. De tillhör intrusivgrupp B i tabell 1. Till denna grupp hör även basiska bergarter med övervägande gabbrosammansättning men med sammansättningen varierande mellan tonalit och ultrabasit. En ögonförande granit med oftast relativt hög gammastrålning hör också till denna grupp. Den betecknas som äldre ögongranit eller RA-granit.

De högsta åldrar, som uppmätts vid de radiometriska dateringarna från sydvästra Sverige, har erhållits i B-gruppens tonalit —granitsvit. Prover från Uddevalla-Vänersborg-Grästropstrakten liksom från Tjörner värden mellan 1550 och 1700 miljoner år. Både dateringar enligt Rb-Sr-metoden på hela bergartsprov och enligt U-Pb-metoden på zirkoner ger sådana åldrar. Det förefaller sannolikt att dessa magmors första kristallisation ägde rum för ca 1650 miljoner år sedan (=intrusionsålder). Åldrar ned mot 1550 miljoner år indikerar troligen kraftigt metamorf störning av isotopssystemen.

Tabell 1

Den geologiska utvecklingen i sydvästra Sverige

	Bildning	Tid (miljoner år)
Yngst	Den senaste landisen försvinner	0.013
	Permiska diabaser (Västgötabergen)	275
	Sandsten, skiffer och kalksten (Västgötabergens bildningar)	570 - 400
	Erosionsperiod	
	D-gruppens magmatiska djupbergarter bl.a. Bohus- och Blomskogsgranit	890
	3:e metamorfosen: ådring-veckning	1090
	Sedimentära bergarter tillhörande Dalslandsgruppen	
	C-gruppens magmatiska djupbergarter + sedimentära och vulkaniska berg- arter tillhörande Kappebogruppern	1500 - 1200
	2:a metamorfosen: ådring-veckning- viss uppsmältning	
	B-gruppens magmatiska djupbergarter	~1650
	1:a metamorfosen: ådring-veckning	?
	A-gruppens magmatiska djupbergarter	?
Äldst	Sedimentära bergarter och lavaberq- arter tillhörande Stora Le-Mar- strandformationen och Åmålsforma- tionen	?

I området kring Åmål i Dalsland har observerats att graniter av nämnda intrusionsålder genomslår Åmålsformationens ytbergarter, samt att dessa graniter innehåller fragment av ögongnejser med en foliation som är äldre än vördbergarten. Vidare är det sedan länge känt att granitiska bollar ingår i Åmålsgruppens konglomerat. Det bör alltså finnas granitiska intrusioner, som är äldre än de från intervallet 1550-1700 miljoner år.

De geologiska sammanhangen visar således att detta tidsintervall representerar en minimiålder för Stora Le-Marstrands- och Åmålsformationernas ytbergarter samt de tidigare nämnda intrusivbergarterna tillhörande A-gruppen. Åldersförhållandet mellan Stora Le-Marstrands- och Åmålsformationen är däremot ej entydigt avläsbart från föreliggande geologiska beskrivningar.

Efter kristallisationen av B-gruppens djupbergarter följde en andra omfattande deformation och omvandlingsperiod. Berggrunden i Bohusläns välexponerade kustområde visar tydligt att det är under denna andra bergskedjebildningsperiod som huvuddelen av dess slutliga veckstrukturer och ådror bildades. I andra områden i den sydvästsvenska berggrunden kan andra omvandlingsperioder betyda mer för bergarternas nutida utseende.

I Göta älvstråket liksom sannolikt även i Mylonitzonen skedde mylonitiserande deformationer i tidsintervallet mellan B- och C-gruppens intrusioner. Det är också fullt möjligt att Protoginzonen var tektoniskt aktiv i detta skede.

C-gruppens intrusiv utgör en synnerligen komplex grupp, som synbarligen intruderat under ett långt tidsintervall, vilket var fritt från veckningsdeformationer i berggrunden. Hästefjorden och Ursandsgraniterna i närheten av Vänersborg är de yngsta daterade C-gruppintrusiven (ca 1220 miljoner år). De ingår i underlaget till Dalslandsgruppens sediment. De dateringar som hittills gjorts på graniter, som genomslår den något äldre Kappebogrupper (inklusive Ellenögruppen), antyder att Kappebogrupper kan vara ca 200 miljoner år äldre än Dalslandsgruppen. Med hänsyn till att inga spår av ytterligare någon regionalt verkande metamorfos har iakttagits mellan intrusionen av den yngre ögongraniten på Tjörn och Orust (ca 1400 miljoner år) och Hästefjord-Ursandsgraniterna vid Vänersborg (ca 1220 miljoner år) förefaller detta fullt möjligt.

Yngre ögongranit, i Göteborgsområdet benämnd Askimgranit, är en viktig C-grupp bergart i kustbandet från Onsalahalvön och norrut. Den har gett en ålder mellan 1420-1350 miljoner år vid datering enligt Rb-Sr

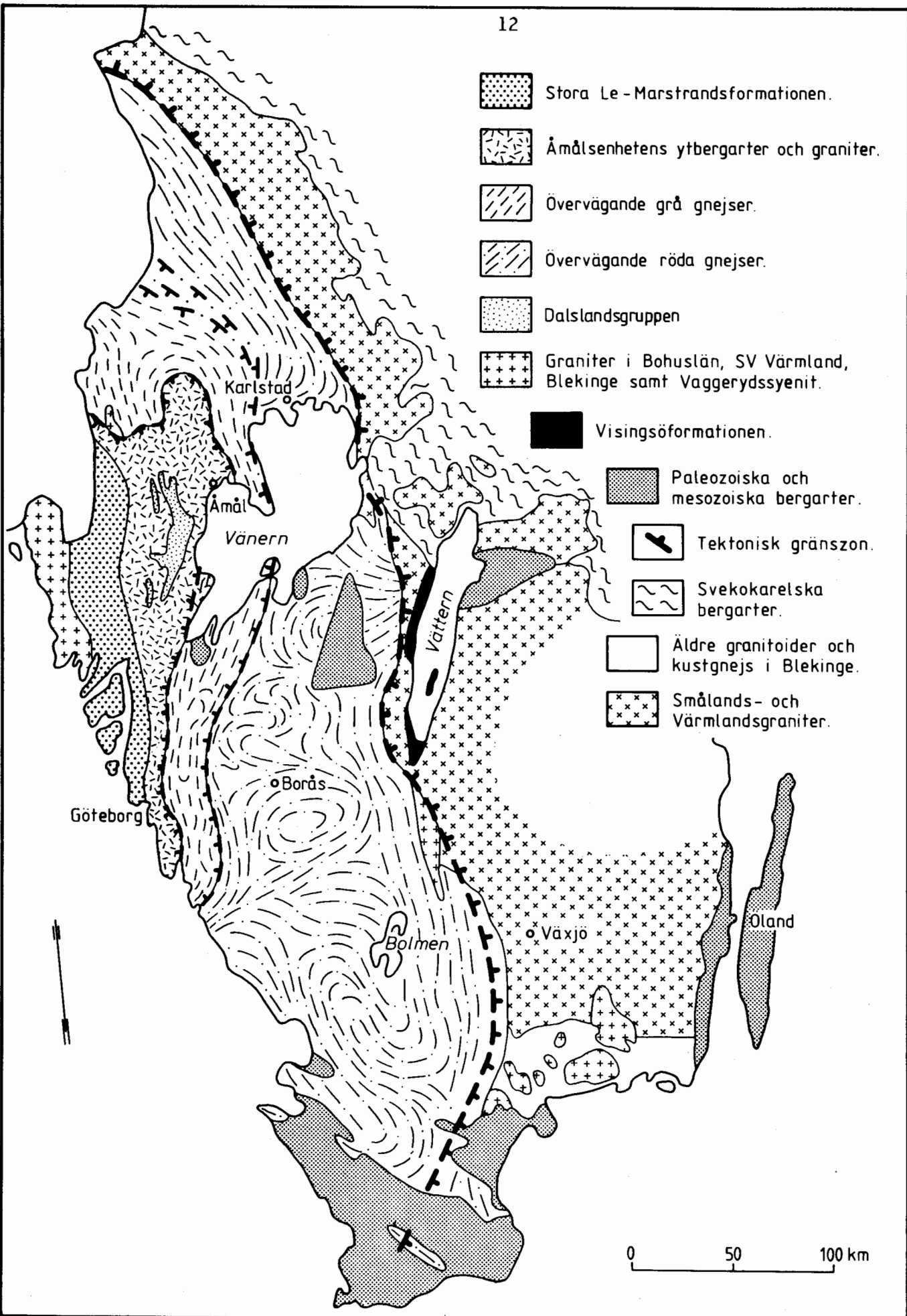


Fig. 1. Karta över berggrunden i sydvästra Sverige. Efter Magnusson m.fl. 1960.

metoden. Viktiga medlemmar i C-gruppens intrusiv är gabbro och diabas. Den senare uppträder samtidigt med den yngre ögongraniten och bildar intressanta blandbergarter och "breccior" med denna.

Eftersom C-gruppens bergarter är vanliga inom regionen och ej deformerade före sedimentationen av Dalslandsgruppen kan de användas för att åtskilja geologiska händelser som är äldre respektive yngre än Dalslandsgruppen. De senare är alltså bildade under den Svekonorvegiska bergskedjebildningen (orogenesen). Särskilt viktiga i detta sammanhang är de mörka amfibolitgångar som tidigare är kända som "Kostergångarna".

Dalslandsgruppens sedimentbergarter avsattes i grundhavsmiljö över en kontinental jordskorpa. De är relativt starkt deformerade av vecknings-, överskjutnings- och förkastningsrörelser men synes i stort sett befinna sig i sedimentationsläget. Lagerpackens mäktighet är 1500-2000 m och dess utformning varierar något i olika delar av sedimentationsbasängen men kan dock sägas ha följande schematiska uppbyggnad: Underst ligger basal arkos och konglomerat samt kvartsitisk sandsten därpå följer delvis kalkhaltig lerskiffer och kvartsitisk sandsten med tre nivåer av metaspilit (basiska lavabergarter). En mer än 500 m mäktig kvartsit bildar övergång till det översta ledet, som benämns Lianeskiffer och som oftast har gråvacke- till arkossammansättning.

Dalslandsgruppens nuvarande utbredning är i hög grad betingad av de deformationer som drabbade berggrunden i slutfasen av sedimentationsperioden. Dessa rörelser ledde till veckning, överskjutningar och förkastningar både i Dalslandsgruppen och i dess underlag. I detta sammanhang skedde även en allmän temperaturhöjning i den sydvästsvenska berggrunden. Intensiteten i denna metamorfosperiod(=svekonorvegiska regenerationen) kan lättast avläsas i Dalslandsgruppens bergarter. I huvudsak synes denna metamorfos ligga i s.k. grönskifferfacies fast lokalt högre facies kan ha förelegat. Metamorfosstudier av C-gruppens bergarter på Orust visar klart att den svekonorvegiska metamorfosen där ägde rum i mellersta amfibolitfacies. Omvandlingen var tillräckligt stark för att störa den etablerade K-Ar-jämvikten i glimbern inom hela

den sydvästsvenska regionen (väster om Småland-Värmlandsgraniterna). Detta är orsaken till att radiometriska dateringar enligt K-Ar-metoden ger åldrar omkring 1000 miljoner år vilket alltså representerar tiden för den svekonorvegiska regenerationen.

De spänningar i jordskorpan, som ledde till vecknings-, överskjutnings- och förkastningsrörelser i Dalslandsgruppen har även satt spår i den äldre berggrunden utanför Dalsland. Det är dock i allmänhet svårt att säkert fastlägga, vilka deformationer som är att tillskriva just denna period. I den s.k. Mylonitzonens sträckning inom kartbladet Göteborg S0 har det varit möjligt att iaktta en yngre mylonitisering, som i detalj diskordant skär igenom den äldre myloniten. Det har även konstaterats att denna yngre mylonitisering står i strukturellt och därmed även i tidsenhetligt samband med en lokalt betydande muskovitbildning. Det kan antas att de deformationer, som gett upphov till den yngre myloniten, har utbildats samtidigt med Dalslandsgruppens veckning och metamorfos. Det är i varje fall möjligt att konstatera att en pegmatitgeneration slår igenom även de yngre mylonitstråken. Pegmatiterna tillhör sannolikt den regionalt betydelsefulla pegmatitgeneration, som ger U-Pb-åldrar kring 900 miljoner år och alltså tillhör Bohusgranitens intrusionsperiod.

Bohusgraniten och dess pegmatiter har med U-Pb och Rb-Sr-metoderna daterats till ca 900 miljoner år. Samma ålder och samma petrografiska karaktär har de mindre massiv av granit (Blomskogsgranit), som finns i sydvästra Värmland. Blomskogsgranitens pegmatiter slår igenom Dalslandsgruppens metamorfoserade bergarter och ger alltså en minimiålder på den svekonorvegiska regenerationen. Anmärkningsvärt är att pegmatiter av samma ålder finns spridda över större delen av sydvästra Sverige.

I och med dessa pegmatiters bildning upphörde den egentliga urbergsperioden. Mellan 900 miljoner år och 600 miljoner år skedde en höjning av jordskorpan i Sydvästsverige. Samtidigt eroderades berggrunden ständigt så snart den kom över havsnivån. Under perioden 900-600 miljoner år kom 5-10 km av jordskorpan att eroderas bort och deponeras i

dåtida hav. Denna ansenliga höjning kunde ej ske utan sprickbildningar i jordskorpan. Genom de större sprickorna trängde magma från de övre delarna av jordens mantel ända upp till den dåvarande markytan. Sådana magmafyllda sprickor bildar nu mörka diabasgångar, som skär rakt igenom de äldre berggrundsstrukturerna. De största gångarna har VNV-ÖSÖ-riktning och finns på Hisingen. Paleomagnetiska undersökningar visar att dessa diabasgångar sannolikt är mellan 800 och 900 miljoner år gamla.

För ca 600 miljoner år sedan avlöstes jordskorpehöjningen av en sänkning. Så snart den av erosionen utplanade bergytan kom under havsnivån, började sediment avsättas därpå. Ur dessa sediment bildades bergarter som nu finns bl.a. i Västgötabergen och i Skåne. I urbergssprickor långt utanför Västgötabergen har både sandsten, alunskiffer och kalksten påträffats. Detta indikerar att de kambrosiluriska sedimentbergarterna täckt större delen av sydvästra Sverige.

Diabaser av permisk ålder (ca 275 miljoner år) finns som erosionsskyddande täcken på Västgötabergen. Av samma ålder är gångar av diabas och rombporfyr i västra delen av Bohuslän liksom diabasgångar i Skåne. Yngre diabasgångar och förkastningar finns registrerade i Skåne. Även i Västgötabergens lagerserie och permiska diabaser har relativt unga förkastningar kunnat konstateras.



Fig. 2. Vid Nordkroken, på södra Vänerstranden är bergytan nästan golvplan. Ovanpå urberget ligger här Hallebergs kambriska sandsten och alunskiffer samt överst en mäktig diabashätta som skydd. Detta visar att peneplanen bildades före den kambriska tidens början för 570 miljoner år sedan.

3.1.3 Utvecklingen under paleozoikum, mesozoikum och kvartär

I Trollhätteområdet är det mycket påtagligt att urberget blivit nednött till en nästan golvplan yta (fig. 2). På detta så kallade peneplan ligger sandsten och alunskiffer i horisontella lager. Dessa bergarter är fossilförande och bildade under den kambriska tiden för 570 till 500 miljoner år sedan.

Erosionen, som skapade den plana urbergsytan, ägde rum i tidsperioden mellan Bohusgranitens och dess pegmatiters kristallisation för 890 miljoner år sedan och sandstenens avlagring för 570 miljoner år sedan. Vid den senare tidpunkten började den nednötta Baltiska urbergsplattan att invaderas av havet och sediment började avsättas därpå. I stort sett fortsatte sedimentationen genom perioderna kambrium, ordovicium och silur (eller med ett gemensamt namn kambrosilur) till ca 400 miljoner år.

I Halle- och Hunneberg, som tillhör Västergötlands platåberg, ligger de kambrosiluriska bergarterna bevarade under en skyddande hätta av diabas. Dessa diabastäcken bildades under permiden för ca 275 miljoner år sedan. Under denna period var området vid Oslofjorden och västra Bohuslän utsatt för dramatiska händelser. Genom dragspänningar i jordskorpan sprack denna upp i block, som sjönk ner i en så kallad magmakammare, en stor ansamling av smält berg i övre delen av jordens mantel. Vid blockens insänkning trängde magma upp i de nybildade sprickorna och flöt ut i stora lavaströmmar, som byggde upp majestätiska vulkaner.

Även jordskorpan inne i Västergötland sprack upp och glödande magma trängde fram i sprickorna. Man tror att en del magma flöt ut som lavaströmmar ovanpå kambrosilurbergarterna och där byggde upp vulkankrattar. Att magman också trängde in mellan sedimentlagren och lyfte de ovanliggande lagren är man mera säker på. Dessa horisontellt liggande magmakammare stelnade till 30-100 meter tjocka diabaslager. Efter denna vulkaniska aktivitet i Västergötland för ca 275 miljoner år sedan, har erosionen avlägsnat inte bara de översta vulkaniska bildningarna utan även sedimentlagren själva ner till de nivåer där de hårda dia-

basbäddarna satte stopp (fig. 3). Större delen av denna erosion har sannolikt ägt rum under kvartärperioden då området drabbades av flera nedisningar.

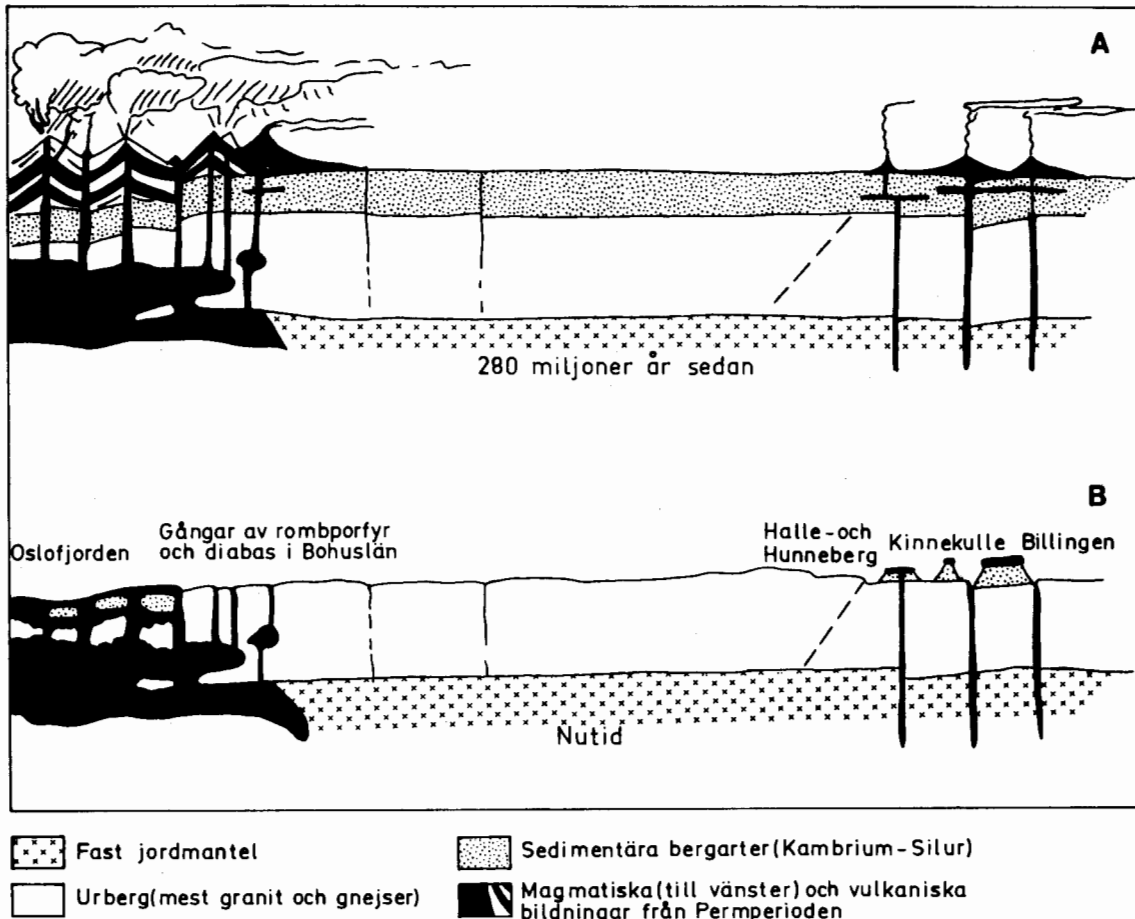


Fig. 3. Den geologiska utvecklingen i sydvästsverige från permperioden till nutid.

3.2 Äldre prekambrisk bergarter

3.2.1 De äldre sedimentära och vulkaniska bergarterna: Store Le-Marstrandsformationen och Ämålsformationen

a. Stora Le-Marstrandsformationen

Den äldsta delen av berggrunden består av relativt finkorniga gnejser med ofta tydlig lagerformad växling mellan ljusa och mörka led. Lageruppbyggnaden och kornstorleken anger att dessa bergarter bildats vid jordytan. De benämns ytbergarter. Sammansättningen i de olika lagren omtalar att huvuddelen utgjorts av sediment avsatta i havet. De bergskedjebildande processerna som följde åstadkom veckningar och omvand-

lingar (metamorfos) av de tidigare horisontellt lagrade ytbergarterna. Huvuddelen av dessa ytbergarter har bildats av marina sediment och betecknas som Stora Le-Marstrandsformationen. Denna finns i ett nordsydligt stråk i västra Dalsland. I sitt nuvarande utseende är Stora Le-Marstrandsformationen en grå åderrik och starkt veckad gnejs. Den domineras av mineralen plagioklas, kvarts och glimmer.

b. Åmålsformationen

Åmålsformationen har sitt huvudsakliga utbredningsområde i nordöstra Dalsland och södra Värmland. Utomordentligt vackra och intressanta blottningar av dessa bergarter finns längs kusten söder om Åmål och i Tösse skärgård. En betydande del utgörs av relativt grovkorniga sedimentbergarter som konglomerat och sandstenar. De senare är omvandlade till oftast gråröda kvartsiter. Dessutom ingår kvarts och fältspatrika vulkaniska bergarter med strökorn s.k. porfyrier. Bergartsassociationen anger att Åmålsformationens bergarter har bildats på eller nära en kontinent till skillnad från Stora Le-Marstrandsformationens marina bildningsmiljö. I Åmålsformationens konglomerathorisonter ingår bollar av graniter, som sålunda måste vara äldre än de hittills som äldsta daterade graniterna (ca 1700 milj. år).

I de nordöstra delarna av Dalsland har Åmålsformationens bergarter i väsentlig grad bevarat sina primära strukturdrag t.ex. lagerformig uppbyggnad och diskordantskiktning. I området mellan Uddevalla och Trollhättan finner man både tämligen välbevarade primärstrukturer (t.ex. lagring i kvartsit) och starkt veckade och åderrika partier ligande nära varandra. Längre söderut, i trakten av Lerum finns rester av ytbergarter, som är starkt omvandlade men vars totalsammansättning antyder att de tillhör Åmålsformationen.

Ett annat viktigt och olöst problem i den dalsländska och därmed även västsvenska urbergsgeologin är frågan om den tidigare nämnda Stora Le-Marstrandsformationens ställning i förhållande till Åmålsformationens ytbergarter. För närvarande kan endast konstateras att båda formationerna, trots vissa olikheter i bergartsinnehåll, genomslås av och sålunda är äldre än den granitgeneration som hittills gett de högsta åldrarna, 1600-1700 milj. år.

3.2.2. Grå oftast åderförande, homogena eller bandade gnejser

Denna heterogena bergartsgrupp utgör större delen av länets berggrund. I allmänhet har dessa bergarter från början varit massformiga och medel- till grovkorniga magmabergarter, som bildats på flera kilometers djup i jordskorpan. Genom upprepade deformationer med tillhörande uppvärmning har de överförts till förskiffrade bergarter. Uppvärmningen har gett små ansamlingar av kvarts, fältspat, glimmer och ibland hornblände (s.k. ådror). På detta sätt har de ursprungligen massformiga djupbergarterna överförts till åderrika gnejser. En del bergarter i denna grupp har i stället för ådror utbildat stora kalifältspatkristaller eller aggregat av kalifältspat. Dessa bergarter benämns ögongnejser. Ursprungligen var sammansättningen av dessa magmabergarter kvartsdioritisk till granodioritisk. Grå, glimmerrika graniter kan också ha ingått i gruppen. I nuvarande skepnad är dessa bergarter vanligen dominerade av mineralen plagioklas (20-50 %), kvarts (5-30%), kalifältspat (0-20%) och mörk glimmer (>10 %) samt ibland hornblände (0-20%).

I vissa avsnitt har dessa ursprungligen magmatiska bergarter undgått omvandlingar och sålunda kunnat bevara sin ursprungligen massformiga struktur. Så är t.ex. fallet i en del avsnitt i nordöstra Dalsland.

3.2.3 Röda till rödgrå, ådriga och ibland ögonförande gnejser

Denna bergartsgrupp har i stort sett bildats på samma sätt som den föregående. Den skiljer sig från denna främst därigenom att de magmor ur vilka bergarterna ursprungligen bildats varit rikare på kisel och alkalijoner. Kvarts och fältspatrika djupbergarter (=graniter) bildades vid dessa magmors kristallisation. I övrigt har dessa bergarter genomgått förskiffring och åderbildning på samma sätt som de i den förra gruppen. Den höga andelen kvarts (30-40%) och kalifältspat (20-40%) samt den låga andelen glimmer (<10 %) har dock gjort att dessa bergarter är mindre förskiffrade (skiviga) och ofta genom omkristallisation av kvarts och fältspat fått en ny homogen struktur.

Berggrundskartans gråröda gnejsiga ögongraniter har ofta stora mer eller mindre välutbildade kristaller eller aggregat av kalifältspat tillsammans med eller i stället för ådror. En del av dessa graniter har förhöjda halter av uran och torium, vilket ger en högre radioaktiv strålning än övriga bergarter.

På grund av den tämligen låga andelen glimmer är dessa bergarter lämpligare som bergkrossråvara än föregående grupp.

3.2.4 Grå till röda medelkorniga graniter

Denna bergartsgrupp finns i smärre områden spridda över hela länet. De största förekomsterna ligger i kartans södra del.

Bergarten är bildad genom omvandling av de granitiska partierna i föregående bergartsgrupp. Ibland är därför övergången mellan de bägge grupperna kontinuerlig.

Bergarten brukar ha ett tämligen enhetligt mineralinnehåll med kvarts (40 %), kalifältspat (30 %), plagioklas (25 %), biotit (5 %) samt ofta någon volymsprocent ljus glimmer (=muskovit).

På grund av sin homogenitet och oftast obetydliga förskiffring har bergarten ofta använts till byggnadssten (t.ex. i Vänga kyrka).

3.2.5 Basiska bergarter (amfibolit, metabasit)

Till denna grupp förs bergarter (med undantag för kalksten och marmor), vilka har en kiselsyrehalt understigande 52 viktprocent. Detta innebär att de består huvudsakligen av mörka mineral som hornblände, pyroxener, biotit, magnetit. Det vanligaste ljusa mineralet är kalciumrik plagioklas. Bergarterna är därför mörka, kvartsfria och har ibland inströdda ofta tavelformade, kristaller av plagioklas. Kemiskt är dessa bergarter rikare på Ca, Mg, Fe än berggrunden i gemen.

Dessa bergarter har i allmänhet bildats genom kristallisation av magmor,

som härstammar från jordens mantel. En del är bildade vid vulkanutbrott och är sålunda ytbergarter medan andra bildats vid de kisel-syrefattiga magmornas kristallisation på varierande djup i jordskorpan. Relativt ofta finner vi dessa bergarter som svarta ränder i terrängen. De är ofta matargångar till gamla vulkaner. Förutsättningarna för dessa bergarters bildning har förelegat vid många tillfällen under denna jordskorpedels utveckling. Dessa bergarter är sålunda av mycket varierande åldrar.

En relativt stor del av de basiska bergarterna förekommer i anslutning till Åmålsformationens ytbergarter och är sannolikt bildade som lavaflöden vid dessa bergarters sedimentation. Det samma har kunnat visas för en del amfiboliter, som är associerade med Stora Le-Marstrandsformationen.

3.3 Yngre prekambrisk bergarter

Till denna grupp räknas bergarter, som är yngre än huvudmetamorfosen i den sydvästsvenska berggrunden. Dessa bergarter tillhör alltså grupp C och D i tabell 1. Denna grupp kan anses innehålla:

Yngst

Basiska gångar

Bohusgranit och pegmatit

Dalslandsgruppens sedimentbergarter och basiska vulkaniter

Röda porfyriska graniter, ibland förskiffrade

Kappebogruppens sediment och vulkaniter

Äldst

3.3.1 Röda porfyriska graniter, ibland förskiffrade

Bergarterna i denna grupp inträngde i jordskorpan på ett ganska sent stadium. De har därför undgått de uppvärmningar och deformationer, som tidigare skapat veckning och åderbildning av den äldre berggrunden. Stråkvis har dock även dessa bergarter drabbats av sena (svekonorvegiska) deformationer, vilka dock ägde rum vid (måttligt höga) temperaturer, som i allmänhet ej åstadkom åderbildning.

Till denna grupp hör t.ex. Ursands- och Hästefjordsgraniterna i södra Dalsland. Dessa bergarter har kristalliserat för ca 1220 miljoner år sedan. De har rätt stora kalifältspatkristaller (ögon) i en medelkornig mellanmassa. Ursandsgraniten är ganska starkt förskiffrad medan Hästefjordsgraniten oftast är massformig. En annan representant för denna grupp finns i södra delen av länet. Den betecknas som Torpagranit och har inträngt i jordskorpan samtidigt med charnockiten vid Varberg för 1400-1500 milj. år sedan. En areellt obetydlig förekomst finns i trakten av Vårgårda. Mineralinnehållet i gruppens bergarter varierar men i allmänhet ingår kvarts, kalifältspat och plagioklas med ca 30 volyms-% vardera. Mörk glimmer samt ibland hornblände utgör varierande mängder mellan 5 och 15 volyms-%.

På grund av låg glimmerhalt och homogenitet kan dessa bergarter ibland vara intressanta som bergkrossvara. Vissa typer med starka färgkontraster och vackra strukturdrag kan vara av intresse som ornamentsten.

3.3.2 Kappebogruppern

Till den egentliga Dalslandsgruppens underlag räknas Kappebogruppens bergarter. Den har tidigare beskrivits från trakten strax söder om Dalskog (Törnebohm 1870, Heybroek 1950). Kartläggning i södra Dalsland har utsträckt denna formation till att omfatta även bildningar åt sydväst till Färgelanda-Ellenö området (fig. 4).

Bergarterna i Kappebogruppern utgörs av snabbt hopsvämmade och dåligt sorterade sedimentbergarter av typen vittringsbreccior, konglomerat och arkosartade sandstenar samt av vulkaniska ytbergarter av porfyr-typ. I formationens undre delar kan man se en tydlig diskordans mot underlaget, som ofta utgöres av gnejsiga graniter av den typ som på andra ställen kan ses slå igenom Åmålsgruppens ytbergarter. Sedimentens sammansättning är direkt avspeglade underlagets sammansättning och indikerar således att ingen omfattande transport har ägt rum.

Kappebogruppern i Ellenöområdet har ringa mäktighet. Den är ofta exponerad i de högre delarna av terrängen men visar eljest samma relation till tektoniken som Dalslandsgruppens sedimentbergarter. Omvand-

lingsgraden är också densamma i båda grupperna och den är helt annorlunda än i de mycket starkt omvandlade äldre sedimentbergarterna (Åmålsformationen etc.). Det är därför mycket naturligt att man i diskussionen sammanför Kappebogrupperna med Dalslandsgruppen. Att det dock kan vara två tidsmässigt och till bildningsmiljö olika bergartsgrupper framgår av vad som ovan anförts och synes dessutom få stöd av Gorbatschevs påpekande att den s.k. Ellenögraniten slår igenom Kappeboformationen (= "Ellenöformationen" i Gorbatshev 1971, Gorbatshev 1977). Radiometrisk datering av Ellenögraniten (Skiöld 1976) ger en minsta ålder på Kappebogrupperna till 1405 ± 40 milj. år, Dalslandsgruppen är yngre än Hästefjordsgraniten, 1220 Ma (Gorbatshev 1977).

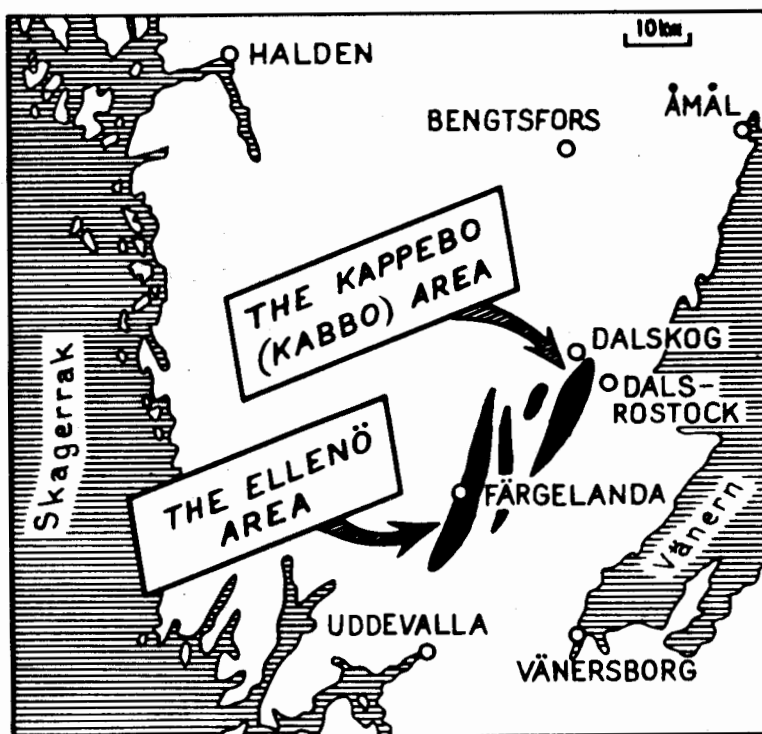


Fig. 4. Kappebogruppernas utbredningsområde enligt Gorbatshev (1977).

3.3.3. Dalslandsgruppens bergarter

Efter Kappebogruppens deposition följde en tid av övervägande erosion av landytan. Härvid kom det mesta av Kappebogruppens bildningar att eroderas bort. Dalslandsgruppen ligger sålunda direkt på det äldre urberget i större delen av sitt förekomstområde.

En sammanställning av de stratigrafiska slutsatserna beträffande Dalslandsgruppens uppbyggnad i olika områden återges i fig. 5. Det skall påpekas att man ingenstades kan återfinna en obruten och komplett lagerserie. Mäktighetssiffrorna utgör maximala tjockleken för respektive lager. Som framgår av en jämförelse mellan de olika kolumnerna har mäktigheterna för individuella lager och totalt för lager-serien växlat i olika delar av utbredningsområdet. De siffermässiga variationerna kan dels bero på att man för vissa regioner ej har lagrets totala mäktighet iakttagbar någonstans dels vara primära d.v.s. lagren har aldrig haft samma mäktighet över hela depositionsområdet. Bägge orsakerna torde vara för handen och får betraktas som normala förteelser. Man bör beakta att sedimentationen förutsätter en kontinuerlig insänkning av depositionsbäckenet. Olikformig insänkningss hastighet för de olika urbergsblocken i underlaget ger möjligheter till tjockleksvariation i samtidigt bildade lager. Den allmänna lagerföljden samt den totala sedimentmäktigheten i de olika redovisade delområdena är dock relativt enhetlig.

Sandstensformationen med arkos, konglomrat och kvartsitisk sandsten

Dalslandsgruppens understa bildningar har på ett flertal ställen visat sig bestå av ett upp till 3 m mäktigt lager av bergarten arkos. Denna har uppstått genom att underlagets graniter och gnejser sönderdelats till kantiga fragment vanligen av grus- till sandstorlek men också enstaka fragment av stenstorlek. I regel har detta material genomgått enbart ringa eller ingen transport. Arkosen ligger kvar på sitt bildningsställe och övergår nedåt successivt i ovittrad undergrund. Ett ställe där denna bergart och dess bildningsprocess kan studeras är höjden NV om Tisselskogs kyrka.

Larsson (1956) anför att kalciumkarbonat är ett vanligt mineral i arkosen och att arkosförekomsterna bl.a. ger sig till känna genom att karbonatet vittrar bort och hälletan blir översållad av små gropar. För övrigt innehåller arkosen samma mineral som sitt underlag. Detta indikerar att den kemiska aktiviteten varit ringa vid vittringsprocessen. Arkosens sammansättning växlar på grund härav från plats till plats. Ibland har arkosmaterialet blivit något om-lagrat och ligger ett stycke upp i lagerserien. Där omges det så-lunda av andra sediment, som ofta består av kalkhaltiga sandstenar och på några ställen av en dm-tjock kalkstenshorisont.

Nästa led i lagerserien utgörs av en konglomerathorisont, som ibland är 50 m mäktig och i andra är helt tunn eller saknas. Normalt över-går bottenarkosen i konglomerat genom att rundade, vattenbearbetade bergartsbollar blir allt rikligare uppåt i arkoslagret. Rundningen och vattenbearbetningen markerar havsytans höjning och invasion av den till arkos nedvittrade urbergsytan (=transgression). Eftersom konglomeratet bl.a. innehåller bollar av bergarter, som ej finns i underlaget i den omedelbara omgivningen, måste man anta att förflytt-ning av materialet ägt rum. Stora lokala variationer i konglomeratets mäktighet och materialkaraktär antyder att delar därav bildats i flod-fårör. Frånvaro av marktäckande vegetation innebar att det rinnande vattnet vid sedimentationstillfället hade samma dramatiska verknings-kraft som i nutida tillfälliga flodlopp i vegetationsfria områden (=wadis i öknar). Detta förklarar förekomsten av rundade "urbergs-bollar" med mer än 2 m diameter.

Förutom urbergsmaterial i form av graniter, och gnejsiga bergarter finns på många ställen bollar av en rosafärgad kvartsit. Öster om Kappebofjäll ingår porfyrier och andra finkorniga fältspatrika berg-artsbollar, som uppenbarligen kommit från den närliggande Kappebofor-mationen. De nämnda ljusgrå till rosafärgade kvartsitbollarna kan även härstamma därifrån men kan även komma från kvartsitiska berg-arter, som ingår i Åmålsformationens ytbergarter.

Förutom i anslutning till bottenbildningarna finns konglomerathorisonter även uppe i lagerserien på flera olika nivåer. Bland annat anför Heybroek (1950) exempel på en sådan horisont, som sträcker sig öster om hela Kappebofjället och som enligt honom markerar en från norr till söder löpande strandlinje genom hela sedimentbassängen. Öster om denna strand var det vid tillfället land med viss erosion och materialtransport åt väster. Denna transportriktning är enligt Heybroek (1950) i motsatsställning till den av Overeem (1948) postulerade huvudsakliga transportriktningen från väster.

I Dalslandsgruppens undre del finns en ca 200 m mäktig horisont med sandsten. Den betecknas ofta som kvartsitisk. Detta syftar på att de enskilda sandkornen är fast cementerade till varandra genom utfällning av kvarts. Bergarten utgöres vanligen till mer än 80 % av kvarts-korn. Dessutom ingår växlande mängder fältspatkorn samt kalciumkarbonat. Det senare mineralet är i vissa lager så rikligt förekommande att hällytan genom karbonatets utlösning vid vittringsprocesserna blir mycket gropig.

Den kvartsitiska sandstenen är rosa till rödviolett. Färgen betingas bl.a. av järnoxidimpregnation, variation i kornstorlek samt variation i mineralsammansättning. Dessa olikheter ger också en viss skiktning i bergarten. Grövre korn finns ofta i de lager som är rika på fältspat och sålunda har en mer arkoslik sammansättning.

I en del lagerplan kan man se böljeslagsmärken, i andra fall diskordantskiktning eller deltaskiktning. Dessa fenomen tyder på att sandstenen avsatts i grunt vatten där växlande strömhastigheter och strömriktningar samt dessutom vågor kunnat lämna märken. De grövre fältspatrika, arkoslika lagren indikerar likaledes starkt växlande och yt-nära depositionsförhållanden. I vissa områden är halten av ofullständigt sorterat arkosmaterial så stor att hela basaldelen i Dalslandsgruppen betecknats som basal arkos (Overeem 1948). I de övre delarna av den kvartsitiska sandstenen inkommer allt fler lager av finkornigare material, vilket kan betecknas som lerskiffer. Denna bergarts uppträdande indikerar en lugnare sedimentationsmiljö, vilket geo-

grafiskt måste tolkas så att avståndet till land har blivit längre och vattendjupet större. Detta kan förklaras av en något accelererad insänkning av Dalformationens sedimentationsbäcken (Larsson 1947). Insänkningen har stått i samband med en allmän uttänjning av jordskorpan i detta skede. Härvid uppstod sprickor, som gick helt igenom jordskorpan ned till jordens mantel. Magmor bildades i mantelns övre del och trängde upp mot jordskorpanns överyta genom de nämnda sprickorna. En del av dessa smältor kom ända upp på sedimentens överyta där de vid vulkanutbrott bildade lavar på havsbotten.

Dessa lavar var ursprungligen av basaltisk sammansättning men genom reaktioner med havsvattnet och de vattenmättade sedimenten kom de tämligen omgående att omvandlas till epidot- och kloritrika bergarter. Epidoten är gulgrön och kloriten blågrön till färgen och dessa lavar har sålunda fått en mörkgrön färg. De betecknas som kloritsten, spilit, grönsten, mandelsten, amfiboliter, basisk lava eller metabasit. Språkbruket har växlat med tiden men avspeglar också något lokala variationer i sammansättning och struktur. Sålunda avser mandelstensbeteckningen de typer där lavornas ursprungliga gasblåsor har blivit fyllda av sekundära mineral som kalцит, epidot etc.

Den uppsprickning av Dalformationens underlag, som dessa vulkaniska bergarter är ett resultat av, fortsatte under en väsentlig tidrymd. Den vulkaniska aktiviteten var dock inte helt kontinuerlig utan koncentrerad till tre mer eller mindre välavgränsade perioder. Som framgår av tabellerna i fig. 5 har Larsson (1956) för N. Dalsland lagt en 2 m tjock lavahorisont (=kloritsten) i den övre delen av sandstensformationen samt ytterligare två lavabäddar i anslutning till den överlagrande undre skifferformationen. I lagerföljderna från övriga områden är lavahorisonterna (spilit, kloritsten) placerade över "Undre lerskifferformationen" där de tillsammans med mellanlagrande sediment bildar "Grönstensformationen".

Undre lerskifferformationen

Lerskiffern, som ligger ovanför den kvartsitiska sandstenen, är

ställvis 200 m mäktig enligt Törnebohm, medan Overeem anger 20 m från trakten av Teåkersjön. I detta avsnitt ligger också många större och mindre takskifferbrott. Förskiffringen är här mycket stark och möjliggör uppspaltning i tunna, släta skivor. På flera ställen kan man iaktta att den vid metamorfosen uppkomna förskiffringen ej är parallell med de ursprungliga lagerplanen utan skär snett över dessa. Huvudsakligen består bergarten av mycket små korn av vit glimmer (sericit) samt enstaka något större kvartskorn. Sammansättningen kan växla mot relativt ren sandsten (Heybroek 1950).

Kalklerskiffern, som ligger ovanför den föregående, kan i stort sett sägas vara en variant därav. Den har uppkommit genom att halten kalciumkarbonat har ökat vid sedimentationen. Stundom är karbonathalten så hög att lager av kalksten bildats. Som en variant omnämns "lerig sandsten rik på järn" (Overeem 1948). Den tolkas dock av Overeem som en tuffitisk bergart d.v.s. en bergart bildad genom omlagring av vulkanisk aska.

Kalklerskiffern domineras av små korn av ljus glimmer (sericit) dessutom förekommer ofullständigt rundade kvartskorn samt kalcit. Det senare mineralet finns ofta ansamlat till små vita eller rosafärgade konkretioner, vilka är synliga som centimeterstora fläckar på frisk bergartsyta. Bergarten reagerade drastiskt på de deformationer som drabbade Dalslandsgruppen. En bidragande orsak härtill är kalcitens förmåga att genom rekristallisation formförändras och förflytta sig i bergarten. Glimmerrikedomen har också varit gynnsam i detta sammanhang. Genom deformationen har skifferstrukturen ofta förändrats, och bergarten har omvandlats till en småveckad, sidenglänsande så kallad fyllitisk skiffer eller fyllit. I denna process har kalciumkarbonatet oftast förflyttat sig till små sprickor, som i samband med deformationen uppstod vinkelrätt mot de små veckens axlar.

I de fall då kalciumkarbonaten bildar mer än dm-tjocka lager har dessa varit stelare och mindre lättdeformerade än omgivningens kalklerskiffer. Kalklagren står därför kvar som endast svagt veckade partier i den eljsest krusveckade omgivningen.

Deformationen av kalklerskiffern har i en del stråk varit så stark att bergarten sönderbrutits till en fragmentbergart, en tektonisk breccia. Fragmenten sammanhålls av kalciumkarbonat (kalcit) som kristalliserat i hålrummen mellan fragmenten. Ibland förekommer även kvarts som sprickfyllnadsmaterial i denna typ av brecciebildningar. Overeem (1948) beskriver och diskuterar brecciebildningarna i denna stratigrafiska nivå. Han framhåller att det förutom rent tektoniska (=rivningsbreccior) även föreligger fragmentbergarter där fragmenten uppstått under själva sedimentationen. Dessa bildningar kan alltså betecknas som sedimentbreccior. Han påpekar att det i breccielagren finns inslag av vulkaniska tuffer (askbergarter).

Grönstensformationen, (metabasiter, spilit, kloritsten, kloritskiffer, mandelsten, amfibolit).

Av de stratigrafiska scheman, som är avbildade i fig. 5 framgår att man allmänt kunnat urskilja tre olika nivåer med lavabergarter. Overeem (1948), ger flera detaljsekvenser med mäktighetsangivelser för denna del av lagerserien. Sedimenten, som mellanlagrar de olika lavahorisonterna, betecknas som tuffitiska sandstenar. De består alltså av en hel del vulkaniskt material samt dessutom sedimentärt material av litet grövre fraktioner än i de underliggande lerskiffrarna.

Av de geologiska beskrivningarna framgår att de olika metabasitlagren har varierande mäktigheter i olika delar av Dalslandsgruppen. Overeem urskiljer i sitt undersökningsområde mellan Ärve och Köpmannebro ett västligt och ett östligt sedimentationsbäcken (fig. 6). I det östliga bäckenet saknas de två undre metabasitnivåerna liksom en hel del sediment. Larsson (1956) framhåller också den olikformiga distributionen av metabasit på Vårvikbladet i Dalslandsgruppens norra del.

Basitlagren i Dalslandsgruppen har bildats då kiselsyrefattig magma genom sprickor trängt upp genom jordskorpan från jordens mantel. Eftersom bergarterna omkring lavorna har avsatts i marin miljö får man anta att lavautbrotten skedde på visst men ej alltför stort djup under havets nivå. Overeem påstår sig ha iakttagit replavastruktur

på ett ej angivet ställe. Detta tyder på att lavan var ganska tunnflytande när den utgöts. Det får väl i detta speciella fall anses troligt att eruptionen skedde ovan havsytan.

En vanlig företeelse hos metabasitlagrens bergarter är att de ser fläckiga ut. Fläckarna är före detta hålrum, som långt efter bergartens kristallisation fyllts med mineral från i bergarten cirkulerande lösningar. Hålrummen bildades ursprungligen av gas, som vid vulkanutbrottet genom tryckminskning ej längre kunde hållas i lösning av magman utan bildade små bubblor. Det är samma effekt som när man öppnar en starkt kolsyrad dryck. Då trycket minskar i flaskan kan koldioxiden ej hållas i lösning utan gasbubblor bildas.

Overeem (1948) ger en tabell med sammansättningen av hålrummsfyllnaderna i den undre metabasitnivån:

Epidot	91.0 vol.%	Hämatit	1.5 vol.%
Aktinolit	2.8	Klorit	0.7
Kalcit	3.7		

Ofta förekommer olika mineralfyllnader i hålrum, som ligger intill varandra och även kan ett och samma hålrum innehålla flera olika mineral.

Sammansättningen på lavabergarterna framgår av tabellen över kemisk sammansättning (tabell 2) som hämtats från Overeem (1948). Mineralsammansättningen anger klart att bergarten tillhör den problematiska bergartsgruppen "spiliter". Liknande bergarter finns alltså beskrivna från många geologiska provinser och epoker. Hur en bergart med framför allt den höga Na-halten och den därav betingade höga Na-halten i plagioklassen (=fältspat) kan uppstå har under långa tider varit föremål för diskussioner.

Tabell 2. Kemiska analyser (vikt-%) av spilit (Overeem 1948)

Prov nr	1	1'	2	3
SiO ₂	43.96	50.0	45.91	47.53
Al ₂ O ₃	17.26	15.6	17.35	17.58
Fe ₂ O ₃	9.20	8.7	6.52	2.17
FeO	2.69	2.9	5.29	8.85
MgO	8.84	9.0	9.24	5.94
CaO	7.27	5.0	3.15	9.48
Na ₂ O	3.21	3.8	2.77	2.40
K ₂ O	1.67	2.1	2.18	1.08
TiO ₂	1.49	1.6	2.29	1.79
CO ₂	1.30	1.3	0.49	0.31

Prov nr 1 Undre spiliten, V. Råvarp, prov nr 1' undre spiliten, utan mandlar, prov nr 2 mellersta spiliten, V. Råvarp, prov nr 3 övre spiliten, V. Råvarp.

Dominerande mineral i spiliterna är vanligen den vita fältspaten plagioklas. Denna har god kristallutbildning i form av tavelformade kristaller med vanligen mindre än 1 mm kantlängd. I ett snitt genom bergarten kommer dessa tavlor eller lådor att ge ett listformigt utseende i snittytan. Sammansättningen av plagioklasen är ständigt extremt Na-rik med omkring 95 % Na-molekyl och endast 5 % Ca-molekyl i den blandfältspat som plagioklasen utgör. Som jämförelse kan anges att en "normal" metabasitmagmas plagioklaser håller mellan 50-70 % av Ca-molekylen. Plagioklasen är ibland ren (Larsson, 1956) och ibland rik på fin-korniga inneslutningar av sericit (finfjällig glimmer) och klorit eller biotit (Overeem 1948). Någon större mängd epidot eller klinozoizit, som genom upptagning av Ca från fältspaten skulle ha kunnat förklara den senares låga Ca-halt, finns ej rapporterad.

Det närmast viktigaste mineralet är vanligt hornblände. Detta mineral bildar stora kristaller i vilka plagioklaslisterna ligger helt eller delvis inneslutna. Förutom vanligt hornblände förekommer aktinolitiskt hornblände (aktinolit är ett relativt Ca-rikt hornblände). Enligt tillgängliga beskrivningar förefaller åtminstone det vanliga hornbländet

att sakna relikstruktur och uppfattas följaktligen som ett primärt kristalliserat mineral. I bergarten finns anhopningar av mineralet serpentin tillsammans med aktionolit och små malmkorn på ett sätt som definitivt anger att de bildats genom omvandling av olivinkorn. Även mineralet epidot betraktas av Larsson som primärt, övriga mineral som ingår är olika malmmineral (vanligen hämatit och ilmenit) samt titanit och apatit. Klorit, biotit och kalcit finns i växlande mängder. Deformation med åtföljande förskiffring spelar stor roll för utbildning av mineralet klorit. Det gröna mineralet förekommer rikligast i de starkast förskiffrade partierna. Vid förskiffringen försvinner den magmatiska massformiga texturen. Samtidigt med kloritbildningen brukar andelen ljusgrön epidot öka och det samlade resultatet blir en kraftigt grön bergart.

Övre lerskifferformationen

När den vulkaniska aktiviteten avslutades i och med den övre, 3:e, spilithorisonten, fortsatte sedimentationen med lerskiffrar, vilka innehåller varierande mängder kvartskorn och vanligen en del kalciumkarbonat. Mäktigheten varierar inom regionen men ca 200 m är ett riktvärde. Förutom de nämndamineralen ingår som helt dominerande komponent en finfjällig ljus glimmer. I de övre delarna inkommer alltmer sandiga lager, vilka markerar en övergång mot den överlagrande kvartsithorisonten.

Kvartsitformationen

Larsson (1956) anser att spilitvulkanismens avslutning markerar slutet på den tensions- och insänkingsperiod, som gav de stora mäktigheterna av finkorniga sedimentbergarter (lerskiffrarna). Sedimentationsmiljön blev alltmera grundhavslig för att så småningom delvis ersättas av erosionsmiljö. I detta skede bildades de sandstenslager som sedermera metamorfoserats till kvartsit och som upptar mäktigheter varierande mellan ca 200 och 600 m (jmf. fig. 5).

Fig. 5. Lagerföljden i Dalslandsgruppen. Sammanställning av resultat från olika områden.

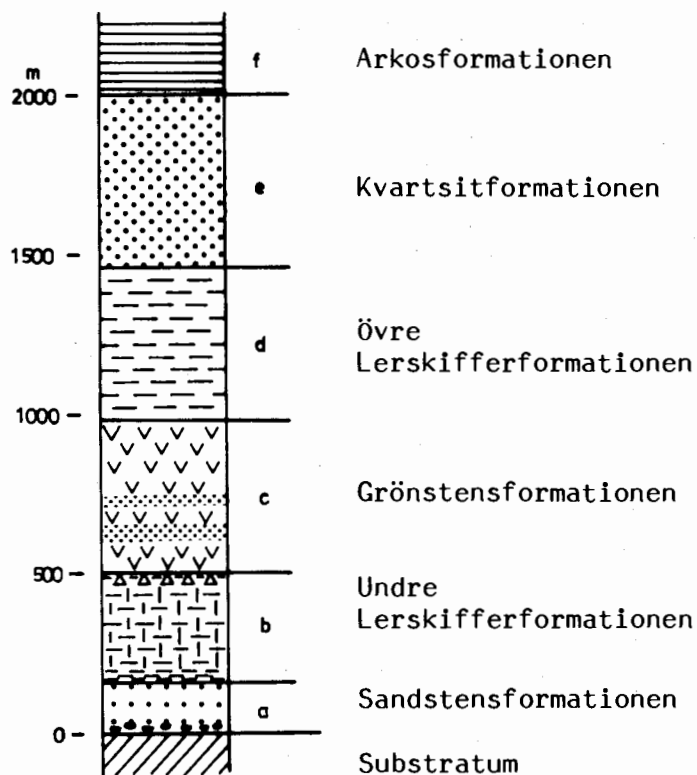
a. Lundberg 1973

Ljungbergen, 1 km söder om Dals Långed. De engelska beteckningarna har ersatts med svenska formationsbeteckningar.

b. Törnebohm, 1870:

Kartbladet Upperud

Lianeskiffer	330 m
Lerskiffer	70 m
Lianeskiffer	50 m
Kvartsit	530 m
Lerskiffer	170 m
Kloritsten	170 m
Kvartsitsandsten	17 m
Kloritsten	35 m
Kvartsitsandsten	100 m
Kloritsten	170 m
Kvartsitsandsten	85 m
Lerskiffer	200 m
Kvartsitsandsten	200 m
Konglomerat	15 m
Summa	2142 m



c. W. Larsson, 1956:

Kartbladet Värvik

Lianeskiffer	500 m
Kvartsit	300 m
Lerskiffer	250 m
Kloritsten	50 m
Lerskiffer	25 m
Kloritsten	150 m
Kvartsitsandsten	10 m
Kloritsten	2 m
Kvartsitsandsten	300 m
Konglomerat	50 m
Arkos	3 m
Summa	1640 m

De undre 2/3-delarna av denna kvartsithorisont är karakteriserade av en ganska monoton ansamling av rena kvartskorn indikerande en vitt-ringsperiod, som förmått att helt skilja de sedimentgivande bergarternas kvarts från de övriga mineralen. De senare kan förmodas ha lösts upp genom kraftig kemisk vittring. Denna undre del av kvartsiten är oftast helt vit till färgen. Den ersätts uppåt av rosafärgad sandsten, som är mer heterogen i sammansättningen. I denna finns lager av finkornigare och mer skifferlik sammansättning. Även kalkrikare lager förekommer.

De stora och topografiskt framträdande bergsryggarna och massiven i området mellan Änimen och Håverud samt det sammanhängande förkastningsblocket vid Fröskog består av kvartsitformationens bergarter. De flesta kvartsitbrotten ligger i denna formation. Shaikh (1977) redogör ingående för den mineralogiska och kemiska sammansättningen hos den ur exploateringssynpunkt värdefulla kvartsiten samt delar in denna i olika kvalitetstyper.

Arkosformationen (Lianeskiffern)

I de södra delarna av Dalslandsgruppens utbredningsområde finns ett konglomerat i övergången mellan kvartsitformationen och lagren ovanför. Konglomeratet markerar en erosionsperiod. Växlingen i sedimentens sammansättning indikerar i sig att jordskorperörelser har ägt rum och ändrat förutsättningarna. Larsson (1956) anger att något motsvarande konglomerat ej iakttagits i formationens norra område. Overeem (1948) omnämner ett lager på ca 10 m med bituminös lerskiffer i undre delen av Lianeskiffern. Han beskriver också några möjliga fossil från denna nivå. Någon definitivt säker fossilidentifikation har hittills ej publicerats (Vidal, Geol. Inst. Lunds univ. muntl. medd. 1980).

I Arkosformationen ingår även kvartsitiska led. Variationer synes föreligga mellan östliga och västliga delar med den mest kompletta lager-serien i den sydvästra sedimentationsbassängen (Overeem 1948). Förutom lokalnamnet "Lianeskiffer" finner man i litteraturen beteckningar som anger bergartens sammansättning. Beteckningen arkos kan mycket väl

användas för större delen av bergarten och får bilda formationsnamn. Sparagmit är också använt och syftar på likheten med bildningar i den kaledoniska fjällkedjans undre delar (sparagmitformationen). Dessutom kan man ibland se termen gråvacka använd (Törnebohm 1870, Sandell 1941). Overeem (1948) anser dock att denna beteckning är olämplig. Den totala mäktigheten på Lianeskiffern är ca 500 m.

Lianeskifferns sammansättning karakteriseras av en större variation av mineralinnehållet än i kvartsiten. Färgen är gråbrun till grå men starkt pressade partier kan få en mörkgrön nyans. Mineralkornen är vanligen synliga för obeväpnat öga. Det är ofta möjligt att iaktta transportavrundning på kornen. Rikligast förekommer kvarts och finfjällig ljus glimmer (sericit). Dessutom ingår fältspatkorn och en del mörka malmkorn. Kornstorleken samt variationen i mineralogi indikerar att sedimenten är snabbt sammansvämmade och att den mekaniska vittringen dominerat över den kemiska.

Den relativt stora lagermäktigheten anger en successiv insänkning av sedimentationsområdet. Samtidigt härmed måste en höjning av erosionsområdet i en ej alltför avlägsen omgivning ha skett. Topografin i denna region var alltså dramatisk vid denna tidpunkt. Overeem (1948) antyder att klimatet vid tiden för sedimentets bildning kan ha varit ökenartat. Larsson (1956) anger temperatursänkning i kombination med snabb erosion som ansvariga för sedimentkaraktären. Han anser också att den allmänna oro i jordskorpan som arkosformationens sedimentkaraktär anger så småningom resulterade i en höjning av hela sedimentationsområdet. I och med detta försvann möjligheterna till sedimentansamling och Dalslandsgruppens egentliga bildningsperiod var avslutad. Därefter drabbades Dalslandsgruppen av deformation genom veckningar och förkastningar samt mineralomvandlingar i samband med insänkning och uppvärmning av bergarterna (=metamorfos).

3.3.4 Dalslandsgruppens deformation

Av kartan (fig. 6) framgår att den nuvarande utbredningen är ett resultat av veckning, överskjutning och förkastningsrörelser efter se-

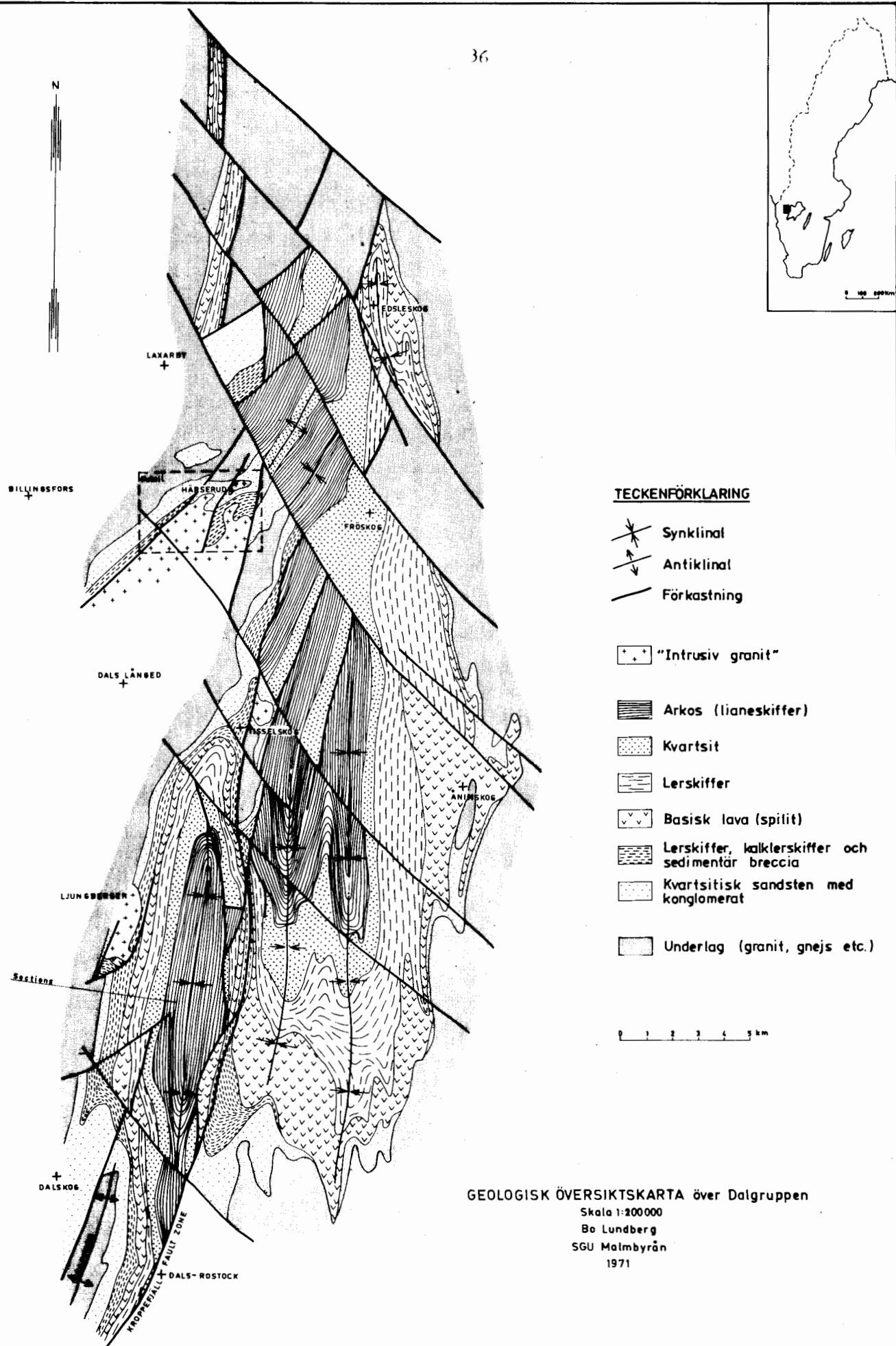


Fig. 6. Schematisk framställning av Dalslandsgruppens utbredning. Efter Lundberg 1973 samt med komplettering från SGU:s kartblad i områden utanför Lundbergs karta.

dimentens avsättning. Dessa processer kan sägas ha ägt rum i en och samma sekvens och i den nämnda ordningen.

Veckningen orsakades av en väst-östlig sammanpressning av sedimentationsområdet. Även underlaget kom härvid att i viss utsträckning veckas. De nedåtgående partierna i en veckstruktur betecknas som synklinaler och de uppåtgående kallas antiklinaler. Det är naturligt att det mestadels är synklinaler som undgått total borterosion. Larsson (1956) anser att veckningsrörelserna började i den västra delen av Dalslandsgruppens område. Även nästa fas i utvecklingen, överskjutningarna, har börjat i väster medan veckningsdeformation fortgick i de östra delarna. Överskjutningarna är att betrakta som en följdföreteelse till veckningarna då de senare blev mycket omfattande. Till en början var överskjutningarna riktade från väster mot öster alltså från sedimentationsområdets västra delar in mot dess mitt. Så småningom utbildades ett resistensområde i sedimentationsområdets mitt och öster om detta uppstod överskjutningar med rörelse åt väster. En följd härav är att överskjutningsplanen, åtminstone på bladet Värvik, i den västra delen stupar flackt åt väster och i den östra delen flackt åt öster.

Ovan har nämnts att överskjutningarna kan betraktas som ett avancerat steg i veckningsdeformationen. Man kan även påstå att veckningsdeformationen har haft lättast att utbildas i de sedimentära bergarterna, speciellt då i lerskiffrarna, medan underlaget ej lika lätt deformationerats (=förkortats) genom veckning utan i stället relativt snart utbildat flacka överskjutningsplan. På flera ställen föreligger också iakttagelser, som tyder på att urbergspartier (=skällor) skjutits in över sedimentbergarterna. Övereen anger överskjutningsbelopp på 12 km men överskjutningsbeloppens storlek är omtvistad. Pågående arbeten i Dalsland antyder närmast att Dalslandsgruppens bergarter ej förflyttas nämnvärt från sitt sedimentationsområde (Gorbatshev 1977, Zeck och Wallin 1978). Gorbatshev anser att större delen av de deformationsstråk med bl.a. mylonitbildning, som finns i Dalsland, har utbildats före Kappebogruppens avsättning och att ytterligare deformationer finns registrerade i intervallet mellan Kappebo- och Dalslandsgrupperna

samt att slutligen en totalt mindre andel av de starkt förskiffrade till mylonitiska deformationsstråken utbildades i en sen fas av Dalslandsgruppens bildningsepok.

Beträffande bildningsperioden för de yngsta mylonitstråken lämnar Larsson (1956) värdefulla iakttagelser och slutledningar. Han påpekar att det inom Värviksbladet finns två till sin sammansättning och utbildning olika pegmatitgenerationer, som bägge slår igenom Dalslandsgruppens sedimentbergarter. Den äldre av dessa pegmatitgenerationer är genomskuren av de deformationsplan, som hör samman med överskjutningsrörelserna. Den yngre pegmatitgruppen är däremot opåverkad av denna deformation och skär i stället rakt igenom överskjutningsplanen och visar sig sålunda vara yngre än dessa. Larsson anser att dessa yngre pegmatiter har ett genetiskt sammanhang och är likåldriga med de näraliggande intrusionerna av Blomskogsgranit (=Bohusgranit). Denna uppfattning finner stöd i senare undersökningar av Skiöld (1976) och Lindh (1977). Skiölds undersökningar visar vidare att åldern på de yngre pegmatiterna är ca 900 miljoner år.

3.3.5 Förändringar av den ursprungliga mineralsammansättningen i Dalslandsgruppens bergarter (=metamorfos).

Av det föregående framgår att det i Dalslandsgruppens bergarter finns en äldre pegmatitgeneration. Denna har ej kunnat förknippas med någon speciell granits framträngande (Larsson 1956, Gorbatshev 1977). Sannolikt bildade vid samma tid är de kvarts- och fältspatförande och de enbart kvartsförande gångar och små sprickfyllnader, som är så vanliga i starkt uppspruckna delar av Dalformationen och dess underlag. Dessa har bildats under en längre period i samband med deformationer. En del gångar är starkt sönderrivna av rörelserna medan andra är senare än själva rörelsen och läker ihop de vid deformationen bildade fragmentbergarterna (brecciorerna).

Både de äldre pegmatitgångarna och därmed samhöriga kvarts-, och kvarts-fältspatgångar är bildade under den period av uppvärmning och deformation, som drabbade Dalslandsgruppen efter sedimentationens av-

slutning. Denna period betecknas som den svekonorvegiska bergskedjebildningen (=orogenesen) (Magnusson 1965).

Omvandlingen (=metmorfofen) är ytterst betingad av att sedimenten vid denna tidpunkt blivit insänkta i jordskorpan till sådana djup att där rådande temperaturer förorsakade ombildning av mineralen i bergarterna. Med en given kemisk sammansättning och struktur hos en bergart får man en för varje temperaturintervall specifik mineralsammansättning. Vid ett relativt lågt temperaturintervall kan t.ex. klorit och kalifältspat existera samtidigt. Stiger temperaturen till ca 500°C bildar dessa mineral i stället biotit och kvarts samt vatten. Man kan sålunda genom att studera den aktuella mineralsammansättningen i en bergart fastlägga den temperatur vid vilken bergarten sist kristalliserade. För Dalslandsgruppens bergarter gäller att klorit är ett ständigt närvarande mineral och därmed bör omvandlingstemperaturen ha varit under 500°C. Detta metamorfosintervall brukar, benämnas grönskifferfascies.

3.3.6 Pegmatit

Pegmatit har bildats vid upprepade tillfällen under den geologiska utvecklingen. Pegmatiter från områdets äldre historia är i allmänhet deformerade och uppträder som veckade och ibland sönderslitna ansamlingar. Under de yngre prekambriskas skedena bildades pegmatier, vilka undgått deformation och sålunda fortfarande uppträder som raka gångar (sprickfyllnader). Dessa pegmatiter bildades under den svekonorvegiska bergskedjebildningens slutfas. En del pegmatitlösningar trängde fram i inledningen till den uppvärmningsperiod, som gav Bohusgranitens magma. Det är sannolikt att den stora pegmatitzon, som från Gullmarsfjorden, vid Saltkällan, sträcker sig åt sydost över Byfjorden mot Göta älv norr om Hjärtum hör till denna grupp.

Andra pegmatiter bildades ur Bohusgranitmagmans restlösningar. Dit hör många pegmatiter i Bohuslän längs granitens östra randzon och t.ex. Skuleboda pegmatiten, strax öster om Väne Ryr. Det har ansetts vara så att de pegmatiter som bildats ur Bohusgranitens restlösningar, alltså den yngre gruppen, innehåller en rikare och mer varierad mineralsammansättning än de något äldre pegmatiterna.

3.4 De yngre sedimentära och eruptiva bergarterna (Halle- och Hunnebergs berggrund)

Den geologiska utvecklingen, som förde fram till bildningen av sandsten, alunskiffer och diabas i platåbergen på Vänerns södra strand, har tidigare berörts (sid. 16). Fig. 7 visar de olika bergarternas utgående och i fig. 8 ser man att diabastäcket skär snett genom lager-serien. På Halleberg ligger diabasen ibland direkt på sandstenen medan södra Hunnebergs lagerserie sträcker sig upp i underordovicisk skiffer (=Hvitberget).

3.4.1 Sandsten

Av Sidenbladhs klassiska profil genom bergen (fig. 8) framgår att sandstenen ligger underst och vilar på det peneplanerade gnejsunderlaget. Sandstenen finns vanligen något utanför diabasbranten. Det är dock endast på ett fåtal platser som sandstenen kan observeras i anstående håll (t.ex. vid Byklev). Orsaken härtill är den stora mängden block och sten, som fallit ner från diabasen och täcker sandstenens och i viss mån även alunskifferns utgående. Sidenblad (1870) har uppskattat sandstenens mäktighet till ca 25 m. Han anger även att man i slutet av 1700-talet tog sandsten vid Byklev för arbeten vid Trollhätte kanal samt vid mitten av 1800-talet gjorde några täktförsök vid St. Mossebo för järnvägens behov.

Sandstenen har bildats ur sandavlagringar genom de enskilda kornens hopcementering. Nästan alla korn består av kvarts (SiO_2). Det cementserande materialet mellan kornen är likaledes kvarts, som utfällts mellan kornen långt efter sedimentets avsättning. På detta sätt uppstår en bergart med en kiselsyrahalt väl över 95 viktprocent. Med ett förstöringsglas kan man tydligt se att kvartskornen har kvar den rundning, som de fick vid transporten före sedimentets avsättning. Dessutom ingår i sandstenen en liten mängd fältspat samt glimmer. I sandstenen finner man sporadiska spår av det djurliv som fanns i de grunda vatten där sanden avlagrades.

3.4.2 Alunskiffer

Även alunskiffern uppskattas av Sidenbladh ha en mäktighet på ca 25 m med vissa variationer. Alunskiffern kan studeras på en mängd ställen där den varit föremål för brytning för användning som jordförbättringsmedel och cementråvara. Dess värde låg i innehållet av kalksten i form av orstensbollar vilka ligger lagervis i den sedimentära sekvensen (fig. 9). Dessutom var alunskifferns innehåll av kolväten, som gjorde den användbar som bränsle, en förutsättning för kalkframställningen.

I en nyligen publicerad undersökning av de svenska alunskiffrarna och deras innehåll av värdefulla grundämnen och kolväten behandlas Halle- och Hunnebergsförekomsterna tillsammans med förekomsterna på Kinnekulle (SGU Ser. Ca 56, 1985). Utredningen ger en översikt av förekomsternas ekonomiska potential utgående från modern utvinningsteknik för kolväten. Vid en jämförelse med liknande, delvis exploaterade, förekomster i omvärlden visar sig alunskiffern i Billingen ha det högsta värdet för utvinnbara kolväten med Närkeförekomsterna på andra plats. Förekomsterna på Halle- och Hunneberg bedöms tillsammans med Kinnekulle vara för små och svårbrutna för att betraktas som en resurs i detta avseende.

3.4.3 Ordovicisk skiffer ("Hvitberget")

Närmast över alunskiffern följer på Hunneberg skiffrar, vilka med hänsyn till fossilinnehållet tillhör den ordoviciska lagerserien. I stort sett kan lagren betraktas som lerskiffer med något varierande sammansättning och utseende. Skiffern spaltar lätt upp i småblock efter sprickplan som är parallella med bergväggen. Dessa avlossningsytor antar ett gråvitt utseende, vilket anses vara anledning till den gamla beteckningen "Hvitberget". Sidenbladh anger en maximal mäktighet på 14 m för denna bergart. Oftast är dock mäktigheten bara några meter (fig. 8).

3.4.4 Diabas ("trapp")

Diabasen har uppstått ur enhetlig och kiselsyrefattig magma, som trängde in i den sedimentära lagerföljden. Detta ägde rum för ca 275 miljoner år sedan i samband med den vulkanism och gravsänkebildning som skapade de speciella geologiska förhållandena i nuvarande Oslofjordsområdet. Den gamla benämningen på denna bergart är "trapp". Sidenbladh uppskattar diabasens största mäktighet till ca 100 m samt medelmäktigheten till ca 70 m.

Enligt Ljungners (1927) beskrivningar av tunnslip från diabasen vid Eldmörjan (Hunneberg) och Munkesten (Halleberg) innehåller bergarten ungefär lika stor andel ljusa mineral (plagioklas > kvarts) som mörka mineral (pyroxener > magnetit + apatit). I huvudsak skiljer sig diabasen i Halle- och Hunneberg från diabasen i Kinnekulle och Billingen genom att den förra håller viss mängd kvarts medan den senare saknar eller endast har spår av kvarts men i gengäld innehåller olivin. Diabasen är fint medelkornig med en finkornig till nästan glasig textur i kontakten mot sidostenen (=underlaget).

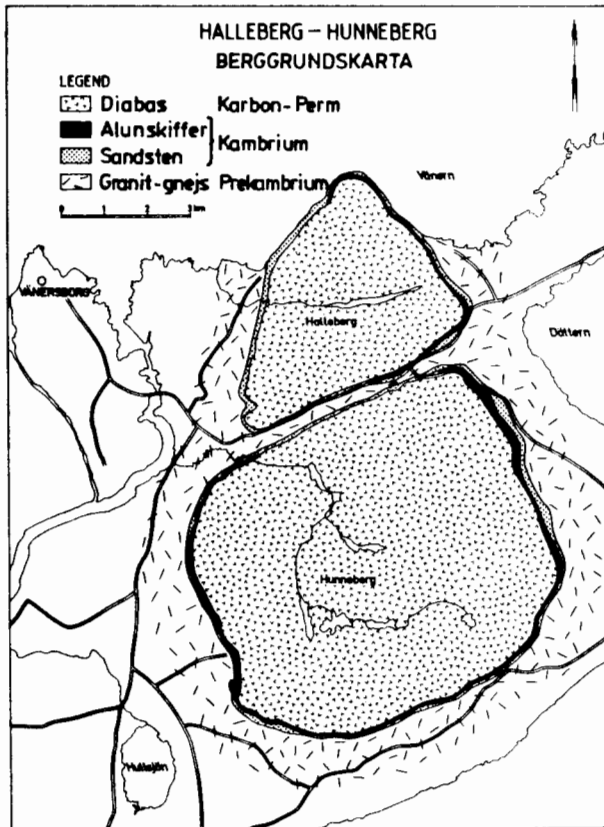


Fig. 7. Berggrunden på Halle- och Hunneberg (Sidenbladh, 1870)

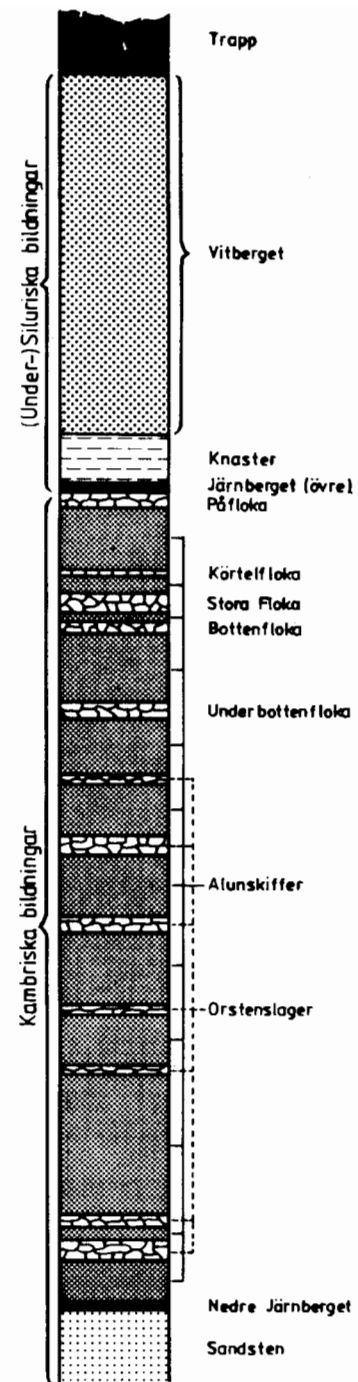


Fig. 9. Lagerföljden i Halle- och Hunneberg enligt Sidenbladh (1870).

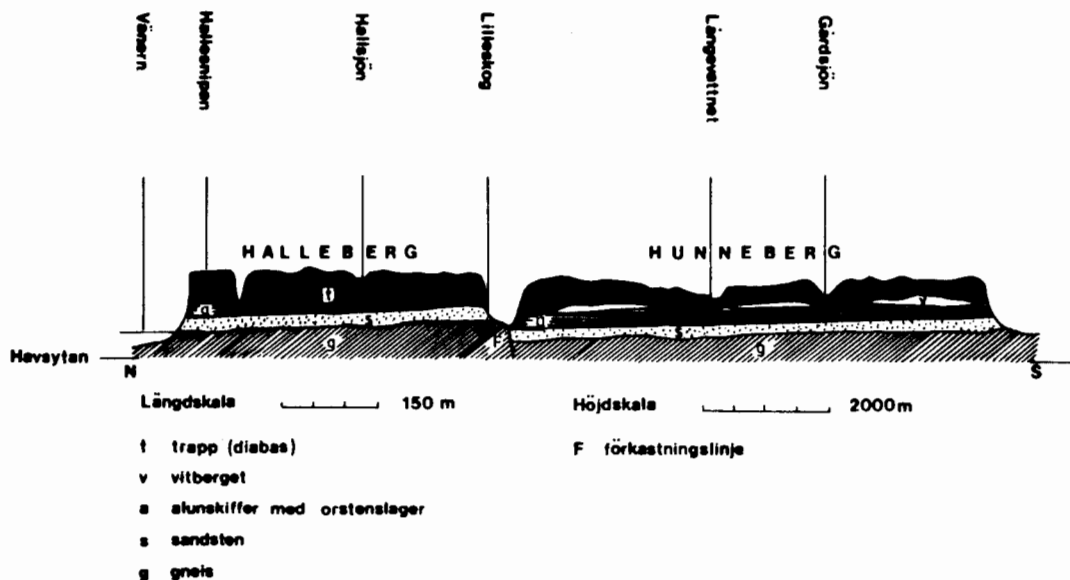


Fig. 8. Profil genom Halle- och Hunneberg efter Sidenbladh (1870). Sidenbladhs terminologi har använts med förtydliganden. Vitberget avser ett lager inom skiffern.

4 MALMER, INDUSTRIELLA MINERAL OCH BERGARTER

4.1 Malmer

4.1.1 Allmänt

Metaller och mineral förekommer spridda i jordskorpan i sådana koncentrationer eller i sådan form att ett ekonomiskt utnyttjande är svårt. När större koncentrationer av metaller och mineral uppträder och kan utvinnas med lönsamhet talar man om malmer. Inom Älvsborgs län förekommer idag ingen malmbrytning.

Älvsborgs läns malmförekomster kan indelas i följande grupper:

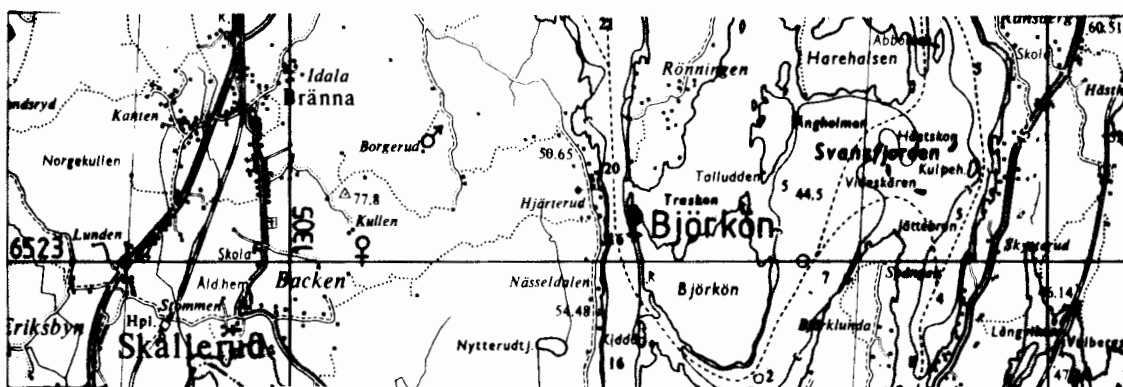
- sulfidmalmsgångar (vanligen bly, koppar och silver)
- gångbildande järn-, manganförekomster
- stratabundna koppar-, silverförekomster i Dalslandsgruppens bottenbildningar
- stratabundna "kopparskifferlager" i Dalslandsgruppens undre lerskifferformation
- uranförekomster i Dalslandsgruppen
- övriga malmförekomster

4.1.2 Bly

Blyglans, PbS, är det enda primära mineralet av betydelse för framställning av blymetall. Inom Älvsborgs län förekommer blyglans i s.k. sulfidmalmsgångar i kvarts på åtminstone 20 olika platser, av vilka flertalet varit föremål för brytning under främst 1700- och 1800-talen. Alla förekomsterna är små och saknar ekonomisk betydelse. Vassviksgruvan torde vara den förekomst där största mängden blymalm utvunnits. Ett antal förekomster beskrivs i det efterföljande. För de uppslag som är upptagna i förteckning nedan redogörs i avsnittet 4.1.5 koppar.

Förekomst	Kartblad, ruta	Sida
Björby	09C, 7d	60
Hafsåsen	09C, 9b	66

Förekomst	Kartblad, ruta	Sida
Hoppets gruva	09C, 5c	68
Hult	09C, 7d	69
Knollegruvan	09C, 5c	71
Linderud	09C, 3b	75
Salebolgruvan	09C, 6b	77
Vassviksgruvan	09C, 5c	85
Vägskäls o Manhemsgr.	09C, 8c	87
Äskekärr	09C, 5c	89



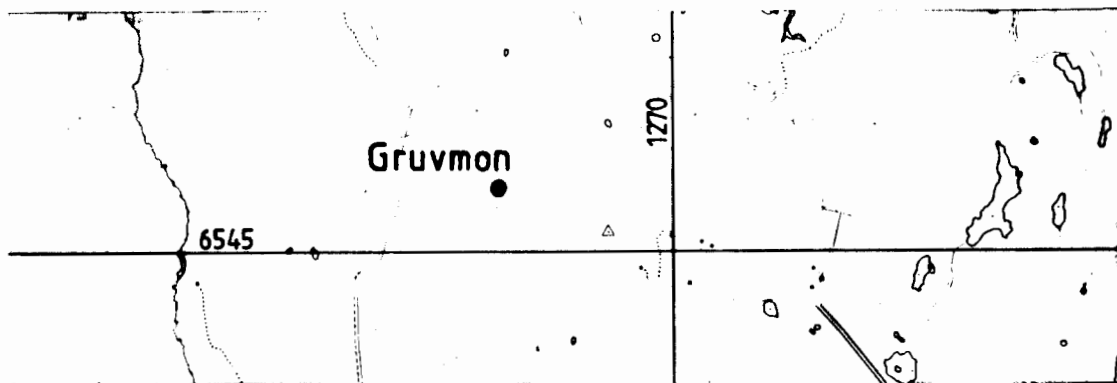
BJÖRKÖN

Kartblad 09C, ruta 4b

Bly (koppar)

RN-Koordinat X=6523300/Y=1307200

På västsidan av Björköns nordvästra udde, cirka 5 m från sjöstranden, mitt emot Hjärteruds gård, finns en gammal skärpning i en kvartsgång, som stryker i nord-syd, konformt med omgivande skiffer och kalkstenshorisont i Dalslandsgruppen. Skärpningen är 10 m lång, 2 m bred och cirka 1 m djup. I kvartsen finns mycket glesa men vackra blyglanskörtlar, ibland upp till 5 cm³ stora. Äldre beskrivningar anger att blyglansen är silverhaltig. I samband med blyglansen finns också finkornig kopparkis insprängd i kvartsen. Cirka 50 m norr om skärpningen finns vid sjöstranden i samma kvartsgång druser av kopparkis och svavelkis. Även malakit förekommer. Såväl kvartsgången som den omgivande skiffern stupar cirka 60° mot öster. I kvartsen finns klumpar av kalцит och baryt. Kvartsgången kan följas mot söder till Kiddön, där klumpar av järn-glans förekommer i kvartsen.



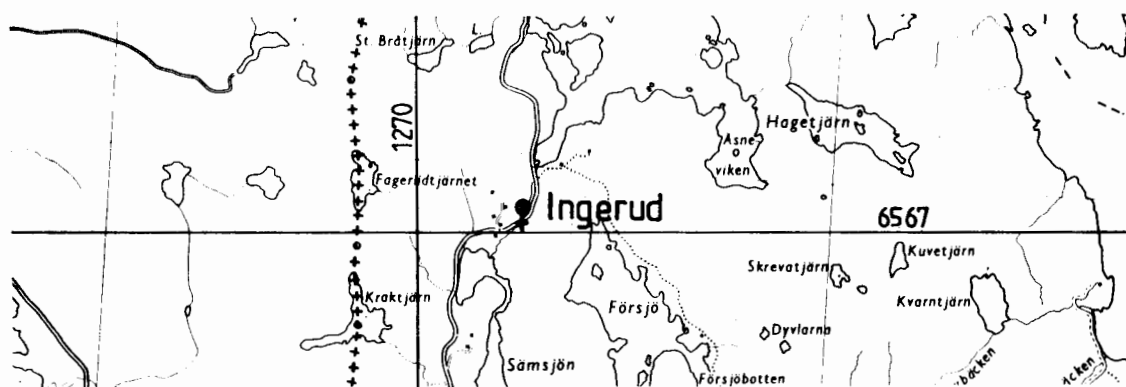
GRUVMON

Kartblad 09B, ruta 9d

Bly

RN-Kordinat X=6545400/Y=1268850

Vid Gruvmon finns i muskovitrik ådergnejs tillhörande Stora Le-Marstrandformationen två gamla skärpningar, den större 12 m lång och 2-4 m bred och vattenfylld, den mindre 5 m lång och 2 m bred samt igenrasad. I varpen syns block med tunna kvartsgångar som för spår av blyglans. Gnejsen stryker i nord-syd och stupar brant mot öster.



INGERUD

Kartblad 10B, ruta 3e

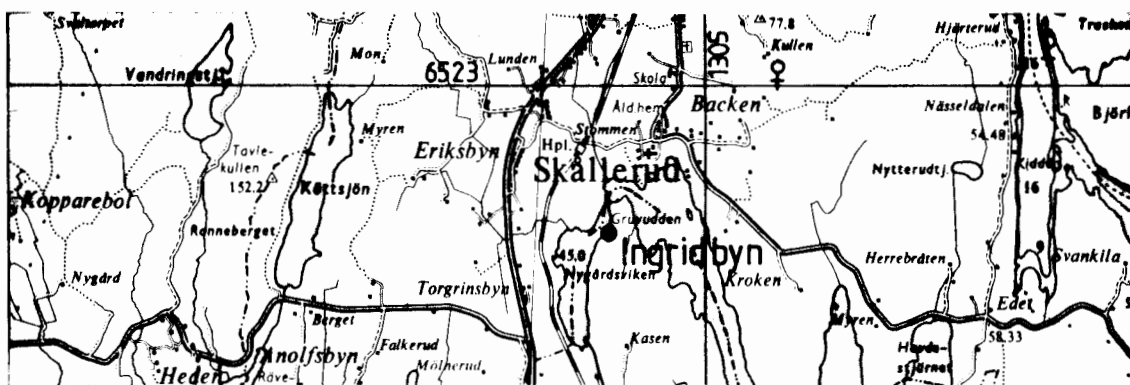
Bly (koppar)

RN-Koordinat X=6567015/Y=1270070

Ingeruds sulfidmalmsförekomst är belägen 250 m SSV om sydvästligaste viken i Gravdalssjön. Förekomsten tillhör Dalslands sulfidmalmsgångar. En i nord-syd strykande och brant mot väster stupande, cirka 2 m bred kvartsgång med två skärpningar. Blyglans, kopparkis, magnetkis och

svavelkis finns i små mängder. Den norra skärpningen är 6 m lång och 2 m bred medan den södra är 10 m lång och 2-3 m bred. Båda skärpningarna är vattenfyllda.

Kvartsgången (sliror och körtlar) slår igenom en grå ådergnejs som tillhör Stora Le-Marstrandformationen.



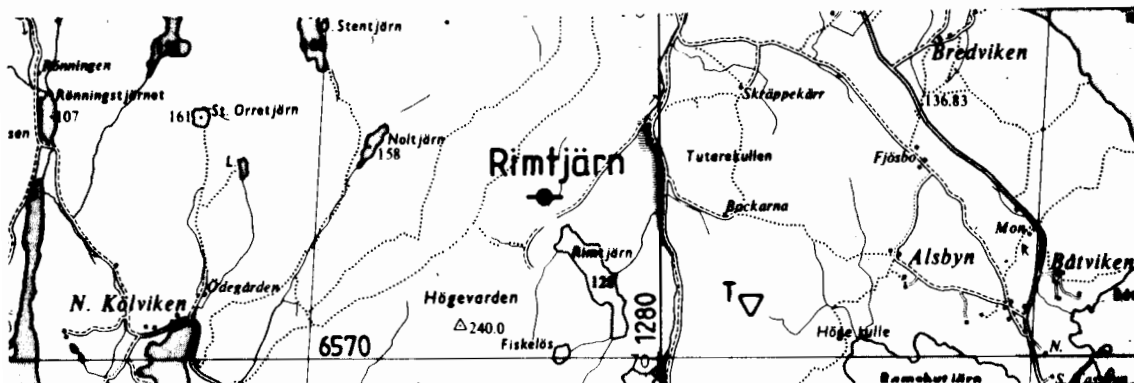
INGRIDBYN

Kartblad 09C, ruta 4 a

Bly (svavelkis)

RN-Koordinat X=6522150/Y=1304400

Skärpningar i kvartsgångar (enligt Tegengren från 1845) i kvartsitsandsten, tillhörande Dalslandsgruppen. Den mäktigaste gången är 1-5 m bred, stryker i VNV-0S0 och kan från stranden av Nygårdsviken i sjön Nären följas cirka 50 m mot OS0. Närmast kvartsgångarna anstår kloritskiffer. Sulfidmineraliseringen består av rika svavelkisdruser i kvartsen samt något blyglans.

**RIMTJÄRN**

Kartblad 10B, ruta 4f

Bly (molybden)

RN-Koordinat X=6571025/Y=1279250

250 m nordväst om Rimtjärnen finns i gråvit ådergnejs en större skärpning på bergets östra sida. Den är ca 25 m lång och 5-10 m bred. Där finns även ett vattenfyllt schakt. Brytningen har skett genom tillmakning. I sliror och körtlar av kvarts samt i kvartsgångar, upp till 1 m breda, förekommer sparsamt små blyglanskörtlar och spår av molybdenglans. Gnejsens huvudstrykning är N30°V och stupningen ca 45° mot öster.

**RÖRVIKSKASEN**

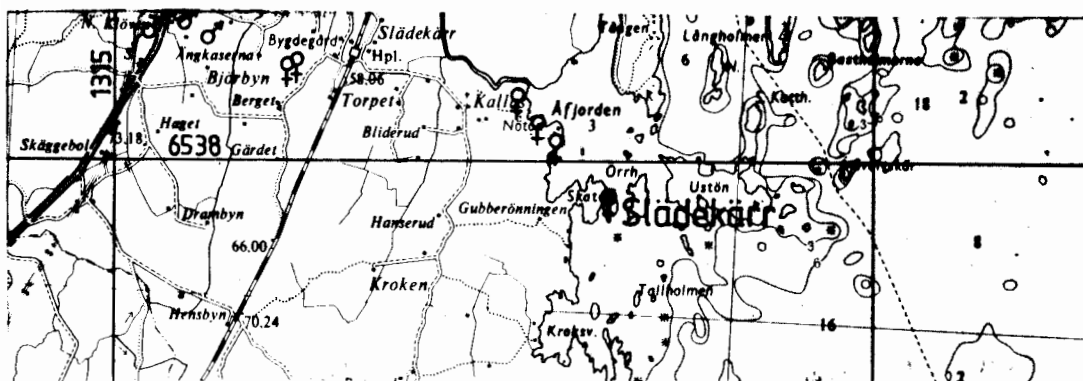
Kartblad 10B, ruta 2e

Bly (koppar)

RN-Koordinat X=6561350/Y=1271250

225 m sydväst om gården Gullnäs vid Rörviken finns en skärpning, som är driven in i berget ca 15 m. Bredden på skärpningen varierar från 1 till 2 m och dess inre del (ca 5 m) är driven som ort, vilken är

vattenfylld. I varpen ses blyglans och spår av kopparkis. Malmineralen är bundna till 1-2 dm breda kvarts-fältspatgångar i en grå ådergnejs med strykning N 50-60°V, brant stupning.



SLÄDEKÄRR

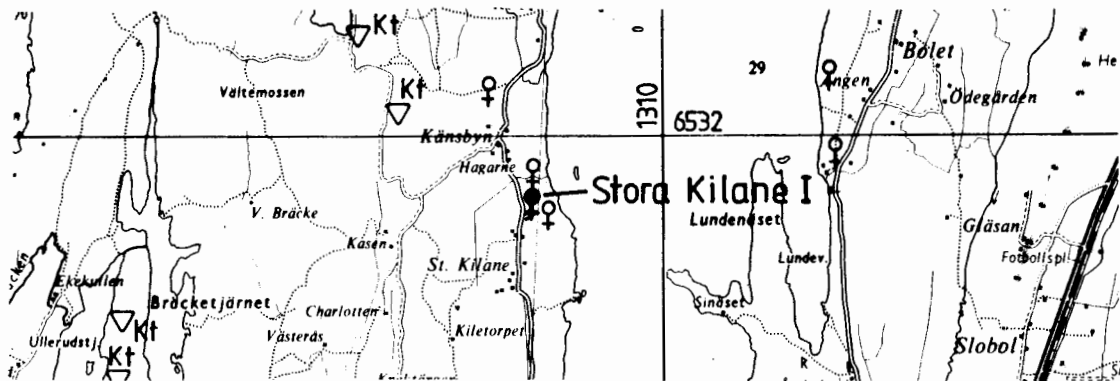
Kartblad 09C, ruta 7d

Bly (koppar, silver)

RN-Koordinat X=6538400/Y=1317650

Inom Slädekärrområdet finns de rikaste sulfidmalmsgångarna i Dalsland. Slädekärrsgruvan har brutits på en drygt 1 m mäktig kvartsgång, som stryker i öst-väst och stupar brant mot norr. Kvartsgången genomsätter en rödaktig leptitgnejs. Tre skilda sänken har upptagits på "malmsgången", som i öster löper ut under Väneren. Det djupaste sänket är enligt Tegengren (1924) 29 m.

I kvartsgången finns förutom kalcit och baryt malmineralen blyglans, kopparkis, bornit, kopparglans, freibergit. Vid SGU:s undersökning i området år 1979 provogs varpen, varvid analys från tre prover gav medelvärde 6.30 % Pb, 2.86 % Cu, 667 ppm Ag och 0.4 ppm Au. År 1980 sänktes fyra diamantborrhål med sammanlagt 330 bormeter under kvartsgången och dess förlängningar. Därvid påvisades i ett borrhål en 1.18 m sektion med 205 ppm Ag. Koppar- och blyhalterna i borrhålen är endast någonting procent.



STORA KILANE I

Kartblad 09C, ruta 6b

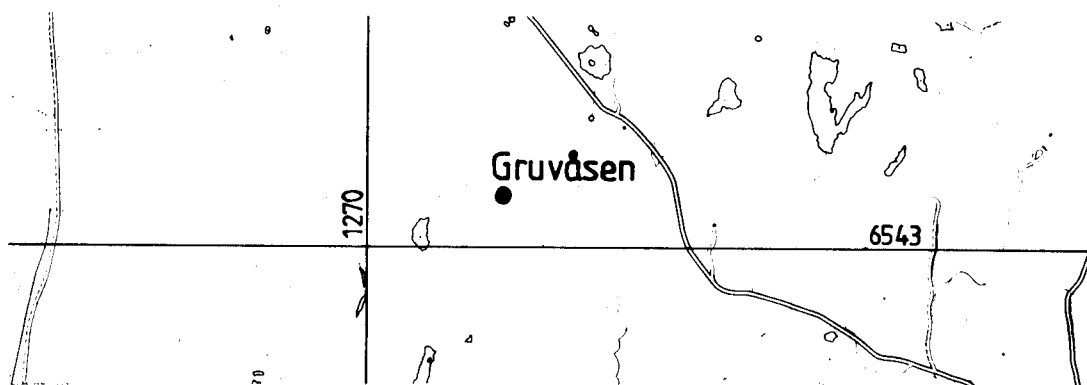
Bly (koppar)

RN-Koordinat X=6531600/Y=1309130

Skärpning (5x4x3 m) i två parallella kvartsgångar, vardera 0.5 m mäktiga med 3 m mellanrum. Gångarna stryker i N80°V, med vertikal stupning. I kvartsen förekommer blyglans som druser samt kopparkis. Något malakit och pyrit syns här och var. Kvartsgångarna slår igenom hårt pressad kalklerskiffer som tillhör Dalslandsgruppen. Skiffern stryker i nord-syd.

4.1.3 Guld

Guld i nämnvärda halter är känt från endast en plats inom länet, nämligen Långvattnet, kbl 09C, ruta 09a. Förmodligen har man gjort gruvförsök på guld även vid Gruvåsen kbl 09B, ruta 8e, då man upptog det ca 15 m djupa schaktet där.



GRUVÅSEN

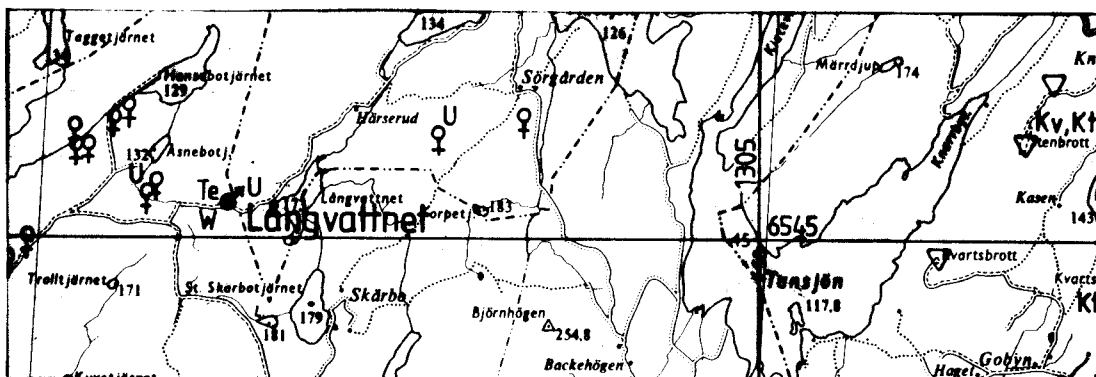
Kartblad 09B, ruta 8e

Guld (svavel)

RN-Koordinat X=6543340/Y=1270875

Vid Gruvåsen har ett lodrätt schakt om 2.5 m och 15 m djup brutits i sulfidförande kvartskörtlar i Stora Le-Marstrandsformationens ådergnejs, som här stryker i N 20° V med vertikal stupning. Det enda malm-mineral som kunde iakttas i varphögen vid besök 1984 var svavelkis.

Enligt uppgift från ortsbefolkningen skall schaktsänkningen ha utförts i början av 1900-talet av en hemvändande Amerikaemigrant. Denne torde ha utfört schaktsänkningen i avsikt att utvinna guld.



LÅNGVATTNET

Kartblad 09C, ruta 9a

Guld (uran, volfram,
tellur, järn)

RN-Koordinat X=6545200/Y=1301500

Långvattnetgruvan (Åsnebogruvan enl. bl.a. Tegengren, 1924) har i äldre

tider bearbetats för utvinning av järnmalm (hämatit). Två gruvhål med 10 m respektive 3 m diameter utgör själva hämatitförekomsterna som genomsätter undre kvartsitisk sandsten tillhörande Dalslandsgruppen.

I samband med SGU:s uranprospektering 1969-70 upptäcktes uran (pechblände) i sprickor i anslutning till hämatiten.

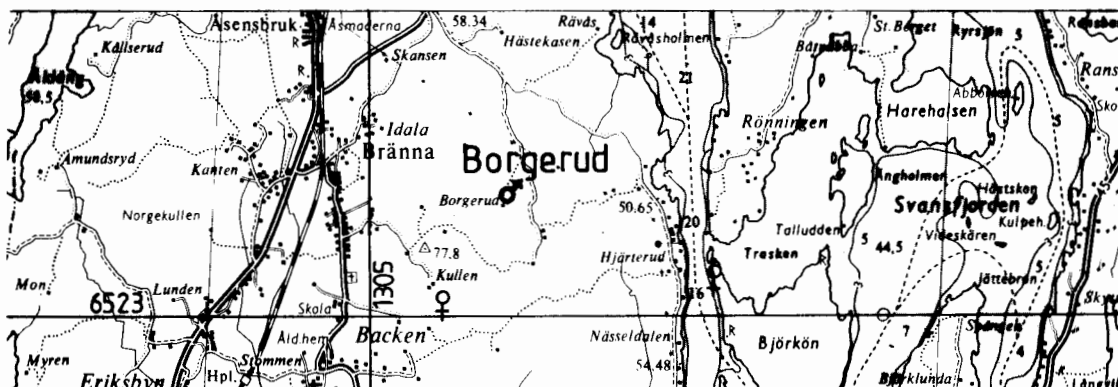
SGU:s undersökning av ädelmetallgångar i Dalsland och södra Värmland under åren 1980-81 visade att de båda skärpningarna förutom ovannämnda malmmineral även innehåller guld, volfram och tellur. Ett varpprov taget år 1980 visade 28 ppm Au, 0.32 % W, 2.7 % Te och 4 % U.

Tre korta kärnborrhål som sänktes år 1980 mellan och i omedelbar närhet av skärpningarna påvisade endast en 2 m bred hämatitbrecciezona med förhöjd volframhalt (0.1 % W). Såväl hämatit- som uran- och ädelmetallmineraliseringen har alltså mycket ringa utbredning, varför förekomsten saknar ekonomisk betydelse.

4.1.4 Järn

Magnetit, Fe_3O_4 , och hämatit, Fe_2O_3 , är de två viktigaste järnmalmsmineralen. Inom Älvsborgs län är hämatit det vanligast förekommande, ofta tillsammans med manganmineral i gångformade mineraliseringar. Av de ca 20 kända små järnmalmsförekomsterna i länet har de flesta bearbetats under främst 1700- och 1800-talen. De saknar alla idag ekonomisk betydelse. Ett antal förekomster beskrivs i det efterföljande. För de uppslag som är upptagna i nedanstående förteckning redogörs i respektive avsnitt.

Förekomst	Kartblad, ruta	För beskrivning se avsnitten	Sida
Adolfsgruvan	09C, 6c	Mangan	90
Amnerud	09C, 8c	Mangan	91
Kesebol	09C, 8c	Mangan	92
Långvattnet	09C, 9a	Guld	51
Rolfsbyfältet	09C, 7d	Mangan	94
Solliden	07C, 8h	Volfram	100
Vikensfältet	09C, 5-6 c	Mangan	95



BORGERUD

Kartblad 09C, ruta 4b

Järn (järnglans)

RN-Koordinat X=6523800/Y=1305900

Vid gården Borgerud, finns en järnglansskärpning (hämatit), som sannolikt är den i SGU:s serie Aa 37 omnämnda "skärpningen N. om Backen i Skållerud". Skärpningen mäter ca 3x3 m, är högst 2 m djup och vattenfylld. Dess rundade kanter tyder på att tillmakningsmetoden använts då skärpningen upptogs. I samband med mineraliseringen uppträder dels mörka, gröna skarnmineral, dels kvarts i en röd kvartsit tillhörande Dalslandsgruppen. Varphögen har undersökts med UV-lampa. Ingen scheelit har iakttagits.



GLYCKSJÖN

Kartblad 09C, ruta 5a

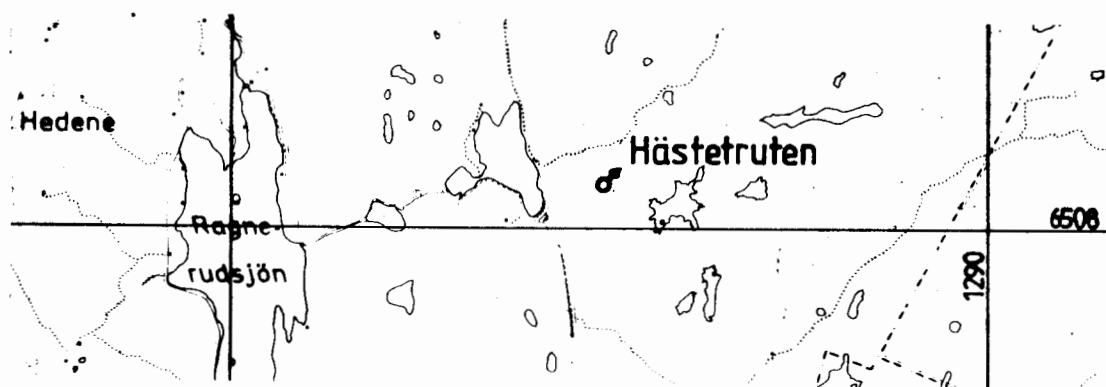
Järn (hämatit)

RN-Koordinat X=6528500/Y=1304100

(Norra skärpningen)

Glycksjöns järnmalmsförekomst ligger i en nord-sydlig svaghetszon i

Dalslandsgruppens kvartsit. Mineraliseringen har brutits på åtminstone tre ställen. Den sydligaste skärpningen utgörs av en snedort mot norr cirka 5 m in i berget. Den nordligaste skärpningen mäter 3x3 m i dagen och har ett djup om 2-3 m. Här har säkerligen den största kvantiteten "malm" uttagits. Malmen utgörs av hämatit. Dess bredd varierar mellan 2 och 5 dm.



HÄSTETRUTEN

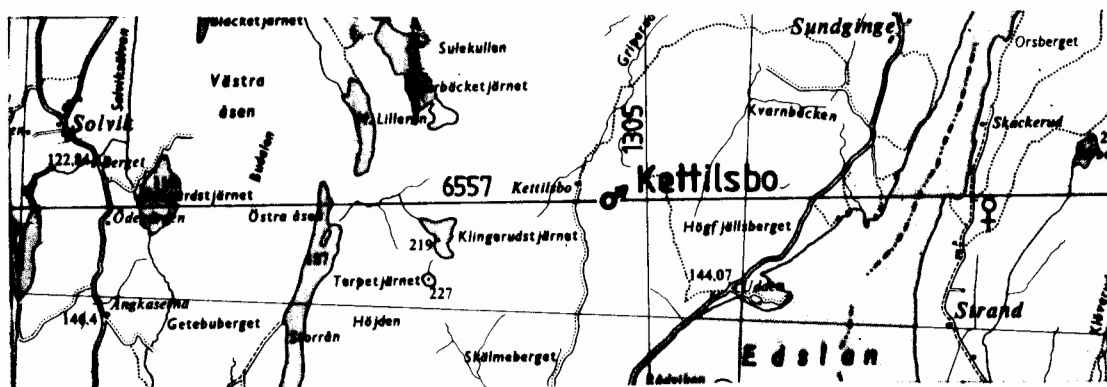
Kartblad 09B, ruta 1 h

Järn

RN-Koordinat X=6508300/Y=1287450

Hästetrutens järnmalmsskärpning lär enligt äldre bergmästarrelationer ha brutits redan i början av 1700-talet. Skärpningen mäter ca 8x5 m i dagen och är vattenfylld. Enligt äldre uppgifter är dess djup ca 10 m, vilket verifieras av de relativt stora varphögarna vid skärpningen. Malmlinsens bredd är i dagen 1.5-2 m. Dominerande malmineral är fin-kornig hämatit. Ställvis förekommer dock grövre kristaller. Tillsammans med malmen finns skarnmineral, såsom klorit och epidot. Även kvartsklumpar förekommer.

Omgivande bergart är en medelkornig, röd gnejs, s.k. Kroppefjällsgnejs, som liksom malmlinsen styrker i ungefär nord-syd och stupar flackt mot väster (20-30°). Varphögen har undersökts med UV-ljus. Ingen scheelit har iakttagits.



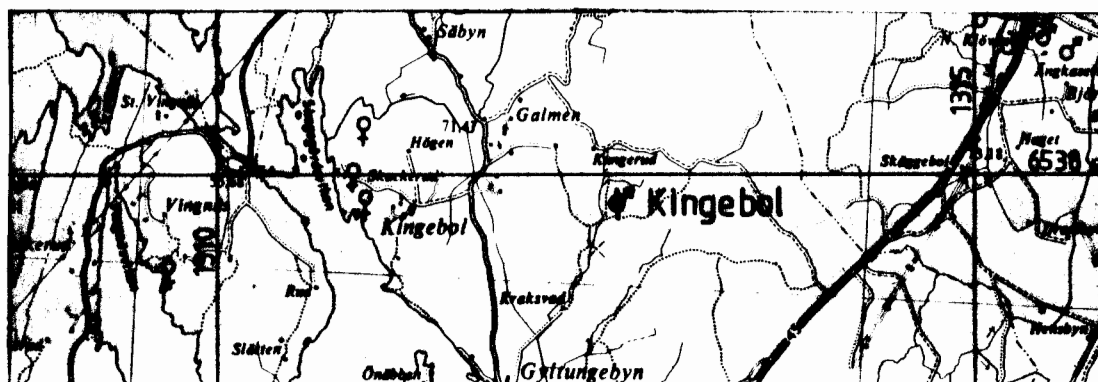
KETTILSBÖ

Kartblad 10C, ruta 1a

Järn

RN-Koordinat X=6557000/Y=1304725

Väster om mossen vid Kettilsbo finns hällar av grå ådergnejs som förhämatit i körtlar och sprickfyllnader. Körtlarna är 1 dm som störst och sprickfyllnaderna endast några millimeter breda.



KINGEBOL

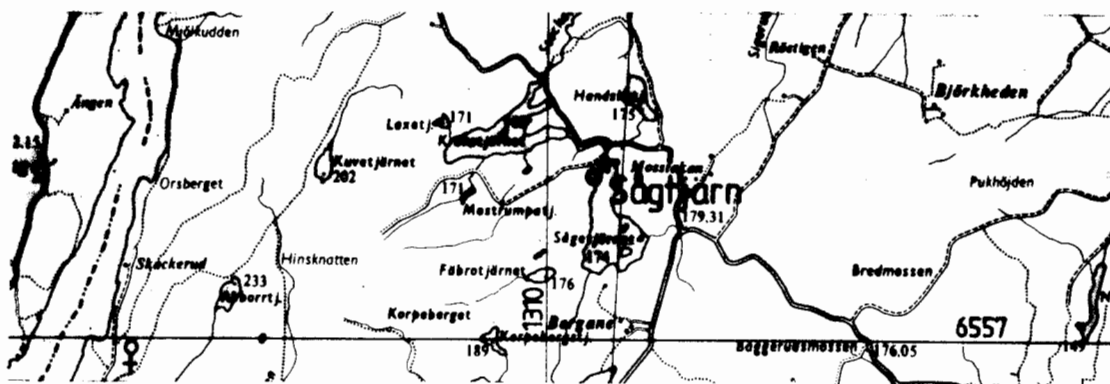
Kartblad 09C, ruta 7c

Järn (mangan)

RN-Koordinat X=6537800/Y=1312650

Kingebols järn-, manganförekomst består av blodsten, rhodonit samt manganspat och kan följas från torpet Kungälv ca 800 m mot SSO. Mineraliseringens längd är ca 650 m, malmgångens bredd varierar mellan 1 och 3 m. Stupningen är måttlig till brant mot nordost. Omgivande bergart består av en grön, kloritrik leptit.

skärpningsförsök gjorts på järnglans i leptit. Mineralen finns dock bara i ringa mängd i varpen.



SÄGTJÄRN

Järn

Kartblad 10C, ruta 1c

RN-Koordinat X=6558100/Y=1310030

Väster om Sägtjärnets norra del förekommer hämatit i sprickor av upp till några centimeters bredd i en något förgnejsad granitisk bergart, som stryker N50-60V. De hämatitfyllda sprickorna uppträder glest. Hämatitförekomsten omtalas av bl.a. Tegengren (1924) men några spår av skärpningsverksamhet finns ej.



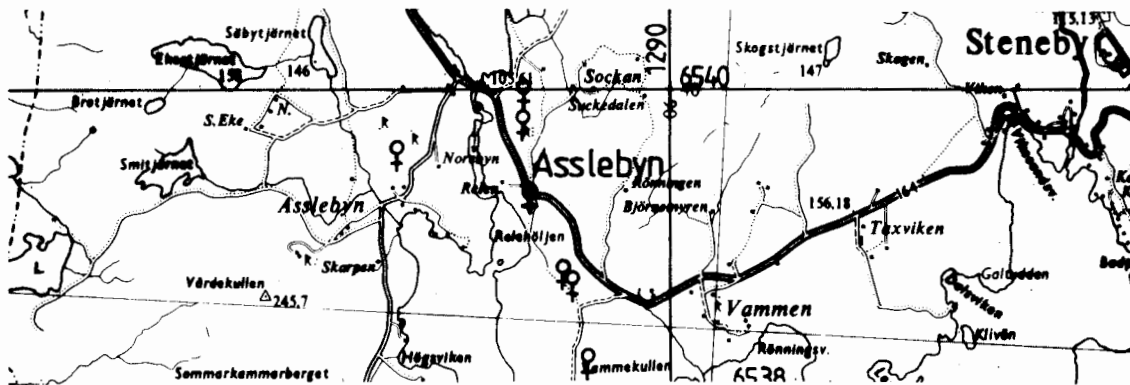
TRESTICKLAN

Järn

Kartblad 10B, ruta 0d

RN-Koordinat X=6551050/Y=1269050

Strax öster om stranden av sjön Stora Tresticklan finns en skärpning på magnetit i Stora Le-Marstrandsformationens grå gnejs. Skärpningen har ej besökts i samband med 1983-84 -års länsinventering.



ASSLEBYN

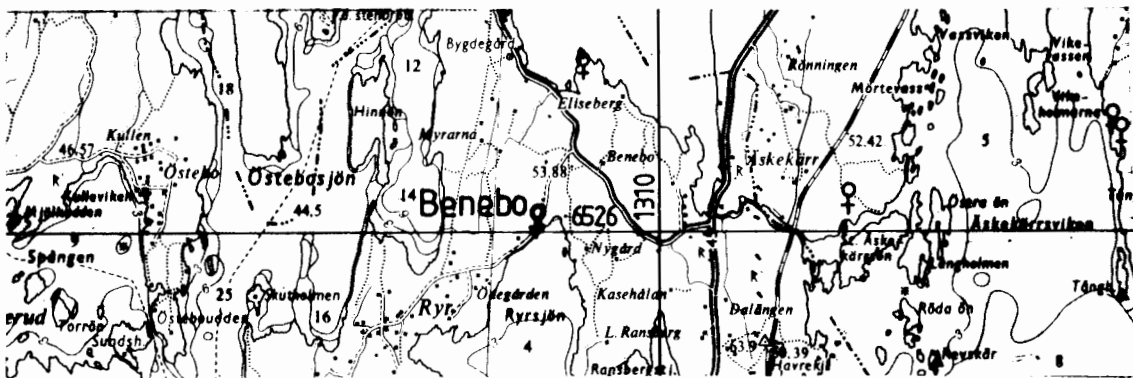
Kartblad 09B, ruta 7h

Koppar (silver)

RN-Koordinat X=6539300/Y=1289150

Den stratabundna koppar-, silvermineraliseringen vid Asslebyn ingår i Dalslandsgruppens undre lerskifferenhet. Mineraliseringen tillhör en synklinal vars östra skänkel är bäst känd, främst genom kärnborrning utförd av NSG/SGAB år 1983.

Kontaktzonen mellan kvartsit, fältspatsandsten och överliggande undre lerskiffer är sulfidmineraliserad genom en finkornig dissemination av främst kopparkis, men även bornit och kopparglans. Mineraliseringens tjocklek är i genomsnitt ca 2 m längs en sträcka av ca 1500 m. Den bästa borrhälssektionen i 14 sänkta borrhål (1983) är 2.95 m med 0.81% Cu och 31 ppm Ag.



BENEBO

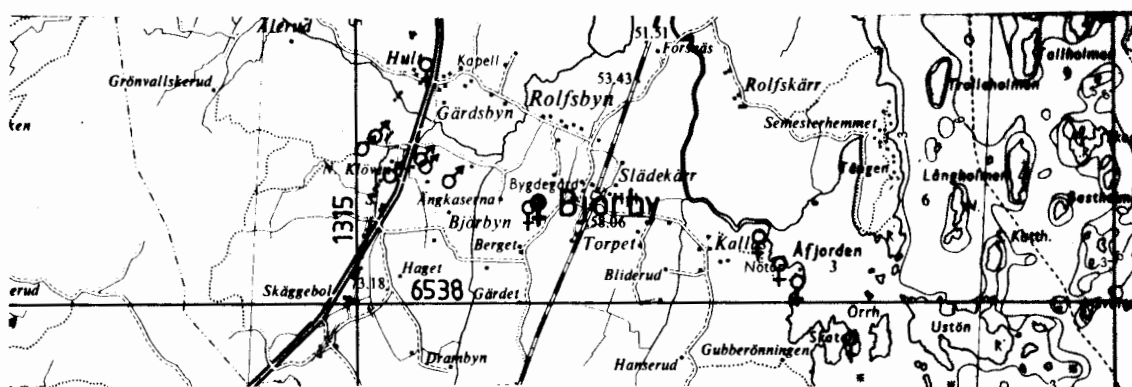
Kartblad 09C, ruta 5b

Koppar

RN-Koordinat X=6526100/Y=1309200

Längs vägen mot Ryr, i en hållsluttning på vägens västra sida finns

ett skärpningsförsök i en kvartsgång, som stryker i nord-syd i samma riktning som Dalslandsgruppens "kopparskiffer" på platsen. Enligt Tegengren (1924) skall här finnas en 2 dm bred kopparmineralisering i skiffern, men vid besök 1984 upptäcktes inga sulfidmineral, varken i skiffer eller kvarts. Däremot finns i kvartsen kalkspat och baryt. Kvartsgången har bearbetats på en längd av ca 20 m, en bredd om 1-2 m och ett djup om 0.5-1 m.



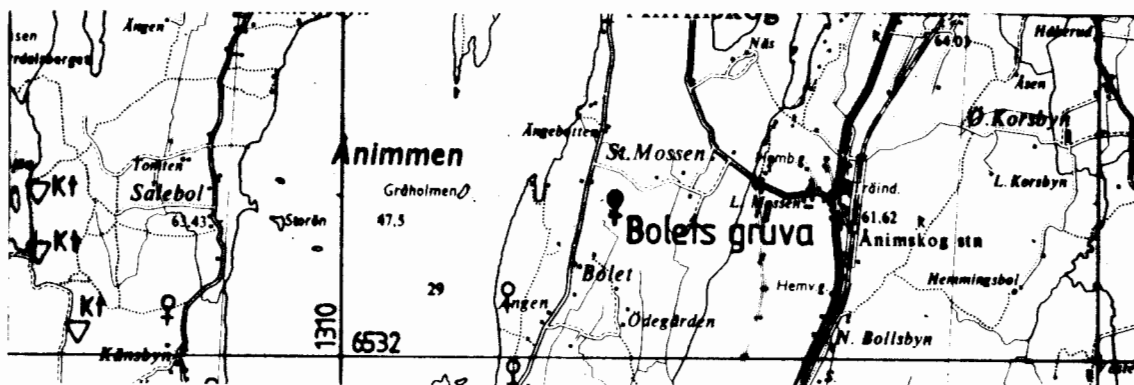
BJÖRBY

Kartblad 09C, ruta 7d

Koppar (bly, silver)

RN-Koordinat X=6538650/Y=1316200

Björby koppar-, bly-, silverförekomst upptäcktes redan år 1656 och bearbetades först under åren 1660-1665. Därefter har förekomsten brutits i olika omgångar, bl.a. år 1894. Två breda, parallella kvartsgångar som stryker i nord-syd, genomslående Åmålsformationens röda leptit, är här bearbetade på fyra olika ställen. Den största skärpningen är (med ett kort avbrott) 20 m lång, 3 m bred och cirka 5 m djup. I kvartsen, nära kontakterna mot leptiten, förekommer klorit, kalcitliror och malmmine-
ral. I varphögarna kan man nu hitta kopparkis, pyrit och bornit i små mängder, medan endast spår av blyglans kan observeras. Det senare beror säkert på att blyglansen enligt äldre dokument varit mycket silverrik och därmed utskräpts mycket noggrant.



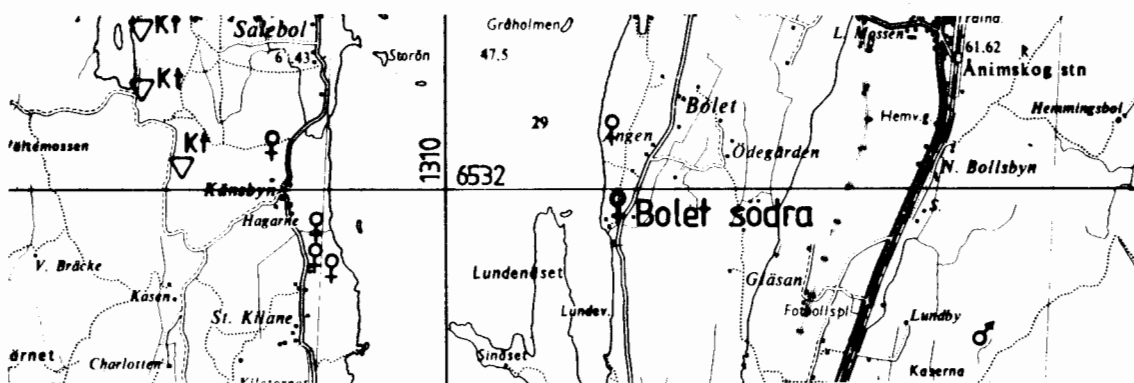
BOLETS GRUVA

Koppar

Kartblad 09C, ruta 6c

RN-Koordinat X=6533050/Y=1311800

Bolets koppargruva utmålslades år 1872 på kopparkisförande kvartsgångar, som slår igenom Dalslandsgruppens lianeskiffer. Utmålet har för länge sedan sönats.



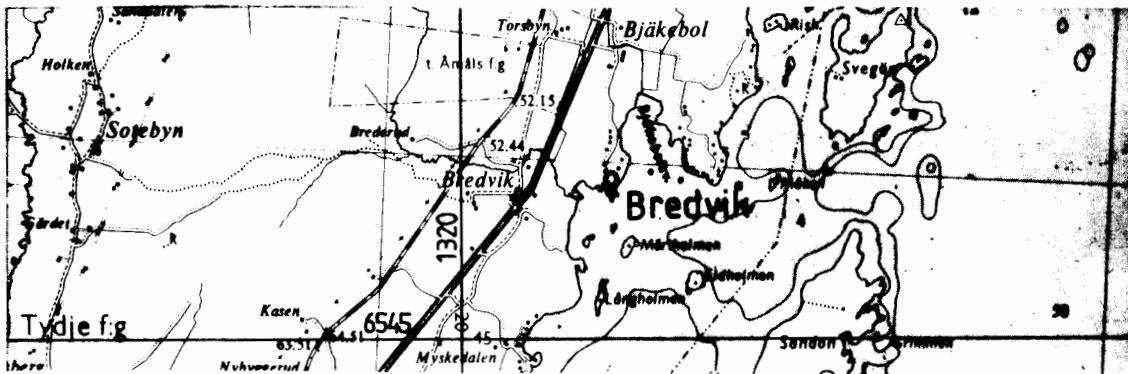
BOLETS SÖDRA

Koppar

Kartblad 09C, ruta 6c

RN-Koordinat X=6531950/Y=1311130

Sydväst om Bolet, i sluttningen ca 100 m från Ånimmens strand, finns två gamla relativt grunda skärpningar om 10x3 m resp. 4x2 m i dagytan. Skärpningarna är upptagna på sulfidförande kvartsgångar, som slår igenom Dalslandsgruppens övre mörka skifferar. Skiffern stryker i nord-syd och stupar brant mot öster. I kvartsgångarna förekommer små mängder malakit, kopparkis och svavelkis.



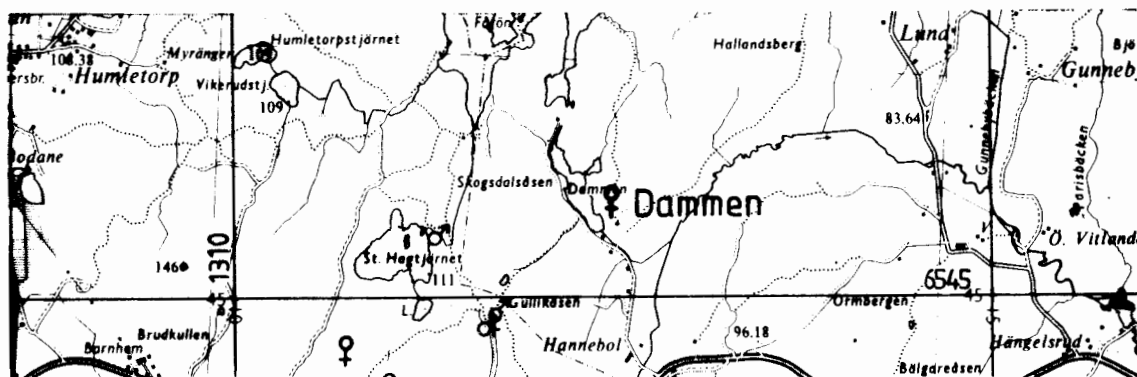
BREDVIK

Kartblad 09C, ruta 9e

Koppar

RN-Koordinat X=6546030/Y=1321000

Två skärpningar, 5x2x2 m resp. 5x1x1 m i en leptitrest i röd gnejs-granit. I den större skärpningen syns en ca 0.5 m mäktig kvartsgång som stryker i nord-syd. I kvartsen finns förutom kalkitsliror, kopparkis och malakit. Även spår av kopparglans har iakttagits. Leptiten för endast svag kopparkisimpregnation. Skärpningarna härrör enligt muntliga uppgifter av ordsbefolkningen från början av 1900-talet.



DAMMEN (Hanebol)

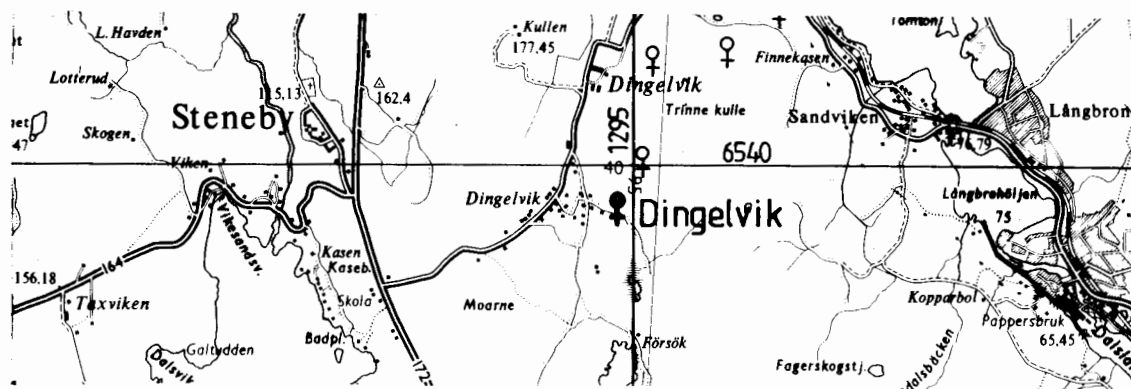
Kartblad 09C, ruta 9c

Koppar

RN-Koordinat X=6545675/Y=1312500

Vid Dammen finns en grund skärpning om 5x5 m i sidan av en bergsrygg. Skärpningen skall enligt bl.a. Tegengren (1924) ha upptagits på koppar

i en kvartsgång. Den omgivande bergarten är en sur, till intermediär, fältspatrik, skarnig vulkanit, vari epidot uppträder rikligt. Vid fältbesök 1984 kunde inga malmineral återfinnas i varpen, varför man kan anta att kvartsgången varit mycket fattig på sådana.



DINGELVIK

Kartblad 09B, ruta 7-8 i-j

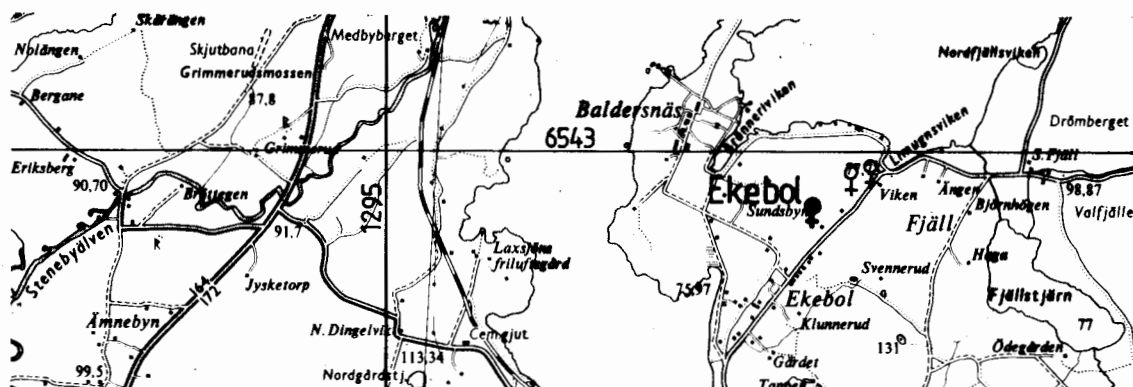
Koppar (silver)

RN-Koordinat X=6539800/Y=1294900

Dingelviks koppar-, silverfyndighet är den största kända stratabundna sulfidmineraliseringen i undre delen av Dalslandsgruppen. Fyndigheten har undersökts av SGU 1981-1982 och av NSG/SGAB genom gles kärnbörning under åren 1982-84.

Inom det totalt 25 km långa, stratabundna sulfidstråket som sträcker sig från Hennevik i nordväst mot SS0 via Asslebyn och Iväg, vidare mot nordost via Dingelvik, Ekebol, Åsnebo, Hansebo, Långvattnet och Sörgården till Flatsjön i nordost, utgör det egentliga Dingelvik det ca 3 km långa stråket från Kölvattnet i söder till Laxsjön i norr, (Signeby, Kölvattnet, Dingelvik, Ångesbyn). Den nord-sydligt strykande och flackt mot öster stupande kontakten mellan kvartsit-sandsten och undre lerskiffer är här disseminerad med finkornig kopparkis, bornit och kopparglans på en mäktighet som varierar mellan 2 och 10 m. Mineraliseringens medelbredd är ca 4.5 m.

En preliminär malmberäkning baserad på 17 borrhål ger till 450 m djup längs sidostupningen 10.7 milj. ton malm med 0.87 % Cu och 26 ppm Ag ("cut off" 0.5 % Cu och minsta bredd 3 m).



EKEBOL (Baldersnäs)

Kartblad 09B, ruta 8j

Koppar (silver)

RN-Koordinat X=6542700/Y=1297900

Ekebols kopparkismineralisering kan följas från Limugnsvikens (i Laxsjön) strand ca 700 m mot sydväst i kontaktzonen mellan kvartsitsandsten och undre lerskiffer tillhörande Dalslandsgruppen. Ett knackprov taget från håll år 1970 visar över 1 m bredd en analys på 0.5 % Cu och 30 ppm Ag. Kärnbörning utförd 1983-84 medelst 6 st borrhål gav som bäst 0.65 % Cu och 20 ppm Ag längs en 4.7 m sektion.



FÅREKASEN

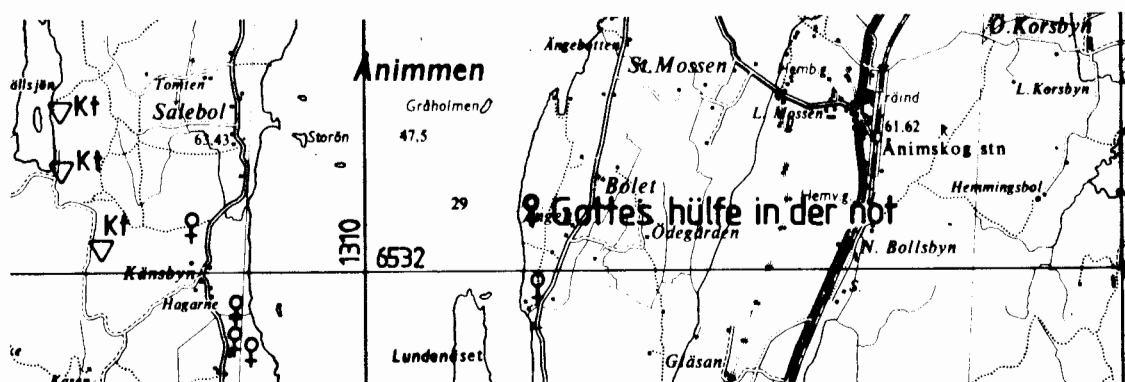
Koppar

Kartblad 09C, ruta 9e

RN-Koordinat X=6548050/Y=1321025

Skärpning på kopparkis i en inneslutning med röd fältspatporfyr. Skärpningen mäter 5x 3m i dagen medan djupet är 1.5 m.

I varpen observerades vid besiktning 1984 en svag kopparkis-malakit-mineralisering. I den nya vägbanken vid järnvägsviadukten, ca 250 m norr om skärpningen, syns stora block av ovannämnda bergart med vacker kopparkis. Dessa block torde komma från vägskärningen i närheten av skärpningen.



GOTTES HÜLFE IN DER NOT

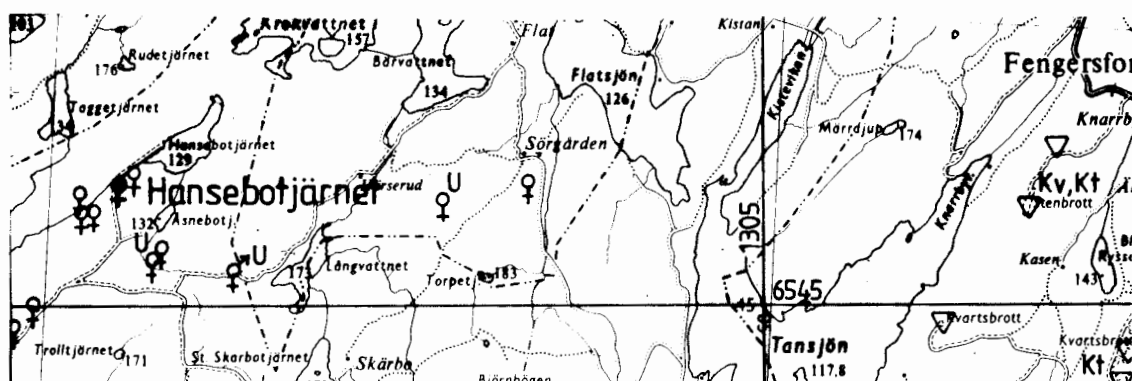
Koppar

Kartblad 09C, ruta 6c

RN-Koordinat X=6532450/Y=1311100

Cirka 100 m öster om Ånimmens strand finns en gammal, grund skärpning med måtten 5x4 m i dagytan. Skärpningen har upptagits på svagt koppar-kisförande, 2-3 dm breda kvartsgångar, som genomkorsar Dalslandsgruppens lianeskiffer. Skärpningen utmåslades år 1898 under namn Gottes Hülfe in der Not, men utmålet är nu sedan länge sönat.

100 m söder om ovannämnda skärpning finns ytterligare en grop, 6x4 m, också upptagen på smala kvartsgångar, som genomkorsar skiffern. Endast spår av sulfider har här observerats.



HANSEBOTJÄRNET

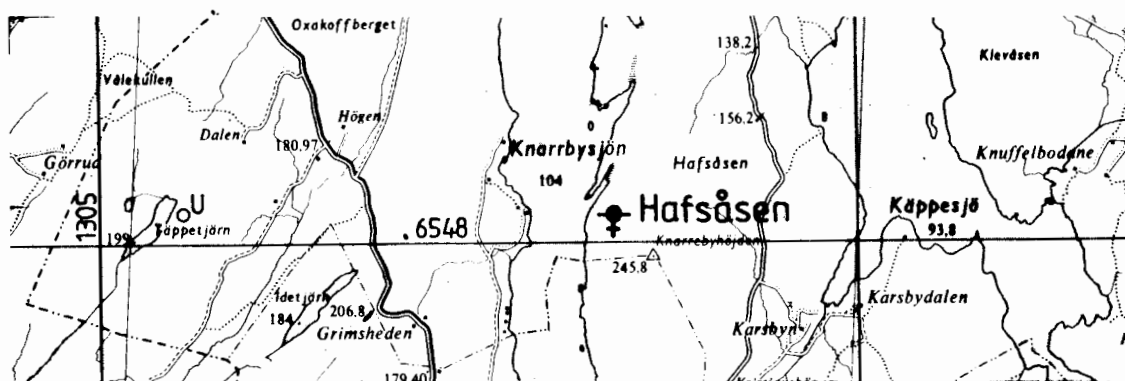
Kartblad 09C, ruta 9a

Koppar (silver)

RN-Koordinat X=6545800/Y=1300700

Kopparkismineralisering tillhörande Dalslandsgruppen. Den kopparförande zonen kan följas från tjärnen ca 600 m mot sydväst och ca 200 m mot nordost. Malmineralen utgörs av kopparkis, bornit, malakit och pyrit. Kopparmineralen finns huvudsakligen i en lerig sandsten, just i övergången mellan kvartsitsandsten och lerskiffer.

SGU sänkte år 1970 två diamanthörlhål, som båda skär genom mineraliseringen. De bästa borrhälssektionerna håller 0.43 % Cu och 10 ppm Ag över 1.7 m samt 0.55 % Cu och 20 ppm Ag över 2.2 m.



HAFSÅSEN

Kartblad 09C, ruta 9b

Koppar (bly, molybden)

RN-Koordinat X=6548200/Y=1308350

(huvudskärningen)

Hafsåsens koppar-, silver-, blyfyndighet består av ett antal kvartsgångar

i Dalslandsgruppens kalklerskiffer. Den mäktigaste kvartsgången, som stryker N 20-30° öst, stupar brant mot väster och har en bredd varierande mellan 1 och 3 m. Sannolikt är det samma kvartsgång, som med avbrott kan följas från "huvudskärpningen" ca 800 m mot NNO till RN-Koordinat X=6548900/Y=1308700. Vid "huvudskärpningen" kan kopparkis, vacker bornit och finkornig blyglans iakttas såsom fläckar och klumpar. Spår av molybdenglans har också iakttagits. I en ny skogsbilvägskärning vid sistnämnda RN-koordinat nära kontakten mot urbergsgniten där kvartsgången fortfarande är 3 m bred, kan malakit, vacker bornit och kopparkis iakttas.

Hafsåsens sulfidfyndighet började bearbetas omkring 1775 av Dals bergssocietet. "Huvudskärpningen" är 10 m lång, 3 m bred och ca 3 m djup. Cirka 100 m NNO om huvudskärpningen har en liten ort drivits in i den nästan vertikala bergväggen.



HENNEVIKEN

Kartblad 09B, ruta 8h

Koppar (silver)

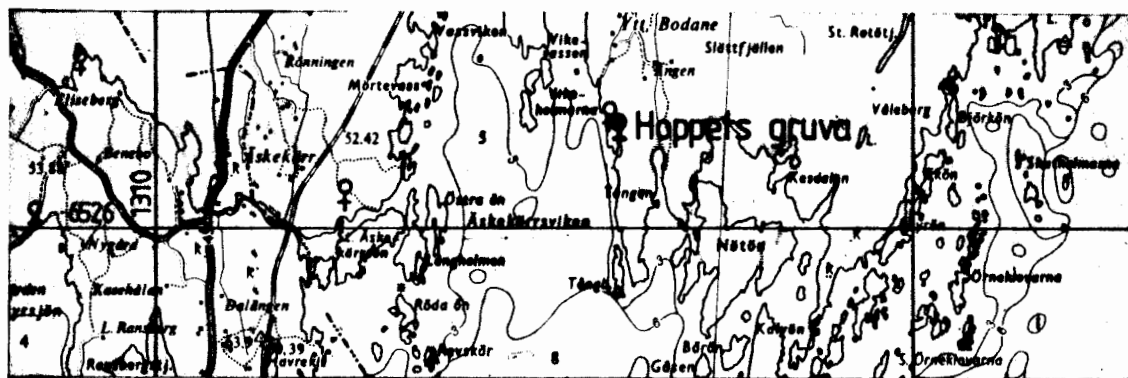
RN-Koordinat X=6543800/Y=1288150

Hennevikens stratabundna koppar-, silvermineralisering är den för närvarande näst största kända malmineraliseringen inom Dalslandsgruppen. Mineraliseringen undersöktes av SGU år 1970 och 1981 samt av NSG/SGAB år 1982-84.

Ett i nord-syd strykande, ca 2.5 km långt sulfidmineraliserat stråk, utgörande västra skänkeln av en synklinal, har genomborrats med 14 st diamanthorhål. Veckskänkeln stupar vertikalt eller brant mot öster, men är i norr överstjälpt och stupar brant mot väst. Synklinalens djup är okänt. Cirka 500 m norr om sjön Grann är stråket omböjt (veckat). Den södra veckskänkeln kan i dagen dock följas endast 500 m innan stråket försvinner under sjön Grann.

Mineraliseringen utgörs av en finkornig impregnation av främst kopparkis, men även bornit och kopparglans i och omkring kontaktzonen mellan kvartsit och överlagrande lerskiffer förekommer.

Genomsnittsmäktigheten av det mineraliserade stråket har på grundval av borresultaten beräknats till ca 3.5 m med en halt av 1.05 % Cu och 21 ppm Ag. Beräknat för den 2 500 m långa västra skänkeln fås ett grovt uppskattat tonnage på 23 500 ton per sänkmeter med ovannämnda halter.



HOPPETS GRUVA

Kartblad 09C, ruta 5 c

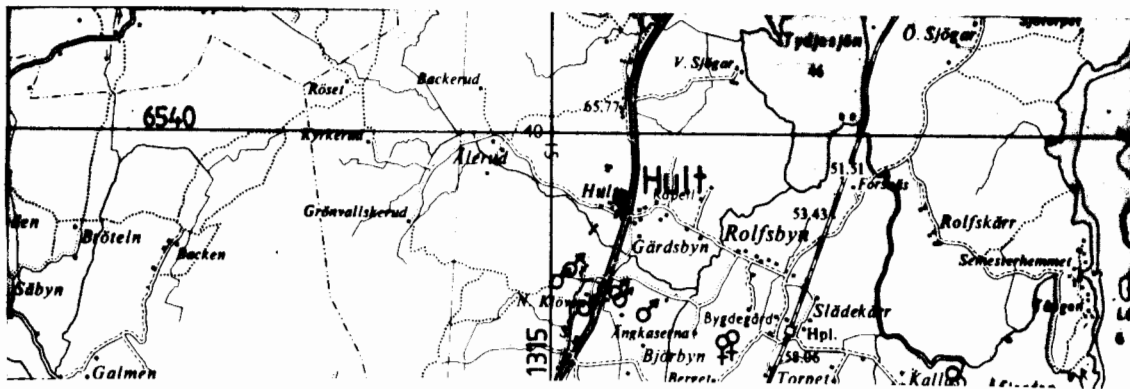
(Yttre Bodarne)

RN-Koordinat X=6526800/Y=1313050

Koppar (bly, silver)

Hoppets gruva utgörs av en 1-2 m bred kvartsgång, som stryker N 20°V och stupar brant (nästan lodrätt) mot nordost, förande kopparkis, blyglans, vacker bornit, något kopparglans, eventuellt något gediget silver samt svavelkis. Även magnetitfinns här och var tillsammans med blyglans och kopparkis.

Den malmineraliserade kvartsgången har brutits i dagbrott, enligt uppgift åren 1899 och 1918 på en sträcka av 50 m till ett djup av 5-6 m. Kvartsgången, som kan följas på en sträcka av 200 m, slår igenom röd gnejs förmodligen tillhörande Åmålsformationen. I sydost, där en liten skärpning om ca 2x3 m anlagts, förekommer rikligt med kalцит och klorit tillsammans med och i anslutning till kvartsen.



HULT

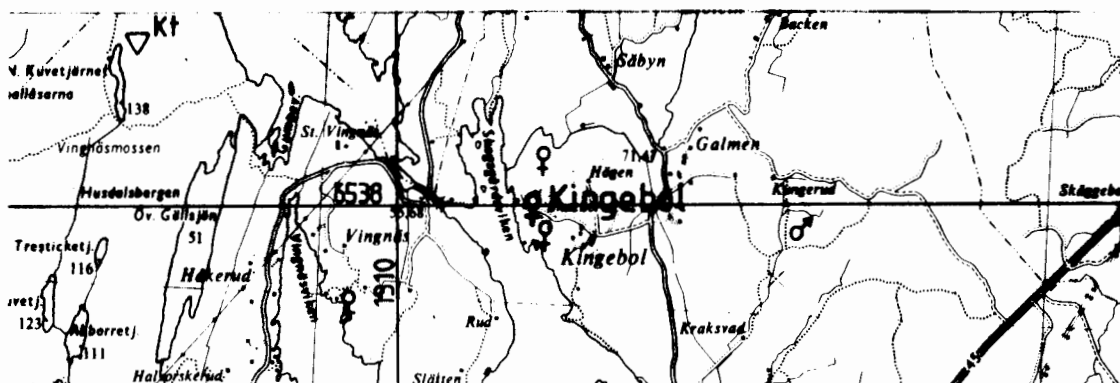
Kartblad 09C, ruta 7d

Koppar (bly)

RN-Koordinat X=6539550/Y=13115450

I vägskärningen vid västra kanten av riksväg 45, ca 100 m norr om vägskalet mot Rolfshyttan, förekommer på en sträcka av ca 10 m finkornig kopparkis, blyglans och svavelkis som impregnation och sprickfyllnader i en ställvis starkt förskiffrad, sur till intermediär vulkanit. I vulkaniten finns upp till decimeterbreda sliror av kalkspat.

Malmineraliseringen som upptäcktes i samband med 1984-års länsinventering, har veterligen ej bearbetats eller undersökts tidigare.



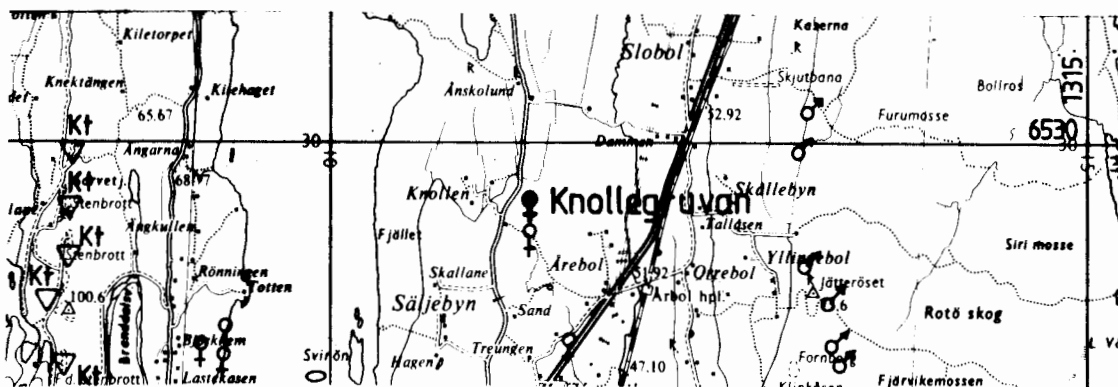
KINGEBOL

Kartblad 09C, ruta 7c

Koppar

RN-Koordinat X=6538050/Y=1310900

Kingebo's kopparskärpningar i Dalslandsgruppen utgör den sydligaste delen av det egentliga stora Strands "kopparskifferstråk", som undersöktes och bearbetades under åren 1905-1925. Skärpningar har förutom vid ovannämnda koordinat upptagits vid bl.a. koordinaterna X=6537850/Y=1310950 och X=6538350/Y=1310950. Koppermineraliseringens bredd är vid Kingebol endast 20-30 cm bred.



KNOLLEGRUVAN

Kartblad 09C, ruta 5c

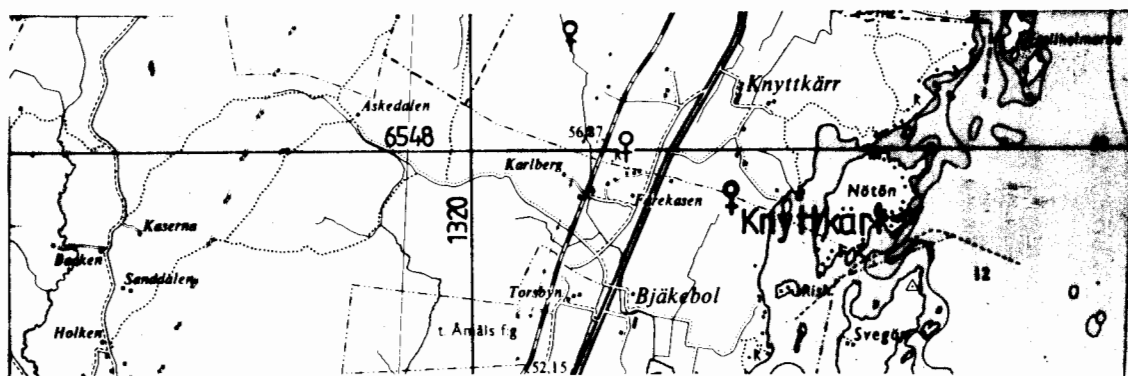
(Förhoppningsgruvan)

RN-Koordinat X=6529600/Y=1311300

Koppar (bly, silver)

Knolle- eller Förhoppningsgruvan lär ha bearbetats mellan år 1779 och 1785. Även under 1800-talet har den varit föremål för gruvbrytning. Gruvan är anlagd på en i nord-syd strykande, ca 2 m bred kvartsgång, som

stupar brant mot öster. Kvartsgången fyller en förkastning, som separerar grönsten i väster från Dalslandsgruppens kvartsitsandsten i öster. Mineraliseringen kan följas från huvudschaktet ca 300 m mot söder och ca 400 m mot norr. Den största gruvöppningen är i dagen 18 m lång, 2 m bred och 27 m djup. På 20 m nivå har malm brutits längs en sträcka av 50 m. Kvartsgången är mineraliserad med vacker kopparkis, bornit något malakit och silverhaltig blyglans samt rikligt med flusspat. Speciellt ca 300 m söder om huvudskärpningen finns ännu mycket vacker kopparkis kvar. Knackprov från varpen visar 2 % Cu, 2.3 % Pb och 15 ppm Ag.



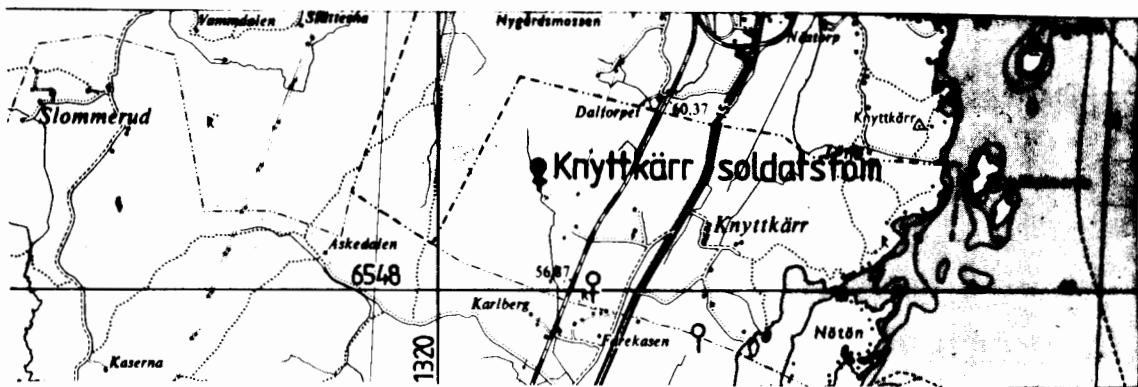
KNYTTKÄRR

Kartblad 09C, ruta 9e

Koppar

RN-Koordinat X=6547700/Y=1321720

Mineraliseringen Knyttkärr består av små skärpningar i en intermediär, epidotskarnig porfyrrest i rödgrå gnejs. Skärpningarna mäter 2x2 m vardera i dagen och är 1 m respektive 1.5 m djupa. I den södra skärpningen syns spår av malakit i sprickfyllnader i den mycket täta bergarten. Den norra skärpningen saknar malmineral. Enligt ortsbefolkningen skall skärpningarna ha upptagits av herr Sahlin i början av 1910-talet.



KNYTTKÄRR SOLDATSTOM

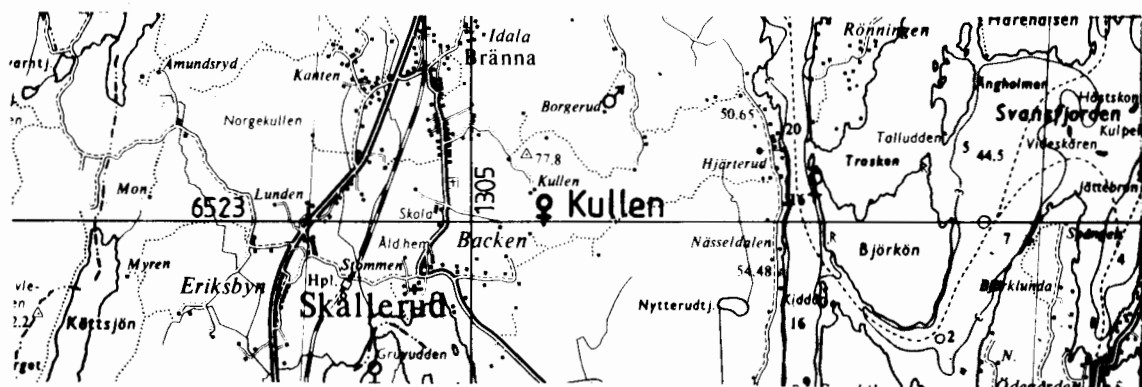
Kartblad 09C, ruta 9e

Koppar (silver)

RN-Koordinat X=6548800/Y=1320650

Knyttkärr soldatstom består av tre små, grunda skärpningar strax norr om riksväg 45, den sydligaste vid norra vägkanten. Kopparkisimpregnation, något kopparglans samt svavelkis förekommer i kvartsiten som växellagrar med kloritskiffer. Här och var genomslås sedimentbergarten av kvartsgångar.

Vid skärpningen i norra vägkanten finns en ca 2 dm bred horisont med vacker kopparkisimpregnation. I den mellersta skärpningen finns i samband med kvartsgångar millimetertjocka sprickfyllnader med förmodat gediget silver.



KULLEN

Kartblad 09C, ruta 4b

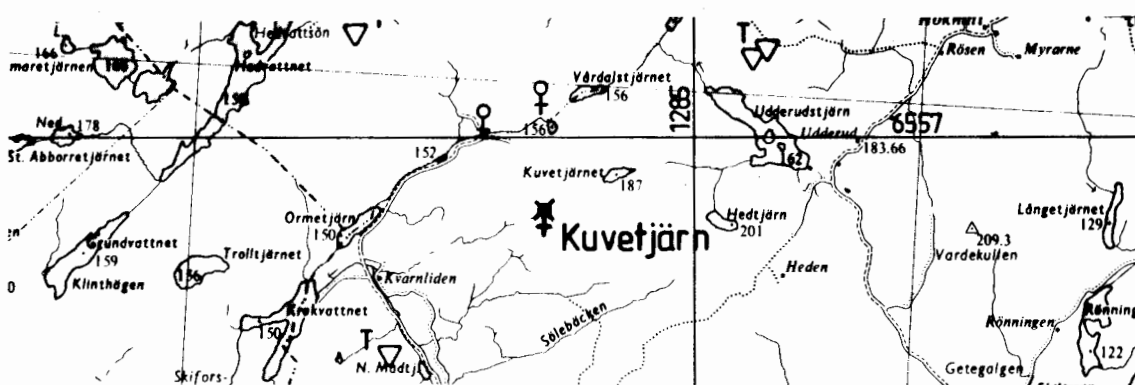
Koppar

RN-Koordinat X=6523100/Y=1305450

Nyfynd i samband med länsinventering 1984 av kopparkismineralisering i

kalklerskiffer tillhörande Dalslandsgruppen.

I ravinen omedelbart öster om Kullen har nyfynd hösten 1984 gjorts av en i nord-syd strykande och brant mot väster stupande kalklerskiffer, som på ca 0.5 m bredd för vacker kopparkis samt malakit och azurit. En första snabb undersökning visade att mineraliseringen är åtminstone 20 m lång.



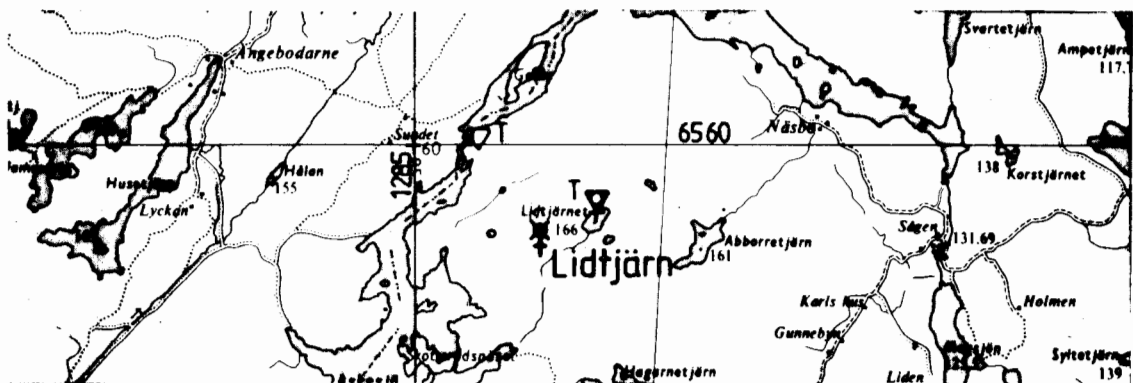
KUVETJÄRN

Kartblad 10B, ruta 1g

Koppar (nickel)

RN-Koordinat X=6556525/Y=1284025

Omkring 490 m VSV om Kuvetjärnens västra spets finns 2 skärpningar. Den mindre är 5x2 m och ca 2 m djup, den större 18 m lång, med en varierande bredd mellan 3 och 7 m, i en något oregelbunden form samt vattenfylld. Skärpningarna är upptagna på en grågrön, gabbroid bergart som för ställvis god impregnation av svagt nickelhaltig magnetkis, kopparkis och svavelkis. Sidoberget består av en grå gnejs, som stryker i öst-väst och stupar brant mot söder.



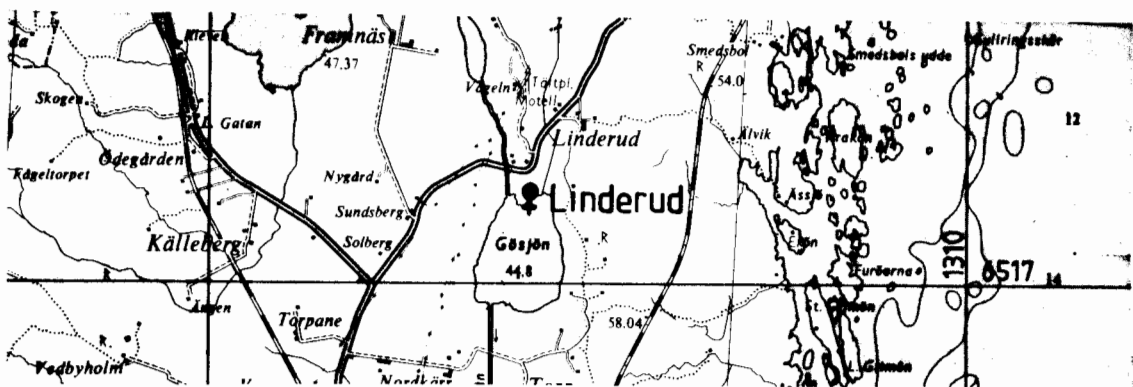
LIDTJÄRN

Kartblad 10B, ruta 1h

Koppar (nickel)

RN-Koordinat X=6559450/Y=1285825

Omkring 325 m väster om Lidtjärnens utflöde åt söder finns en liten yttlig skärpning i en mörkt grågrön, mafisk bergart med impregnation av svagt nickelhaltig magnetkis, svavelkis och något kopparkis. Sidostenen består av grå gnejs som stryker N 60°Ö.



LINDERUD

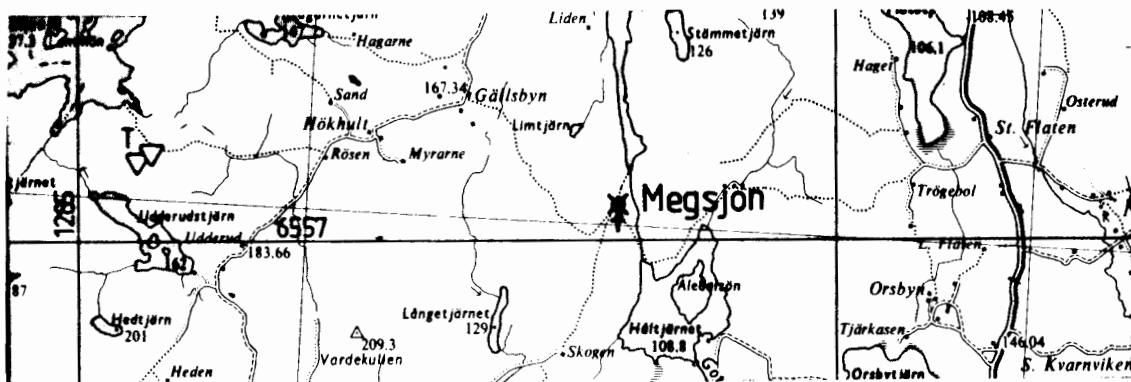
Kartblad 09C, ruta 3b

Koppar (bly)

RN-Koordinat X=6517600/Y=1307100

Strax norr om Gösjöns norra strand finns en 20 m lång, 2 m bred och ca 1 m djup skärpning i en kvartsgång, som stryker nord-syd och stupar brant mot öster. Kvartsgången "breccierar" en i samma riktning strykan-de kvartsit, som tillhör Dalslandsgruppen. Skärpningen har använts som avstjälningsplats, vilket omöjliggör enkel okulär besiktning. Varphögen är mestadels överväxt. Några malmineral kunde inte observeras vid be-

sök sommaren 1983. Enligt Tegengren m.fl. äldre författare, lär här ha funnits bornit och blyglans. Mineraliseringen torde ha varit mycket svag.



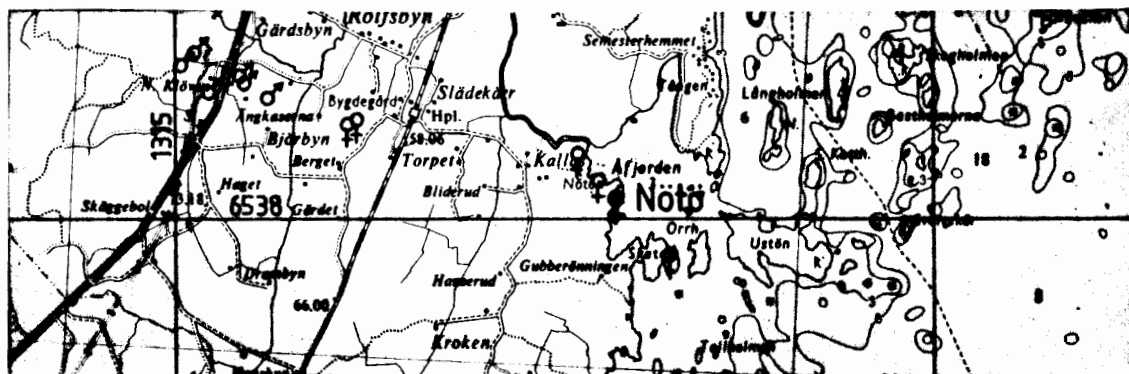
MEGSJÖN (Brådal)

Kartblad 10B, ruta 1h

Koppar (nickel)

RN-Koordinat X=6557250/Y=1288550

Omkring 250 m SSV om Magsjöns södra spets finns en vattenfylld skärpning på 12x3 m. I en hornbländerik, grågrön, mafisk bergart finns en svag impregnation av kopparkis, magnetkis och något svavelkis. Eventuellt är magnetkisen svagt nickelhaltig. Sidosten är en mörkgrå ådergnejs, som styker N250 och stupar flackt mot väster. Skärpningen stryker i samma riktning som gnejsen. Varphögarna är ganska stora, vilket tyder på att skärpningen är ganska djup.



NÖTÖ GRUVA

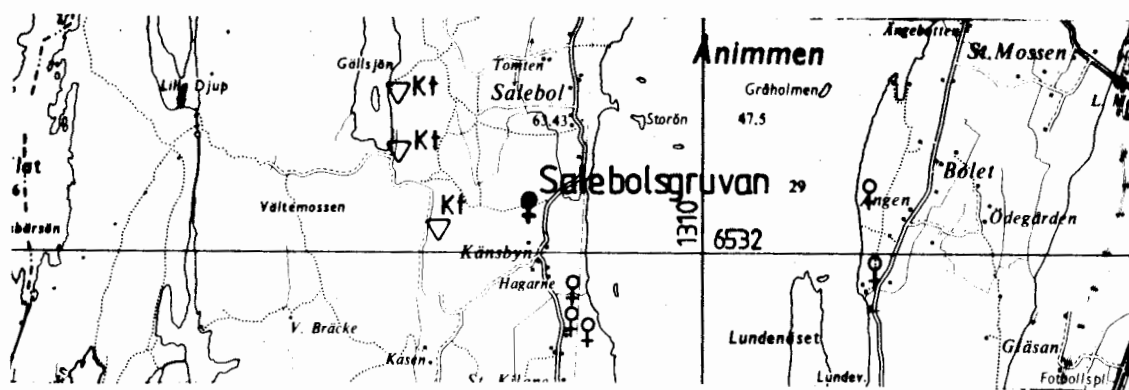
Kartblad 09C, ruta 7d

Koppar (silver)

RN-Koordinat X=6538100/Y=1317900

Nötö gruva är anlagd på en meterbred i öst-väst strykande kvartsgång,

som genomtvärrar en basisk metavulkanit. I kvartsgången förekommer malm-mineralen kopparkis, silverhaltig blyglans och svavelkis samt fahlertz-mineral. Småskalig gruvverksamhet har här liksom i Slädekärr förekommit i olika omgångar under 1700- och 1800-talen. De sista gruvförsöken i Slädekärr-Nötöområdet ägde rum i början på 1900-talet. Utmål lades senast år 1907 under namn Nils Grufva.



SALEBOLSGRUVAN

Kartblad 09C, ruta 6b

(Emil Pays gruva)

RN-Koordinat X=6532320/Y=1308850

Koppar (bly, silver)

Salebolsgruvan är bruten på en kvartsgång, som stryker i N60°0 och stupar vertikalt. Dagöppningen i gruvan är ca 65 m lång, medan den totalt brutna längden är ca 95 m. Kvartsgången kan i dagen följas i ca 200 m. Gruvans bredd är ca 3 m och dess djup är enligt äldre uppgifter ca 20 m. Kvartsgången slår igenom den i nord-syd strykande lianeskiffern. I kvartsen uppträder bornit, kopparglans och kopparkis i glesa ansamlingar samt ännu glesare klumpar av silverhaltig blyglans. Enligt Tegengren lär här också ha funnits gediget silver i bladform.

Enligt ovannämnda författare har gruvan varit i drift bl.a. år 1899, då man bröt 1 300 ton malm, varur man vid anrikning erhöll 4 ton slig med 36 % Cu och 0.435 % Ag. Av dessa uppgifter framgår att malmhalten var mycket låg, nämligen 0.11 % Cu och 13 ppm Ag.

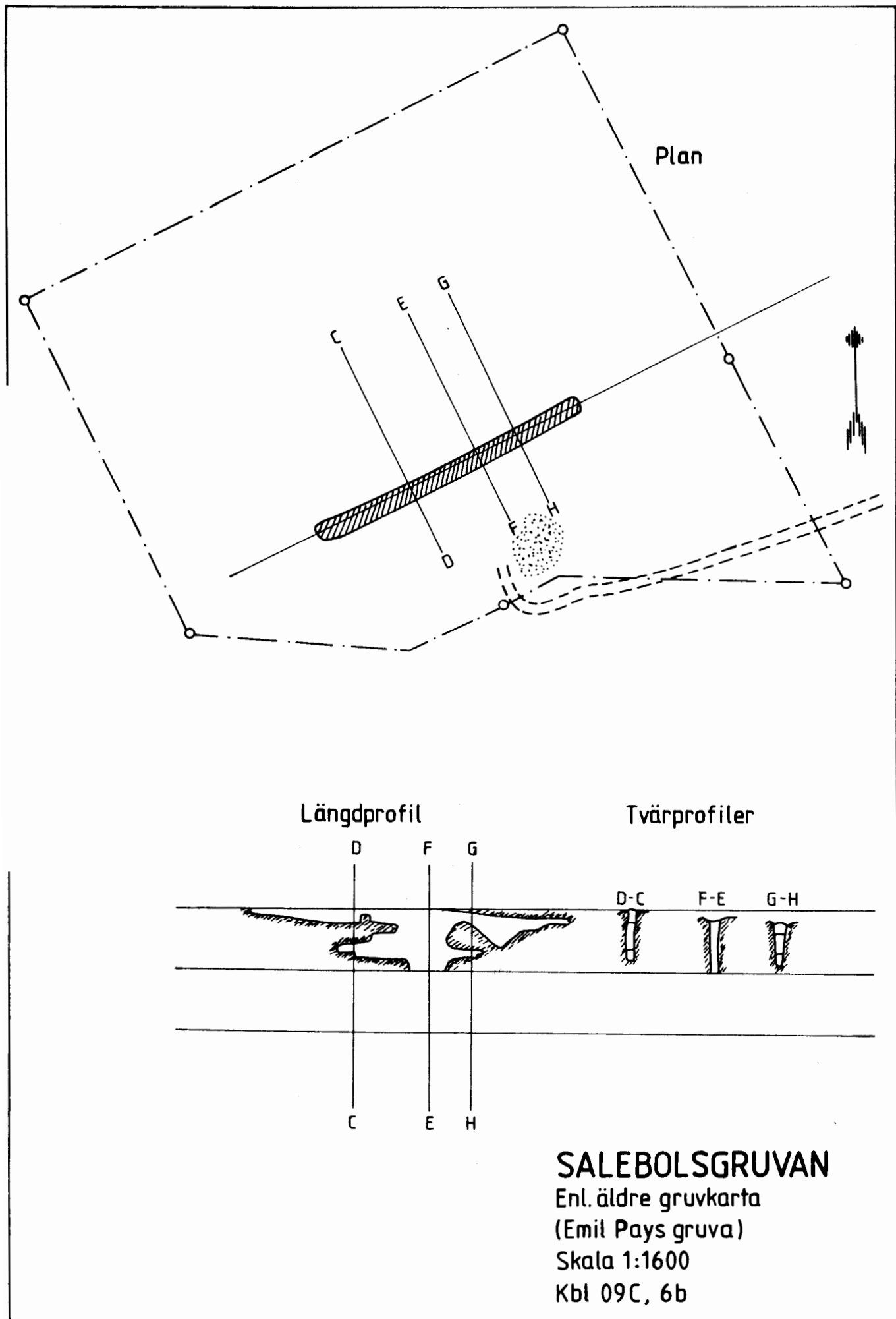
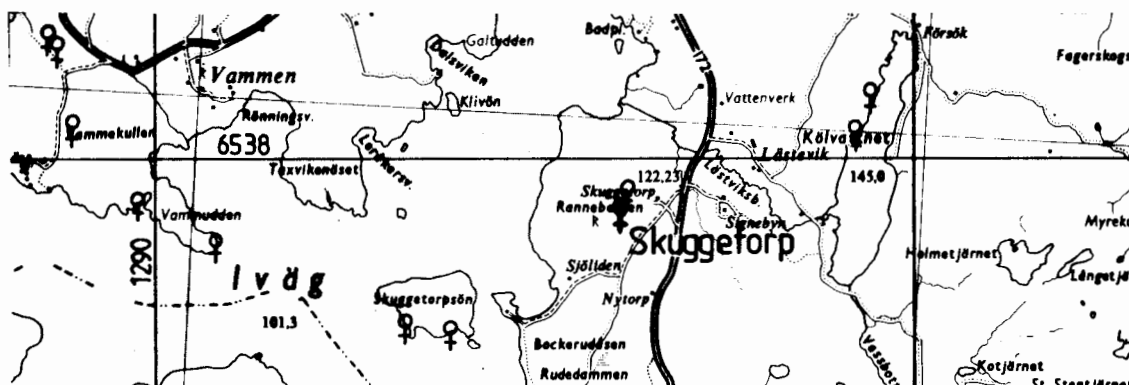


Fig. 10



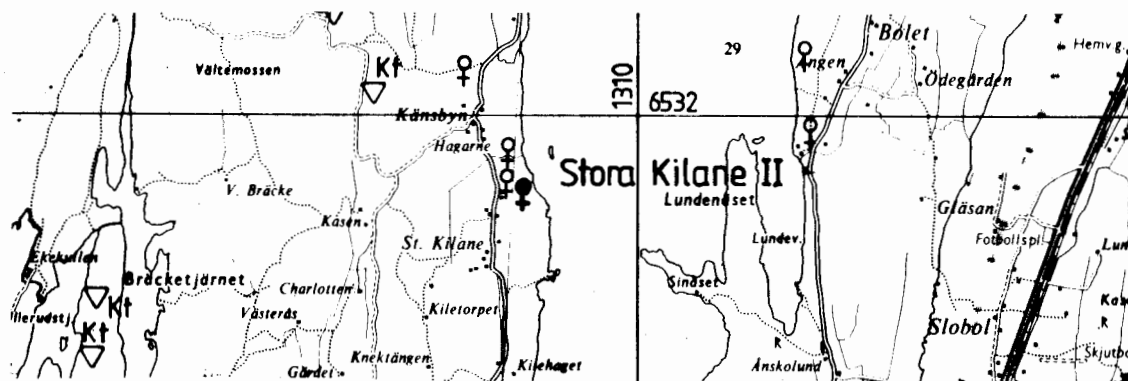
SKUGGETORP

Koppar

Kartblad 09B, ruta 7i

RN-Koordinat X=6537700/Y=1293100

200 m väster om Skuggetorps gård finns flera kopparkismineraliserade hållar i kontakten mellan Dalslandsgruppens kvartsitsandsten och den undre lerskiffern. Analysprov från håll visar en kopparhalt om ca 0.6 % Cu, medan silverhalten är låg, endast några ppm Ag.



STORA KILANE 2

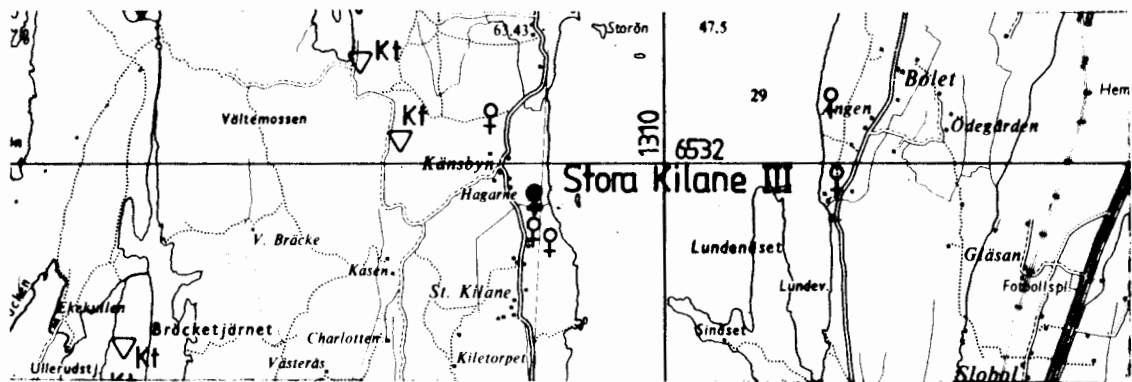
Koppar (bly)

Kartblad 09C, ruta 6b

RN-Koordinat X=6531500/Y=1309250

Två skärpningar med ca 5 m mellanrum vid övre delen av sluttningen ner mot sjön Änimmén. Båda skärpningarna som nu fyllts med skrot och stenmursomgärdats är upptagna på 1-2 m breda kvartsgångar, som stryker N35°0 och stupar brant mot väster. Kvartsgångarna slår igenom Dalslandsgruppens kalklerskiffer.

I den nordligaste gångens varp observerades vid besök 1984 en mycket imponerande, ca 1 dm³ stor kompakt kopparkisklump. Malmmineral i övrigt, nämligen kopparkis och blyglans, kunde iakttas endast mycket sparsamt i kvartsen.



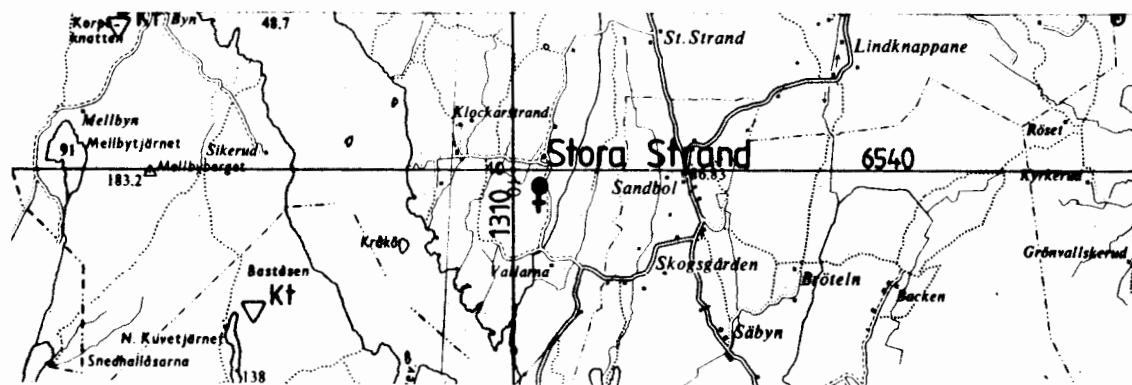
STORA KILANE 3

Kartblad 09C, ruta 6b

Koppar

RN-Koordinat X=6531800/Y=1309150

Skärpning i kvartsgång, med riktning N60°0 och vertikal stupning, upptagen på kopparkis inom en sträcka av 8 m med en bredd varierande mellan 1 och 3 m. Skärpningens djup är 4-5 m och inte nämnvärt inhägnad (1984). Kvartsgången slår igenom Dalslandsgruppens kalklerskiffer. Kopparkis och något malakit förekommer som klumpar resp. sprickfyllnader i kvartsen.



STORA STRAND

Kartblad 09C, ruta 7c

Koppar (silver, guld)

RN-Koordinat X=6539900/Y=1310200

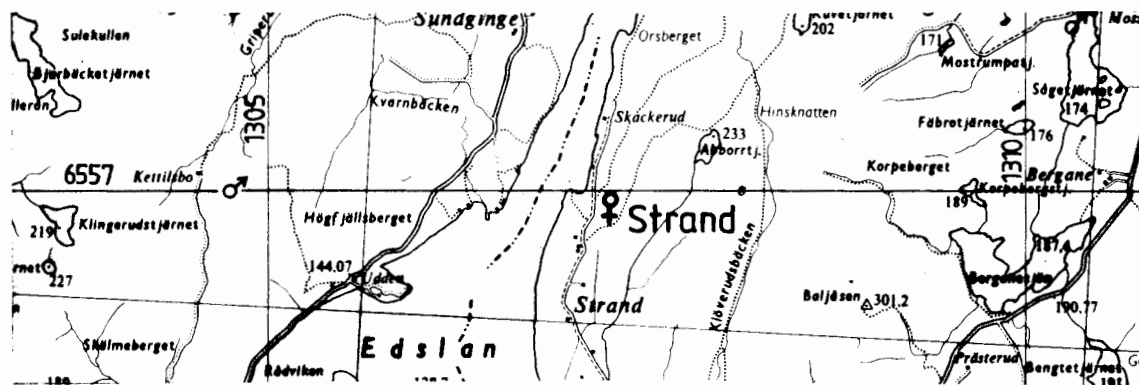
(huvudschaktet)

Stora Strands kopparfyndighet ingår i det mer än 20 km långa i Dals-

landsgruppen ingående "kopparskifferstråket", som sträcker sig från Benebo i söder till Österbyn i norr. Koppermineraliseringen är knuten till Dalslandsgruppens undre kalklerskifferhorisont.

Förekomsten omnämns första gången i Bergskollegii handlingar år 1718. Under åren 1905 till 1925 undersöktes och bearbetades fyndigheten av det engelska företaget The Lake Copper Syndicate Ltd, som lade sammanlagt 41 st utmål inom området. Enligt den officiella bergverksstatistiken bröts mellan åren 1905 och och 1925 sammanlagt 27 600 ton berg. Malmhalterna uppges ha varit 1.3 % Cu, 25 ppm Ag och 0.75 ppm Au.

Numera är Stora Strandfyndigheten belagd med 3 utmål, som ägs av Stora Kopparberg AB. Fyndigheten har ingående beskrivits av H.E. Johansson i SGU:s serie C nr 214 under rubriken Stora Strandområdets kopparmalmsförekomster.



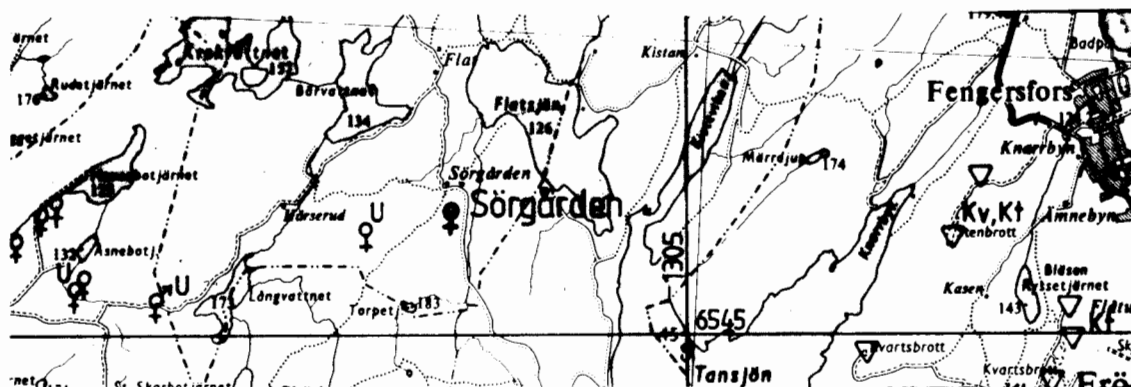
STRAND

Koppar

Kartblad 10C, ruta 1b

RN-Koordinat X=6556950/Y=1307250

Kopparförekomsten i Strand består av 2 skärpningar, en nordlig 4 m lång och 2 m bred och en sydlig 6 m lång och 2 m bred. Båda ca 1.5 m djupa, men igenrasade och fyllda med sten och bråte. Dock kan man se kopparglans och malakit, som huvudsakligen sitter i en ca 2 dm bred kvartsgång. Sidosten är en småveckad lerskiffer, som stryker N20°0, stupar brant mot öster och tillhör Dalslandsgruppen.



SÖRGÅRDEN

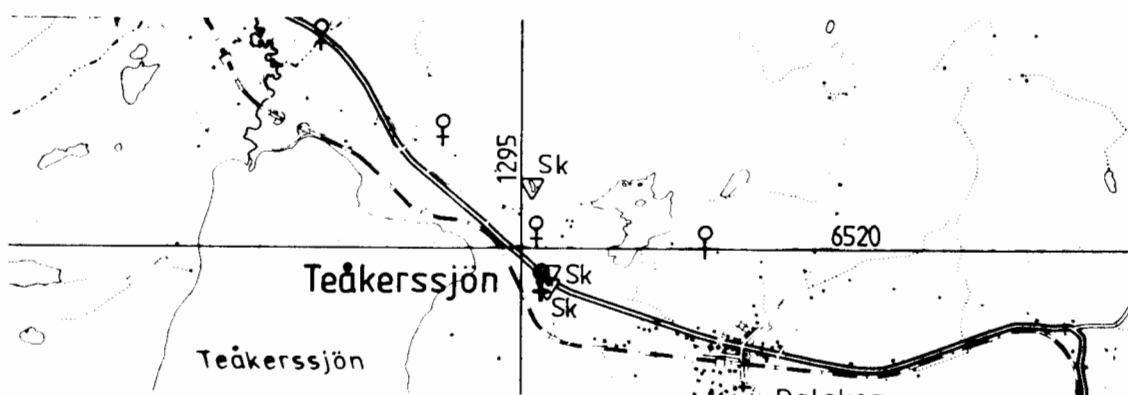
Kartblad 09C, ruta 9a

Koppar (silver)

RN-Koordinat X=6545800/Y=1303450

Sörgårdens kopparförekomst tillhör Dalslandsgruppens stratabundna mineraliseringar. Området har undersökts av SGU 1970 och av NSG/SCAB år 1983-84. Kopparkis-bornitimpregnation uppträder i kontaktzonen mellan kvartsitsandsten och undre lerskiffer, som stryker N60°0.

NSG/SCAB har sänkt 8 st kärnborrhål inom området under år 1984. Den bästa genomborrade mineraliseringen innehåller 0.85 % Cu och 20 ppm Ag på en bredd av 1.3 m.



TEÅKERSSJÖN

Kartblad 09B, ruta 3-4j

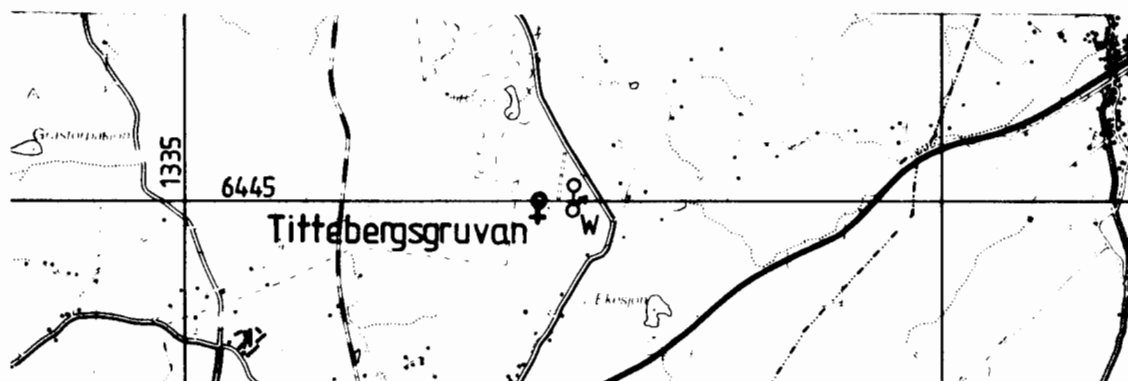
Koppar (silver)

RN-Koordinat X=6519820/Y=1295150

Inom Teåkersområdet förekommer ett flertal smärre, silveranomala kopparkismineraliseringar inom kontaktzonen mellan kvartsitisk sandsten och undre lerskiffer tillhörande Dalslandsgruppen.

I en vägsärning vid Drakhögen finns en svag, ca 3 m mäktig kopparkis-, bornit- och svavelkisimpregnation som kan följas ca 400 m mot NNV till Halaängen, där mineraliseringsbredden är endast 1 m.

Öster om Korinterudstjärnet finns en och väster om Halaängen 2 st kopparkismineraliserade hållar i samma miljö som ovannämnda mineraliseringar.



TITTEBERGSGRUVAN

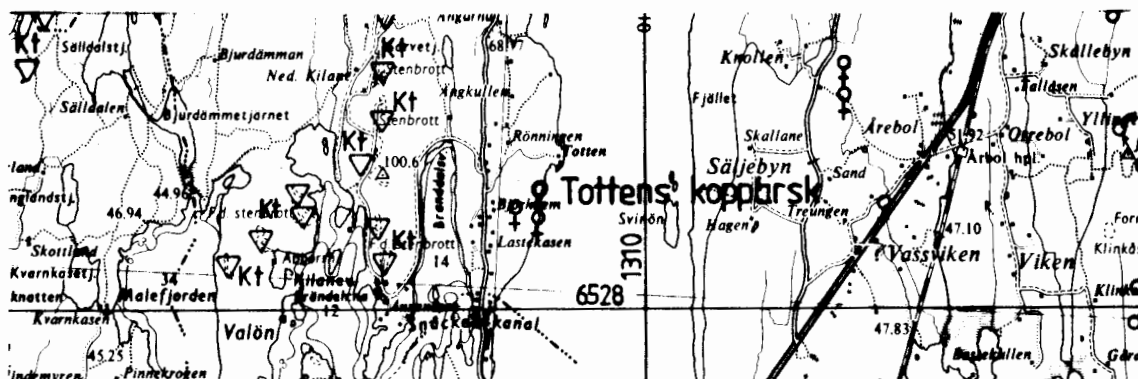
Koppar

Kartblad 07C, ruta 9h

RN-Koordinat X=6445050/Y=1337300

Tittebergsgruvan består av en skärpning vid foten av en bergklack invid kanten av ett kärr. Skärpningen har upptagits på kopparkis i pegmatit- och kvartsgångar, som genomslår rödgrå leptit.

Tittebergsgruvan utmåslades senast år 1948, men är nu sönad utan att något gruvarbete blivit utfört efter nämnda utmåsläggning.



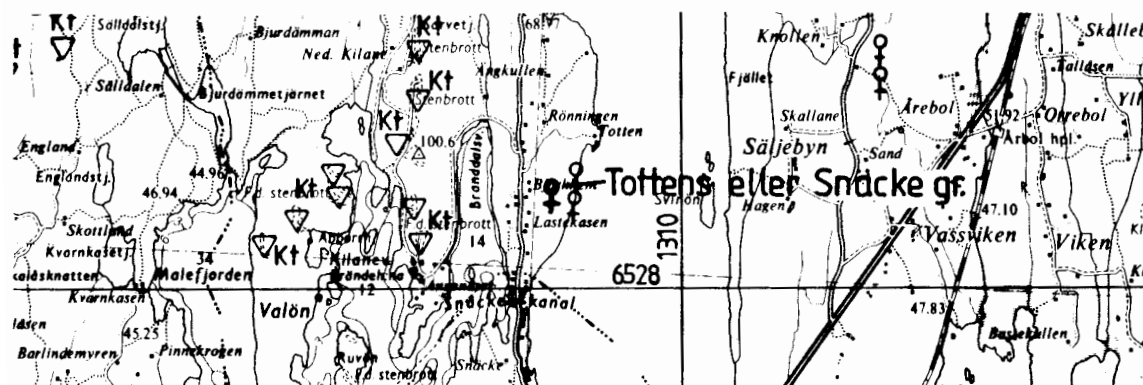
TOTTENS

Kartblad 09C, ruta 5b

Koppar

RN-Koordinat X=6528750/Y=1309350

Tottens "kopparskiffer" kan följas i nord-sydlig riktning på 10-20 m avstånd från Ånimmens västra strand. Skärpningar har upptagits på åtminstone två ställen längs den ca 30-40 cm breda, finkorniga, svaga kopparkismineraliseringen.



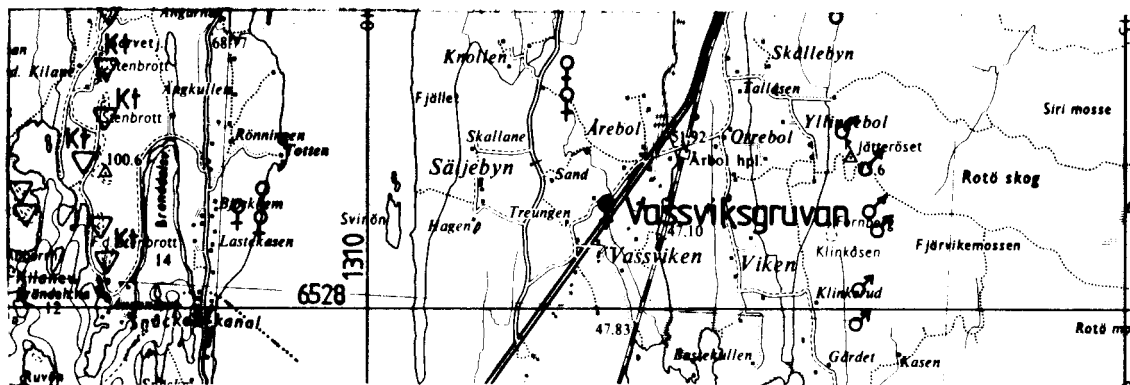
TOTTENS eller SNÄCKE GRUVA Kartblad 09C, ruta 5b

Koppar

RN-Koordinat X=6528650/Y=1309150

Tottens sulfidgångsfyndighet består av tre parallella, nord-syd strykande kvartsgångar, vardera ca 0.5 m breda på 100-150 m avstånd från Ånimmens västra strand. Kvartsgångarna genomsätter Dalslandsgruppens kalklerskiffer. Ett flertal mindre skärpningar har upptagits. Enligt Tegengren har kvartsgångarna innehållit såväl kopparkis som bornit och

blyglans i små mängder. I de små varphögarna kan nu iakttas spår av endast kopparkis.



VASSVIKSGRUVAN

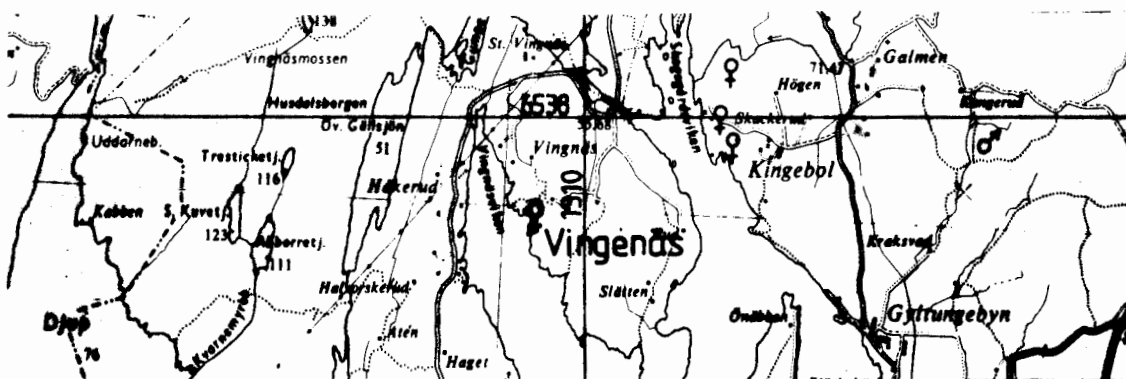
Koppar (bly, silver)

Kartblad 09C, ruta 5c

RN-Koordinat X=6528700/Y=1311500

Vassviksgruvan är upptagen på den största kända sulfidmalmsgången inom Dalslandsgruppen. Gruvan har brutits i flera olika omgångar, bl.a. 1736, 1779-1784, 1872, 1880-1881, 1916-1918. En i NNV-SSO strykande, brant mot öster stupande, ca 10 m bred kvartsgång (kvartsbreccia), som slår igenom omgivande gnejs, utgör själva malmsgången. I kvartsen förekommer kalkspat och klorit samt malmineralen kopparkis och blyglans. Den senare är silverhaltig. Äldre analyser anger 1.2-1.4 % Ag i blyglansen.

Gruvan har brutits på en sammanlagd längd av 45 m och med ett största djup om 41 m. Numera är tyvärr gruschakten helt fyllda med skräp.



VINGENÄS

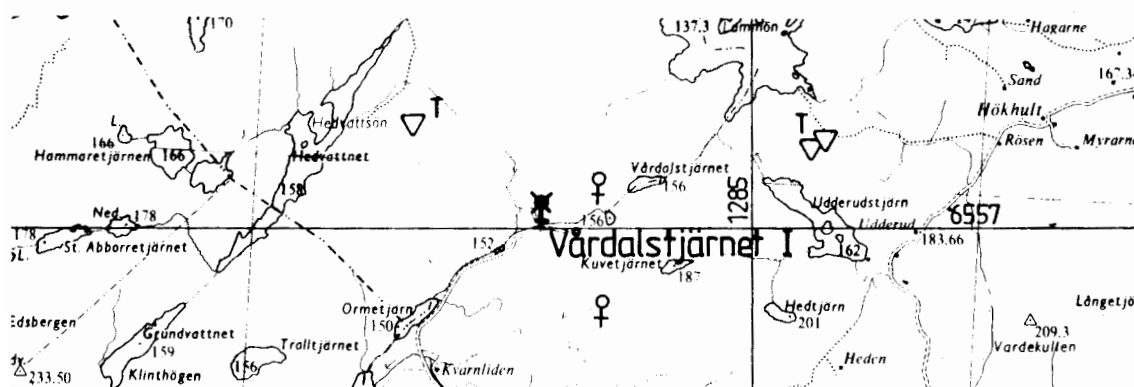
Kartblad 09C, ruta 7b

Koppar

RN-Koordinat X=6537400/Y=1309650

Vingenäs gruva har anlagts på en 2 m bred kvartsgång, som genomsätter Dalslandsgruppens kalklerskiffer. Kvartsgången kan följas från Vingenäsvikens strand i riktning N40°0 på en sträcka av 50 m. Huvudskärpningen har en längd av 11 m, medan såväl bredd som djup är ca 3 m.

Malmmineralen utgörs av kopparkis i stora "klumpar" samt vacker, bournit. Kvartsgången för också baryt.



VÅRDALSTJÄRNET I

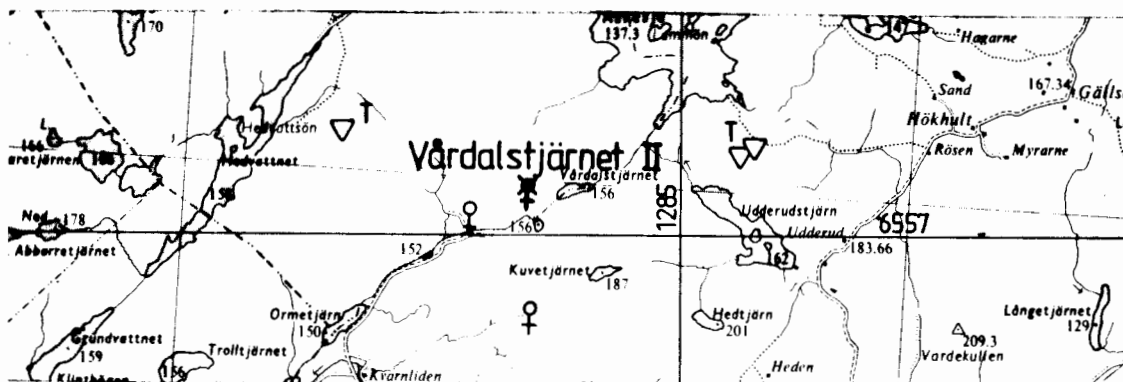
Kartblad 10B, ruta 1g

Koppar (nickel)

RN-Koordinat X=6557150/Y=1283600

Cirka 600 m VSV om Vårdalstjärnet är en skärpning upptagen på kopparkis och nickelhaltig magnetkis i en glimmerrik mafisk djupbergart. Skärpningen mäter 23x5 m i dagen och är vattenfylld. Mafiten omgärdas av en grå gnejs, som stryker N 20-30° och stupar 60-70° mot väster. Även i gnejsen förekommer en finkornig impregnation av kopparkis och svavelkis.

Boliden AB undersökte Vårdalstjärnetområdet med avseende på nickel i början av 1970-talet.



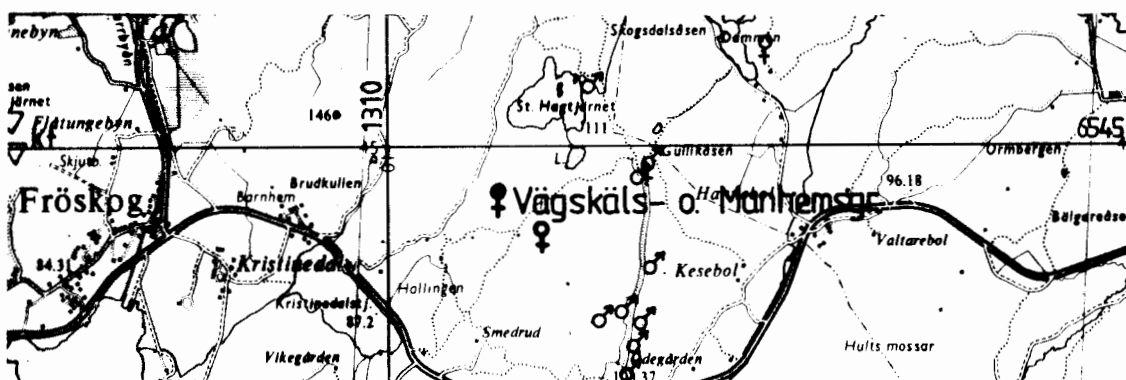
VÅRDALSTJÄRNET II

Kartblad 10B, ruta 1g

Koppar (nickel)

RN-Koordinat X=6557300/Y=1283975

200 m väster om Vårdalstjärnet finns en gammal skärpning upptagen i en liten ultramafisk djupbergartskropp i en grå ådergnejs. Skärpningen mäter 9x5 m i dagytan och är vattenfylld. Ultramafiten för något koppar-kis och nickelhaltig magnetkis.



VÅGSKÄLS- OCH MANHEMS-
GRUVORNA

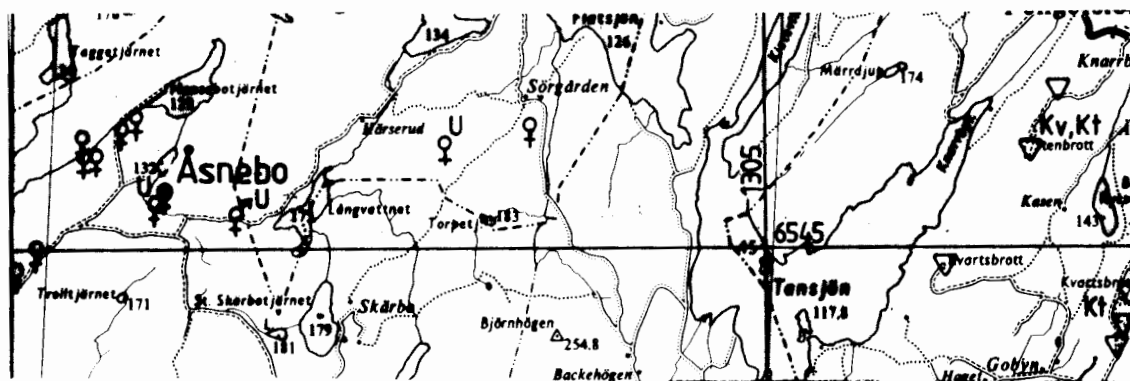
Kartblad 09C, ruta 8c

Koppar (bly, silver)

RN-Koordinat X=6544700/Y=1310750

Vågskäls- och Manhemsgruvorna utmåslades senast år 1942 på blyglans-,

kopparkis- bornitförande kvartsgångar i rödgrå ortognejs. Utmålen för-svarades ända fram till 1979. Inom det nordvästra utmålet, Vägskälsgruvan (vid ovannämnda koordinater), finns en skärpning, ca 3 m i diameter och 1 m djup, som visar smala kvartsgångar; några centimeter-breda gångar av vacker blyglans, kopparkis och bornit. Manhemsgruvan verkar ej ha undersökts i modern tid, men fyndigheten är sannolikt för liten för att ha någon ekonomisk betydelse.



ÅSNEBO

Kartblade 09C, ruta 9a

Koppar (silver, uran)

RN-Koordinat X=6545000/Y=1300300 och
X=6545300/Y=1301000

Åsnebo koppar-, silverförekomsten tillhör Dalslandsgruppens stratabundna, undre kismineraliseringar. Förekomsten undersöktes 1970 av SGU, varvid knackprovtagning i håll gav kopparhalter mellan 0.3 och 0.6 % Cu och max. 20 ppm Ag över 3 m bredd.

NSG/SGAB undersökte fyndigheten medelst 9 kärnborrhål om sammanlagt 388 bormeter under åren 1983-84. De nio borrhålen har placerats längs den i nordost-sydväst strykande och brant mot sydost stupande kontaktzonen mellan kvartsitsandsten och undre lerskiffer på en sträcka av 1 500 m. Själva kontaktzonen är disseminerad med kopparkis, bornit och något kopparglans på ca 1 m bredd. En 1.5 m borrhålssektion gav 0.86 % Cu och 15 ppm Ag.

Cirka 200 m sydost om Åsnebotjärnet finns en kopparkismineralisering

som kan följas på en sträcka av 150 m. Den tillhör sannolikt samma synklinal som ovannämnda mineralisering.

Inom Åsnebosynklinalens östra veckskänkel har uran i form av pechblände påvisats på en bredd av 0.2 -0.5 m längs en sträcka på ca 1 km (Åsnebo, Hålarna, Predikstolen, Bästerud). Uranhalterna är genomgående låga men ett stuffprov visar en halt av 0.154 % U.



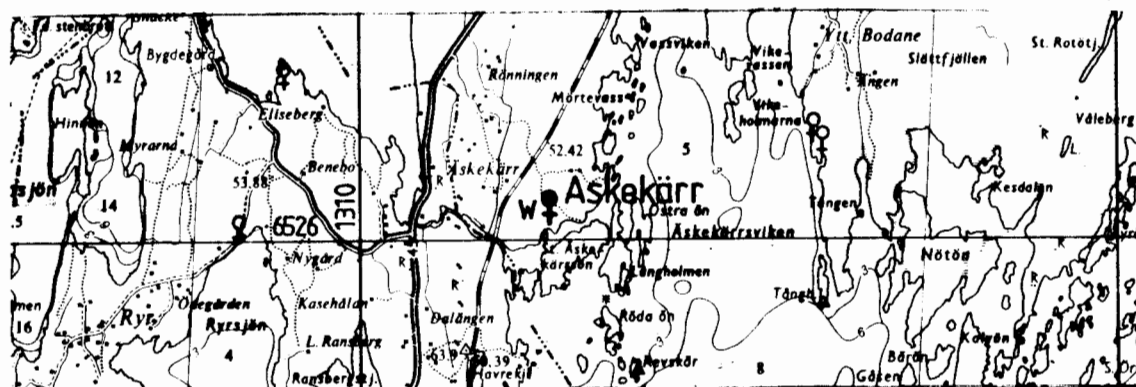
ÄLG SJÖN (Lidkaseberget)

Kartblad 09C, ruta 8a

Koppar

RN-Koordinat X=6540960/Y=1303320

I en vägsränning vid Älgsjön finns två kopparkis-, bornit- och svavelkismineraliserade hållar. Bergarten består av Dalslandsgruppens undre lerskiffer.



ÄSKEKÄRR (Edskekärr)

Kartblad 09C, ruta 5c

Koppar (bly, volfram)

RN-Koordinat X=6526250/Y=1311200

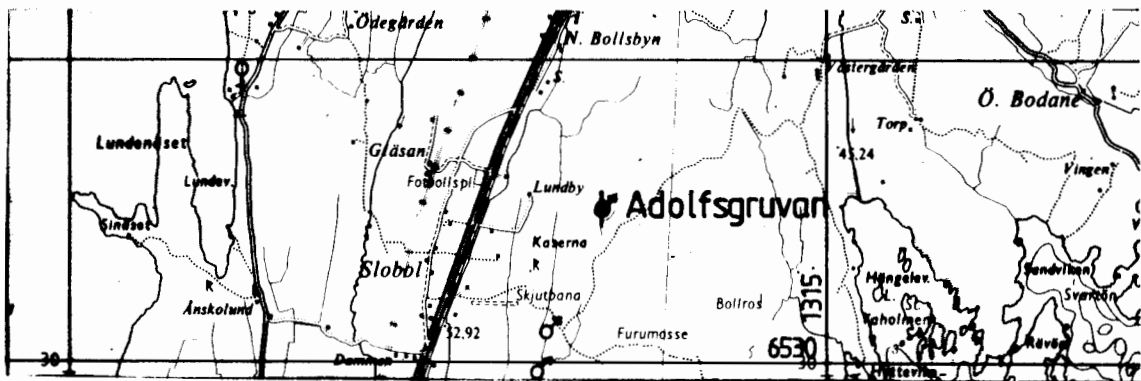
Äskekärns koppar- blyglansförekomst är belägen mellan Äskekärsviken

och järnvägen, ca 200 m från sjöstranden.

Fyndigheten har (enligt bl.a. Tegengren) brutits år 1872 och då gett 17 ton silver- och kopparmalm. Förmodligen har den bearbetats även i slutet av 1800-talet och början av 1900-talet. Gruvan, som nu är vattenfylld, har en längd av 35 m, medan bredden är 4 m och djupet ca 10 m. Mineraliseringen är knuten till en kvartsgång, som stryker i N15°V och genomsetter en röd leptit. I kontaktzonen mellan kvartsgången och leptiten förekommer rikligt med klorit. I de gamla varphögarna finns numera endast något kopparkis, blyglans och spår av scheelit.

4.1.6 Mangan

De viktigaste manganmalmsmineralen är pyrolusit, MnO_2 , hausmannit, Mn_3O_4 och manganit, $MnO \cdot OH$. Främst Kesebols- och Vikensfältet bröts i början av 1900-talet, det förstnämnda även under andra världskriget (1942-45). Utöver nedan beskrivna förekomster finns mangan även vid Kingebol (avsnitt 4.1.4 järn).



ADOLFSGRUVAN

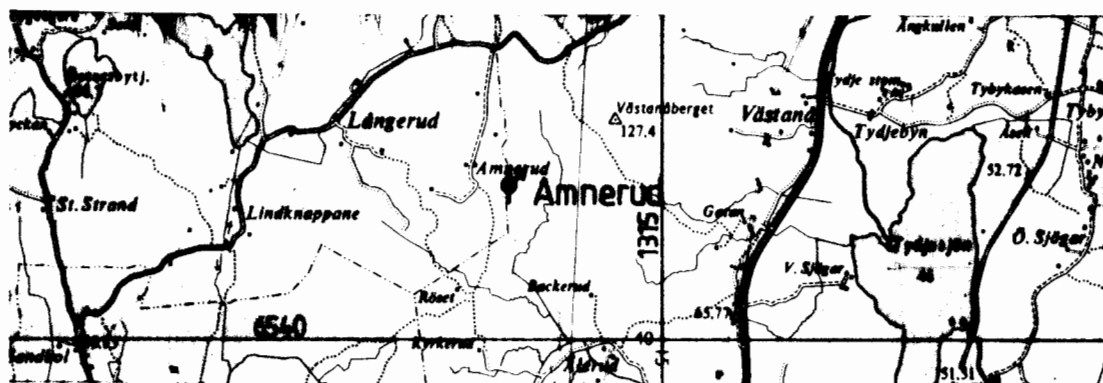
Kartblad 09C, ruta 6c

Mangan (järn)

RN-Koordinat X=6531030/Y=1313530

Adolfsgruvans hämatit-manganförekomst ingår i Vikensfältet. Skärpningen som nu är vattenfylld bearbetades i liten omfattning under åren 1917-1918. Dess längd är 12 m, bredden 4 m och djupet ca 3 m. Mineralise-

ringen är här som i övriga delar av Vikensfältet knuten till en mylonitiserad rödgrå kvartsit i en röd gnejs. Strykningen är N20°0 och stupningen brant mot öster. Hämtatit förekommer "inlagrad" i kvartsitens västra del i liggandet, medan manganmineralen manganit och rhodonit förekommer mot öster nära hängväggen. Klorit och aktinolit förekommer rikligt i kontakten mellan malmineraliseringen och kvartsiten. Varphögen har undersökts med UV-ljus, men ingen scheelit kunde iakttas.



AMNERUD

Kartblad 09C, ruta 8c

Mangan (järn)

RN-Koordinat X=6541025/Y=1313950

Cirka 300 m öster om Amnerud har ett flertal mindre skärpningar upptagits på en mangan-järnmineralisering. Den största skärpningen mäter 6x4 m i dagen och är som de övriga skärpningarna igenrasad och fylld med skräp. Rhodonit och hämtatit förekommer oregelbundet i en skarnig, grå leptit. Förekomsten har varit utmåslagd under namn Annerudsgruvan mellan år 1920 och 1979. Dess siste ägare var AB Hyrfinans.



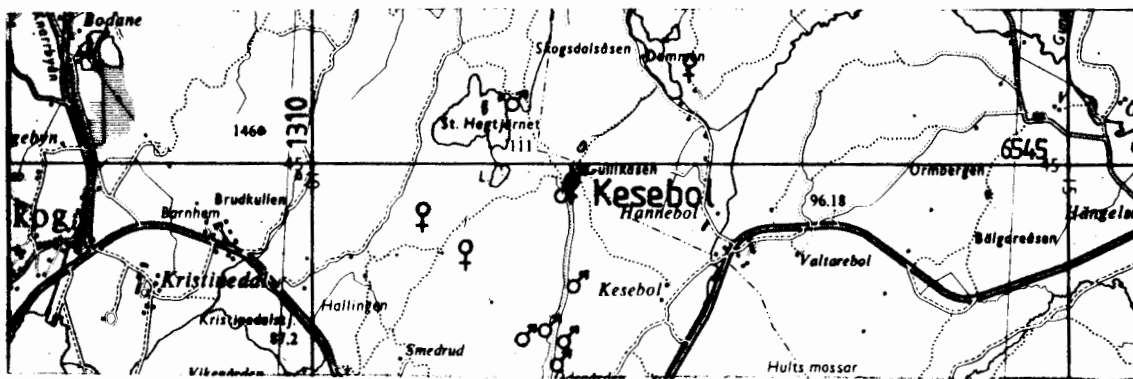
JONSGRUVAN och NILSGRUVAN Kartblad 09C, ruta 5c

Mangan (järn)

RN-Koordinat X=6529920/Y=1313100 Jonsgruvan

X=6530200/Y=1313150 Nilsgruvan

Jonsgruvan består av en 8x3x1.5 m skärpning på en hämatit-rhodonitgång i en mylonitiserad röd kvartsit. Malmgången stryker i nord-syd och stupar brant mot öster (nästan vertikalt). Dess bredd är endast 0.5-1m. Nilsgruvan är en 10x3x1.5 m vattenfylld skärpning på samma malmgång som Jonsgruvan. Malmgången stryker även här i nord-syd och stupar brant mot öster. Båda gruvorna har under lång tid varit utmålslagda men söndades under 1970-talet.



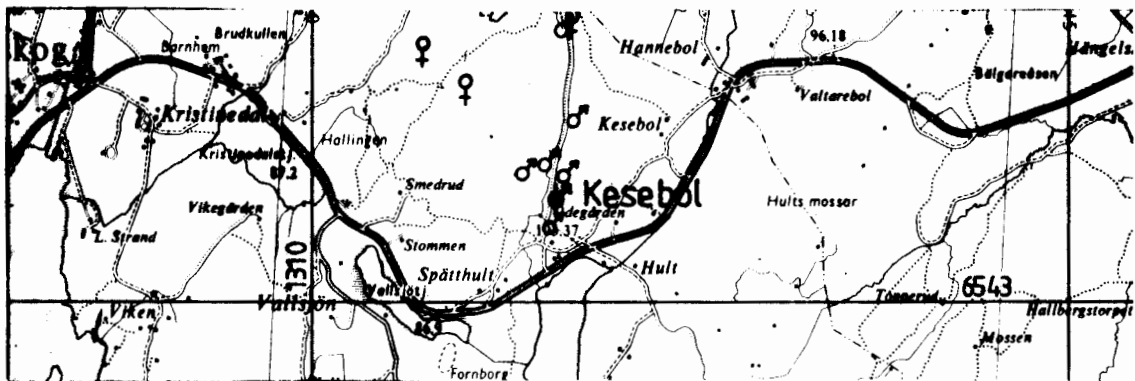
KESEBOL (Kesebolsgruvan) Kartblad 09C, ruta 8c

Mangan (järn, koppar)

RN-Koordinat X=6544900/Y=1311700

I Kesebolsgruvan vid Gullikåsen har såväl järn-, mangan- som kopparmalm utvunnits. Manganmalmen syns dominera. Enligt Tegengren (1924) visade

en läns-pumpning av gruvan år 1917 en rik, 1.5 m bred manganmalm, som bröts under åren 1917-1920 och gav 9 400 ton råmalm, som efter skrädning resulterade i 6 500 ton malm med 25 % Mn. I liggandet finns också en rik kopparkis-, kopparglans- bornitmineralisering, som lär ha brutits år 1927. Den rika malmkörteln lär ha gett 177 ton kopparmalm med 15 % Cu. Kesebols tre utmål försvarades ända fram till år 1981 av AB Hyrfinans, Stockholm. Malmineraliseringarna uppträder i en förkastningsspricka som stryker ungefär i nord-syd och stupar brant mot öster samt omges av en kalcit-kvartsbandad leptit.



KESEBOL

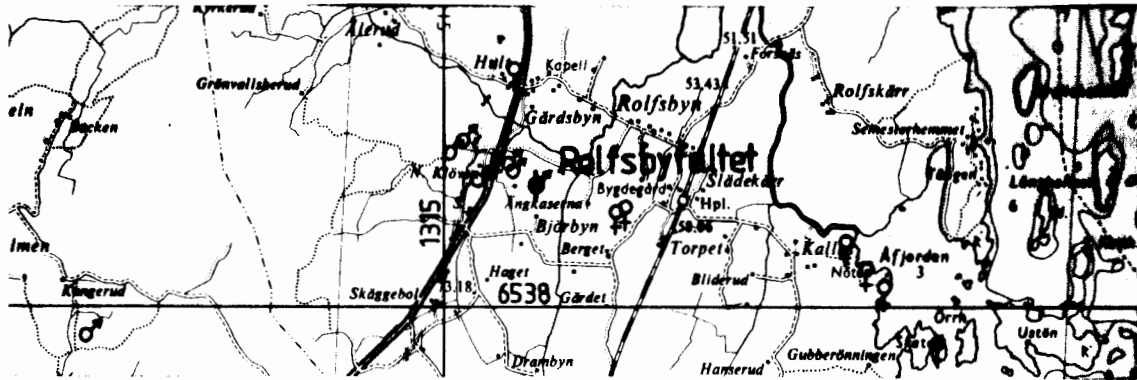
Kartblad 09C, ruta 8c

(STRANDHEM eller KLAPPE-
RUDS GRUVA)

RN-Koordinat X=6543700/Y=1311600

Mangan (järn)

Cirka 400 m norr om Hultsjön finns i förkastningsbranten några små skärpningar i samma järn-manganstråk som Kesebolsgruvan. Även här är malmbredden 1-1.5 m. På ytterligare några ställen mellan Kesebols Ödegård och Kesebolsgruvan har små skärpningar utförts. Cirka 200 m VSV om Klapperudsskärpningarna finns den s.k. Rävgruvan, som utmålslades så sent som år 1955, men sönades strax därefter.



ROLFSBYFÄLTET

Kartblad 09C, ruta 7d

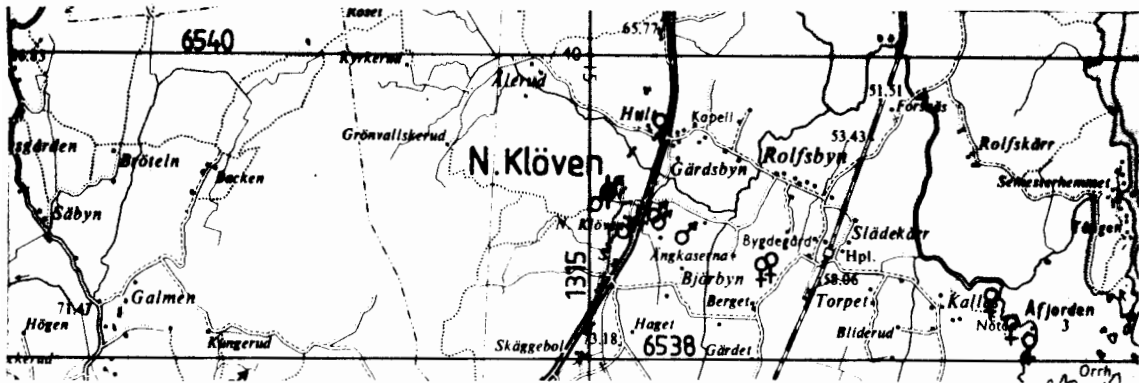
Mangan (järn)

RN-Koordinat X=6538800/Y=1315600

Rolfsby mangangruva eller Rävgruvan är upptagen på en i nordväst-sydost strykande, upp till 1 m bred malmbreccia innehållande hämatit, manganit och rhodonit. Malmbreccian har bildats i en svaghetszon i leptit. Förutom nämnda malmineral syns här rikligt med klorit, något tungspat samt flusspat.

Rolfsbygruvan lär ha bearbetats redan på 1770-talet, då för utvinning av järn. Under åren 1894-1897 och 1916-1918 bröts Rolfsbygruvan samt ett antal mindre gruvor i samma stråk för utvinning av mangan. Sådana mindre skärpningar finns bl.a. vid koordinat X=6538800/Y=1315200.

Sex stycken utmål lades år 1917 över Rolfsbyfältets manganstråk. Utmålen försvarades ända fram till och med 1979 av Wargöns Aktiebolag.



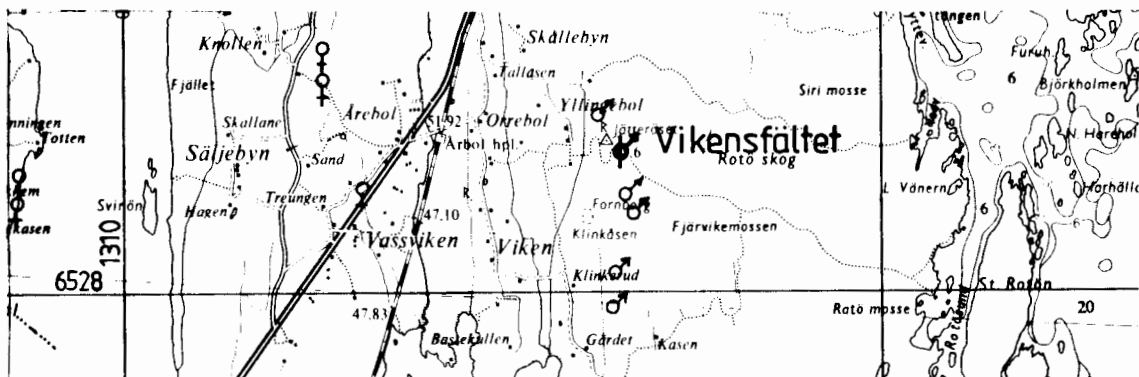
KLÖVEN, N. (Rolfsbyn)

Kartblad 09C, ruta 7d

Mangan (järn)

RN-Koordinat X=6539075/Y=1315100

Vid N. Klöven, väster om riksväg 45, finns ett flertal vattenfyllda skärpningar tillhörande Rolfsbyfältet. Den största skärpningen är 20 m lång och 3 m bred. Malmineraliseringen uppträder i gångform på upp till 1 m bredd och övertvårar i riktning NNV-SSO den i N-S strykande leptiten. Dominerande malmineral är hämatit, manganit och rhodonit.



VIKENSFÄLTET

Kartblad 09C, ruta 5e

(Vikens A-gruveschakt)

RN-Koordinat X=6528900/Y=1313250

Mangan (järn)

Vikens järn-mangangruvefält består av f.d. utmälen Adolfs-, Jon-, Nils-, Maria-, Johannes-, Gustavs mangan-, Augusta-, Anders-, Stor-, Pers- och Karlsgruvorna i ordning från norr mot söder.

Malmerna stryker i nord-syd, stupar brant mot öster och har en sammanlagd längd av 3.5 km. De uppträder i förkastningszoner i ytbergarts-gnejser. Malmbredden varierar mellan 1 och 3 m. Dominerande malmineral är hämatit och manganit. I malmfältets allra sydligaste del förekommer endast hämatit, vilken enligt Tegengren (1924) har brutits i olika perioder sedan 1600-talets mitt.

Manganmalmen som ofta förekommer tillsammans med järnmalmen, har brutits i fältets centrala och norra delar, (utmålen Gustavs mangan-, Johannes-, Stor- och Andersgruvorna samt Adolfsgruvan) under åren 1917 och 1918. Enligt äldre statistik bröts under de båda åren 16 476 ton malm, som efter skrädning blev 2 985 ton med en halt av 22-25 % Mn.

4.1.7 Molybden

Molybdenglans, MoS_2 , är det enda molybdenmineralet av betydelse. Minerallet är känt från endast två platser i länet, Hafsåsen och Rimtjärn. För beskrivning av förekomsterna se sid 66 resp. sid.48.

4.1.8 Nickel

Metallen nickel upptäcktes år 1751 av svensken A.F. Cronstedt i Los i nordvästra Hälsingland.

De viktigaste nickelmineralen är pentlandit, $(\text{FeNi})\text{S}$, nickelin, NiAs och millerit, NiS . Pentlandit förekommer ofta tillsammans med magnetkis, i mafiska till ultramafiska djupbergarter. Exempel härpå inom länet finns på ett tiotal platser mellan sjöarna Stora Le och Lelång, nordväst om Bengtsfors (topografiska kartbladet 10B S0). Boliden AB utförde i början av 1970-talet omfattande undersökningar, bl.a. kärnborrningar i området. Samtliga då undersökta objekt befanns för små för att vara av ekonomiskt intresse. Redogörelse över förekomster innehållande nickel lämnas enligt omstående tabell.

Förekomst	Kartblad, ruta	För beskrivning se avsnitten	sid
Gällsbyn	10B, 1h	Täljsten	158
Kuvetjärn	10B, 1g	Koppar	74
Lidtjärn	10B, 1h	"	75
Megsjön	10B, 1h	"	76
Vårdalstjärnet	10B, 1g	"	86

4.1.9 Silver

Silver förekommer i naturen dels gediget, dels bundet till sulfidmineral, främst blyglans men även t.ex. kopparkis. Inom Älvsborgs län förekommer silver i alla de tre ovannämnda formerna. I de dalsländska sulfidmalmsgångarna förekommer silver både gediget och bundet i blyglans. Silvret i de stratabundna mineraliseringarna i Dalslandsgruppens bottenbildningar är knutet till kopparsulfider. De största av dem, t.ex. Dingelvik, Hennevik och Asslebyn, är potentiella ekonomiska förekomster. För beskrivningar se förteckning nedan.

Förekomster	Kartblad, ruta	För beskrivning se avsnitten	sid
Anfastebyn	09B, 7h	Koppar	58
Asslebyn	09B, 7h	"	59
Björby	09C, 7d	"	60
Dingelvik	09B, 7-8 i-j	"	63
Ekebol (Bal- dersnäs)	09B, 8j	"	64
Hansebotjärnet	09C, 9a	"	66
Henneviken	09B, 8h	"	67
Hoppets gruva	09C, 5c	"	68
Härserud	09C, 9a	"	70
Knollegruvan	09C, 5c	"	71
Knyttkärr - soldatstom	09C, 9e	"	73
Nötö	09C, 7d	"	76

Förekomster	Kartblad, ruta	För beskrivning se avsnitten	sid
Salebolsgruvan	09C, 6b	Koppar	77
Slädekärr	09C, 7d	Bly	49
Sörgården	09C, 9a	Koppar	82
Teåkerssjön	09B, 3-4j	"	82
Vassviksgruvan	09C, 5c	"	85
Vägskäls- och			
Manhemsgruvan	09C, 8c	"	87
Åsnebo	09C, 9a	"	88
Åskekärr	09C, 5c	"	89

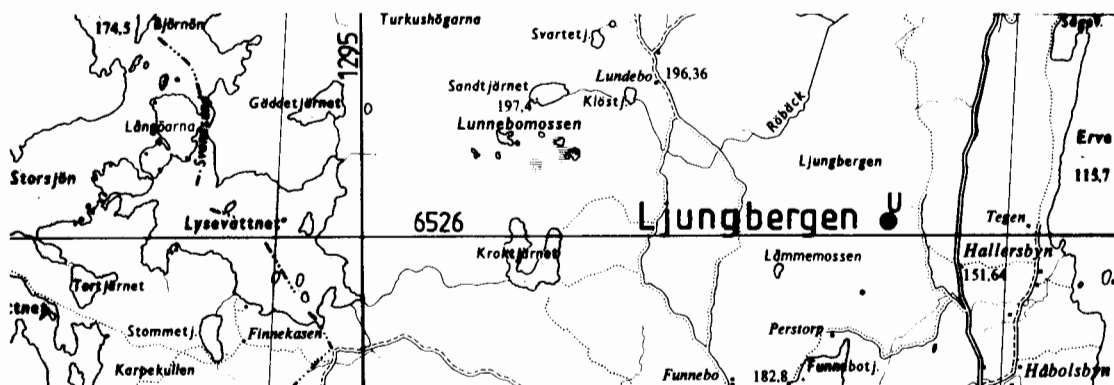
4.1.10 Tellur

Tellur (kemisk beteckning Te) är ett av de sällsyntaste grundämnena i jordskorpan. Det förekommer mestadels tillsammans med guld, silver, bly, koppar och vismut i små mängder och utvinns som biprodukt ur anodslammet vid ädelmetallraffinaderier. Tellur är känt från en lokal i länet, nämligen Långvattnet. För beskrivning av förekomsten se avsnitten guld, sid. 51.

4.1.11 Uran

Det mest betydande uranmineralet är pechblände, $\sim \text{UO}_2$, (amorft) eller uraninit (kristallint). Uran används i huvudsak som bränsle i kärnkraftverk. Inom Älvsborgs län förekommer pechblände i nämnvärda mängder inom Dalslandsgruppen, främst dess undre lerskifferformation. I alunskifferarna vid Halle- och Hunneberg finns låga uranhalter, mestadels ej överstigande 100 ppm U. Dalslandsgruppens uranförekomster undersöktes av SGU i slutet av 1960- och början av 1970-talen. Ingen av de undersökta förekomsterna bedöms ekonomiskt intressant. Förekomsterna Ljungbergen och Tappetjärnet beskrivs i det efterföljande. För övriga se nedan.

Förekomst	Kartblad, ruta	För beskrivning se avsnitten	sid
Härserud	09C, 9a	Koppar	70
Långvattnet	09C, 9a	Guld	51
Åsnebo	09C, 9a	Koppar	88



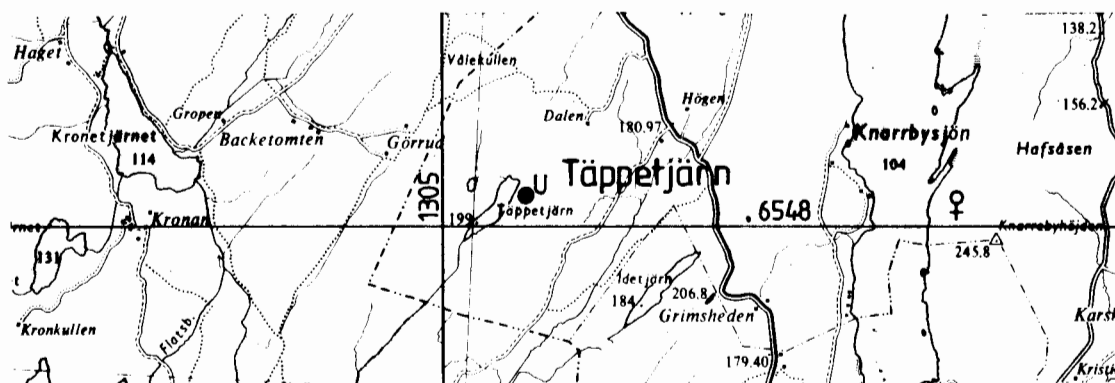
LJUNGBERGEN

Kartblad 09B, 5j

Uran

RN-Koordinat X=6526100/Y=1298500

Uranförekomsten vid Ljungbergen tillhör Dalslandsgruppens undre lerskifferformation. Mineraliseringens bredd är 0.2-1 m. Anomalin kan följas med mindre avbrott på en sträcka av 200 m. Ett stufprov från Ljungbergenmineraliseringen visar en halt av 0.03 % U.



TÄPPETJÄRNET

Kartblad 09C, 9b

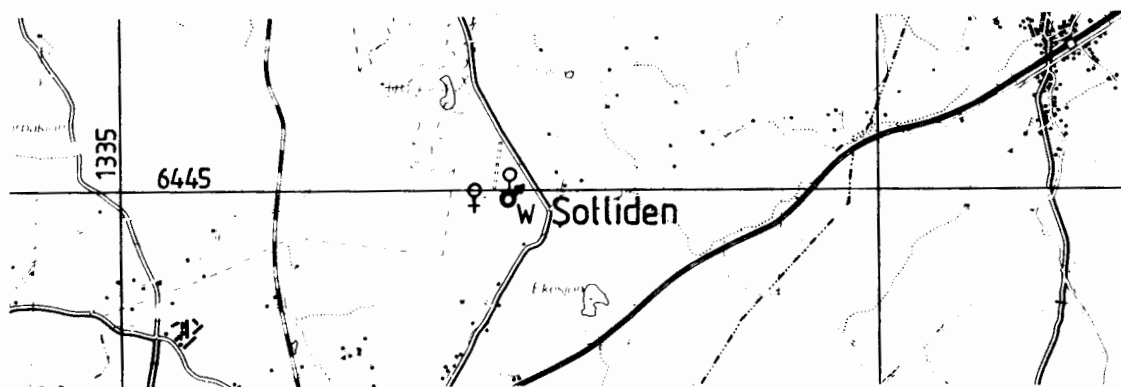
Uran

RN-Koordinat X=6548200/Y=1305500

Cirka 50 m öster om Tappetjärnet framkom vid SGU:s uranprospektering under åren 1969-1970 rikt uranmineraliserade sprickor i Dalslandsgruppens lianeskiffer (arkosformationen). De uranmineraliserade sprickorna blottades genom dikesgrävning. Sprickorna är ca 2 cm breda och har en ungefärlig riktning i N60°0 samt stupar brant mot nordväst. Ett analyserat prov från en spricka visar extremt hög uranhalt (2.9 % U). Tappetjärnets uranmineraliserade sprickor saknar dock ekonomisk betydelse.

4.1.12 Volfram

Scheelit, CaWO_4 och volframit, $(\text{Fe}, \text{Mn}) \text{WO}_4$, är volframs enda malmmine-
ral. Volfram används främst som legering i specialstål och till glöd-
trådar i glödlampor. Scheelit är känt på åtminstone tre platser i länet.
Förekomsten vid Solliden beskrivs nedan. För de andra två, Långvattnet
och Äskekärr se avsnitt 4.1.3 Guld resp. avsnitt 4.1.5 Koppar.



SOLLIDEN

Kartblad 07C, ruta 8h

Volfram (järn)

RN-Koordinat X=6444900/Y=1337550

Cirka 200 m sydost om Sollidens skjutbana finns en 4x3 m vid och 4-5 m
djup skärpning på magnetit i en hornbländerik, förskarnad gabbro. Epi-
dot förekommer måttligt. I de förskarnade partierna förekommer ställvis
god scheelitimpregnation. Som järnmalm saknar förekomsten helt ekonomisk
betydelse. Däremot kan scheeliten vara värd en närmare undersökning.

200 m norr om Solliden vid RN-Koordinat X=6445100/Y=1337550 finns en
3x3 m vid och ca 3 m djup skärpning i en mörkgrå, biotitgnejs som stry-
ker i nord-syd. Några malmineral kunde vid inventeringen 1984 inte
iaktas vid denna skärpning. Troligen har man här sökt efter sulfider i
likhet med den 300 m längre mot VSV liggande Tittebergsgruvan.

4.2 Industriella mineral och bergarter

4.2.1. Allmänt

Som industriella mineral och bergarter betecknas sådana mineral och bergarter som utvinns i annat syfte än för utnyttjandet av deras metallhalt eller bränslevärde. Med denna definition kommer industriella mineral och bergarter att omfatta en mångfald objekt alltifrån granit, en i Sverige mycket vanlig bergart med lågt pris per ton, till industri-diamanter med ett pris av omkring 100 miljoner kronor per ton.

Industriella mineral används inom nästan all modern industriell verksamhet från sådana grundläggande operationer som oljeborrning och järnframställning till praktiskt taget alla konsumtionsvaror. Industriella mineral och bergarter av olika slag utgör huvuddelen av våra byggnadsmaterial. De är också utgångsmaterial för den kemiska industrin och för konstgödselindustrin. De är av stor betydelse inom pappersindustrin och för metallurgiska ändamål som flussmedel, i eldfast material och råvaror i tillverkningsprocessen. Utan dem skulle dessa industrier i dag inte kunna bedrivas.

I länet pågår omfattande industrimineralutvinning, främst i form av kvartsitbrytning inom Dalslandsgruppen, men även ornament- och monumentstensbrytning samt skifferutvinning.

Älvsborgs läns industrimineralförekomster kan indelas i följande grupper:

- kvartsitförekomster i Dalslandsgruppen
- skifferförekomster i Dalslandsgruppen
- täljstensförekomster i mafiska och ultramafiska bergarter väster om Bengtsfors
- övriga industrimineralförekomster

4.2.2 Alunskiffer

Mikroskopiska nedbrytningsprodukter av berggrunden och organiskt material avsatta i ett lugnt hav under mellan- och överkambrium samt i

tidig ordovicisk tid finns idag bevarade som alunskiffer på Halle- och Hunneberg inom länet. Bergarten är en svart lerskiffer som innehåller följande komponenter, vilka alla kan ha viss praktisk betydelse, kol-föreningar (kerogen), svavel, legeringsmetaller, uran samt vissa grundämnen såsom kalium, kväve och fosfor. Olja och gas kan ha drivits ut ur de kolhaltiga föreningarna till följd av värmepåverkan från lavar som utgjutits i närheten eller genom tektonisk påverkan. Skiffrarna inom Halle- och Hunneberg ger endast små mängder olja, ca 0.2 %. Den återstående kolsubstansen utgör dock brännbart material, som kan ha förhållandevis högt energivärde. Ur alunskiffern framställdes tidigare alun som är ett kalium-aluminiumsulfat, vilket användes för flera olika industriella ändamål, såsom vid garvning och beredning av textilier, framställning av olika färger mm.

Sedimentära bergarter inom länet omfattande delar av den kambrosiluriska lagerföljden finns på Halleberg och Hunneberg. Det prekambrika kristallina underlaget bildar en mycket jämn nästan horisontell yta som pålagras av sedimentära bergarter. Dessa täcks av permisk diabas, vilket är en väsentlig anledning till att underliggande bergarter inte blivit borteroderade. Den kambrosiluriska lagerföljden vid Halle- och Hunneberg utgörs av underst ca 25 m mäktig sandsten. Denna överlagras av en bladning av alunskiffer och orstenslager som maximalt kan bli 25 m. Vid Hunneberg finns dessutom ställvis någon meter mäktig skiffer av underordovicisk ålder. Ovanpå detta följer så det skyddande diabastäcket.

På Hallebergs och Hunnebergs sluttningar förekom förr viss brytningsverksamhet. Framförallt var det orstensbankarna i alunskiffern som bröts och brändes i speciella ugnar. Vid bränningen användes bl.a. alunskiffer som bränsle. Efter bränning användes kalken för cementframställning och skiffern blev tillsammans med kalkrester från bränningen till ett utmärkt gödselmedel att ha på åkrarna.

Exploatering av alunskiffer i Sverige har diskuterats på senare år. Alunskifferutredningen presenterade ett omfattande material kring denna råvarukälla. I avsnittet om Västergötlands alunskiffrar framgår att Halle- och Hunneberg får en mindre framträdande plats än landskapets övriga

förekomster i Billinge-Falbygdenområdet.

4.2.3 Flusspat

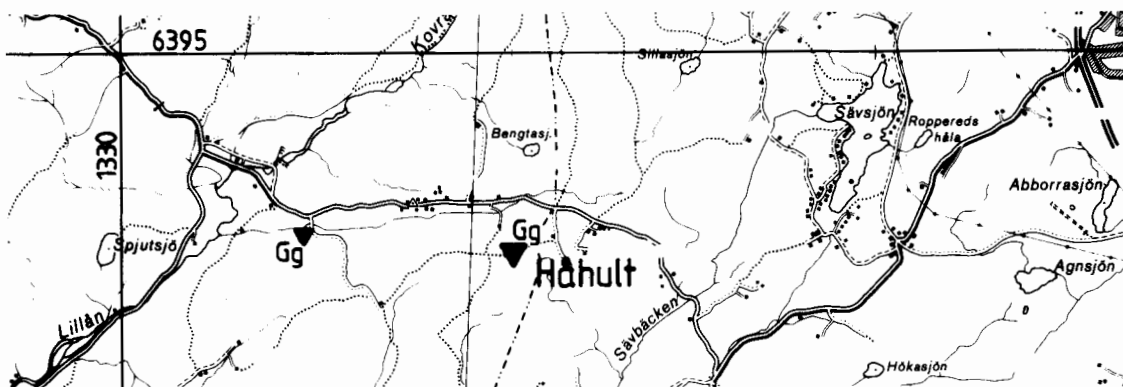
I små mängder är mineralet flusspat (CaF_2) vanligt förekommande. I brytvärda mängder uppträder det ofta i pegmatiter eller i samband med malmförekomster av olika slag. Flusspat bröts under andra världskriget i närheten av Simrishamn, vidare har man utvunnit flusspat i samband med volframmalm vid Yxsjöberg i Örebro län. Omkring 85 % av världsproduktionen av flusspatkoncentrat används för tillverkning av fluorvätesyra (HF) för aluminiumframställning och för kemikalieindustrin.

Inom Älvsborgs län har flusspat påträffats i mindre mängd i samband med brytning av kvarts och fältspat vid Essljug (Grundlebo) och vid Skillnabo.

4.2.4 Granit, gnejsgranit (byggnads- och monumentsten)

Naturstensbrytning för byggnadsändamål (husfasader) och som ornament- och monumentsten ställer höga krav på bergarten. Av avgörande betydelse är sprickfrekvensen, ingående mängd kismineral och klyvegenskaper. Den moderna brytningen sker med jetbränning, varvid bergarten tas ut i m^3 - stora råblock. En stor del av naturstenen exporteras i detta skick, men viss del sågas och poleras även inom landet.

I Älvsborgslän bryts natursten för byggnadsändamål och som monumentsten på 3 platser. De bergarter som används är granit och gnejsgranit. Brotten är belägna vid Ljushult inom Borås kommun (2 st) och vid Segersbyn i Åmåls kommun.



HÅHULT

Kartblad 06C, ruta 8g

Gnejsgranit

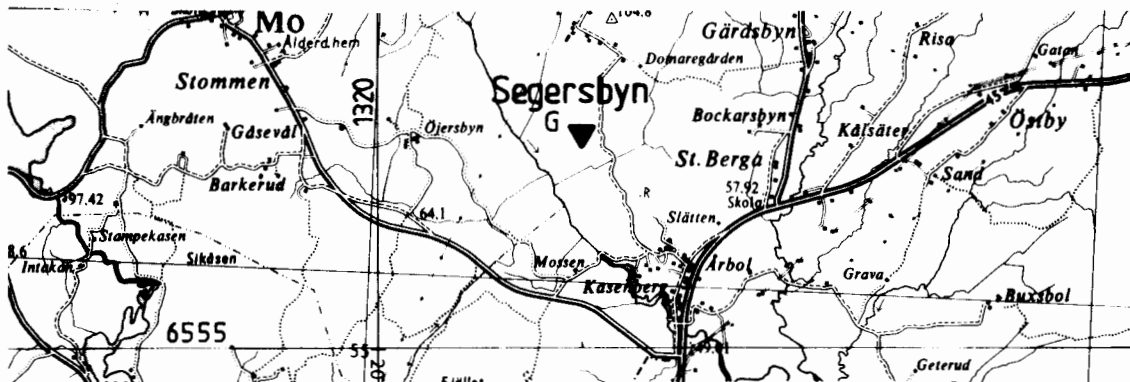
RN-Koordinat X=6393700/Y=1332600

En rödgrå gnejsgranit bryts som blocksten sedan 1973 vid Håhults stenbrott, vilket drivs av Göinge Blocksten AB. För närvarande arbetar 5 man vid brottet. Den nuvarande brytningsvolymen är ca 2 000 m³/år. Bergarten används till gravvårdar, dels på hemmamarkanden, men främst för export till Mellaneuropa.

Inom täktstillståndet beräknas 150 000 m³ uttagbart material finnas.



Håhults stenbrott sett mot väster. Foto: Arne Sundberg



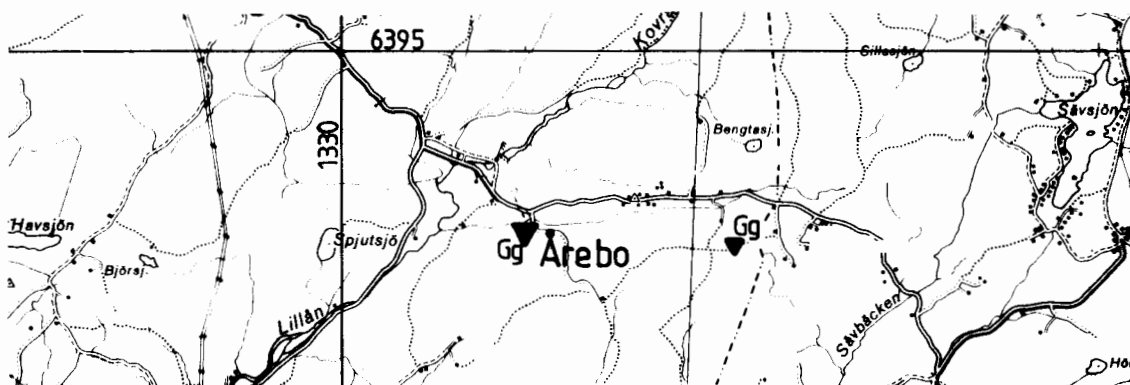
SEGERSBYN

Kartblad 10 C, ruta 1e

Granit

RN-Koordinat X=6556400/Y=1321350

Vid Segersbyn, 4 km norr om Åmål, utvinner i liten skala Stig Karlsson, Schakt AB, granit som blocksten ur ett nyöppnat stenbrott. Graniten är medelkornig, gråröd till röd och används som ornamentsten. Till och med 1985 har ca 200 m³ blocksten uttagits.



ÅREBO

Kartblad 06C, ruta 8g

Gnejsgranit

RN-Koordinat X=6393800/Y=1331200

I Årebo stenbrott bryts en röd gnejsgranit, som ställvis är helt massformig. Årebo sten AB öppnade stenbrottet 1973 och har sedan dess brutit i första hand blocksten, som används till gravvårdar och byggnadssten, bl.a. för export. Årligen bryts ca 500 m³ färdig blocksten. Överflödiga "skrotsten" krossas och används till vägbeläggingsmaterial.

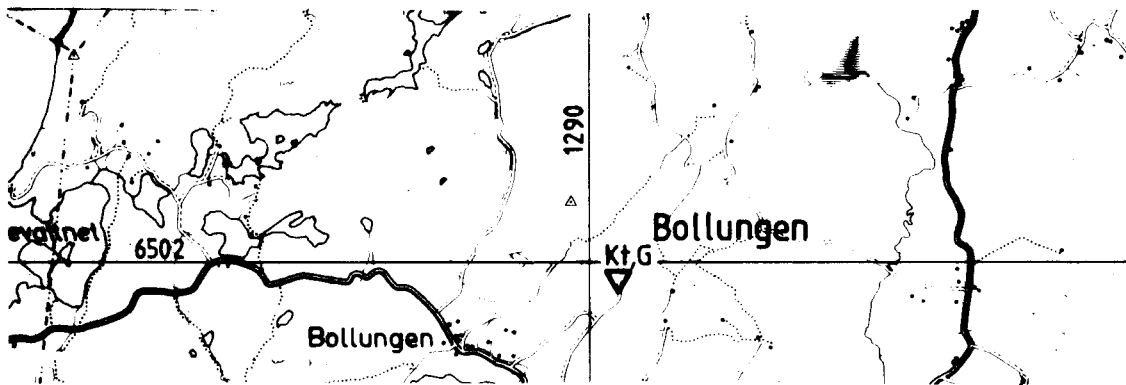
Inom nuvarande täktillståndsgränser beräknas reserverna till ca 40 000 m³.



Årebo stenbrott sett mot öster. Foto: Arne Sundberg.

4.2.5 Gnejs, gnejsgranit och kvartsit (bergkross)

Graniter och olika typer av gnejser dominerar inom urbergsområdena, speciellt inom södra delen av länet. Ljusa, glimmerfattiga och småkorniga gnejser och graniter utgör tillsammans med Dalslandsgruppens kvartsiter de lämpligaste råvarorna för bergkrossframställning. Transporten av materialet är kostnadskrävande varför avståndet brytplats - användningsområde är av stor betydelse. Inom länet pågår brytning av gnejs och gnejsgranit på 5 platser för framtagning av bergkrossmaterial. Även i centrala och norra delen av länet sker brytning för samma ändamål på 2 platser, men bergarten är i dessa fall en kvartsit.



BOLLUNGEN (Granen 1:3)

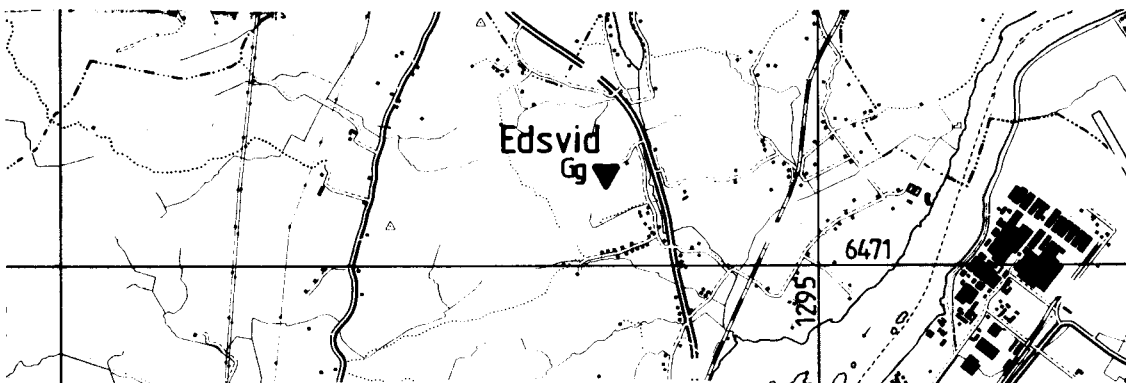
Kartblad 09B, ruta 01

Kvartsit-gnejs

RN-Koordinat X=6501900/Y=1290200

Bollungens bergtäkt har brutits av vägförvaltningen i Älvsborgs län för vägbelägningsändamål. Kvartsiten, som ställvis genombreccieras av kvartsgångar är mycket oren. Den stryker i nord-syd och har en bredd om ca 100 m. Hittills har två pallar brutits. En övre pall har måtten 30x100x10 m, medan en undre pall är 20x80x8 m. Brytningen har ägt rum i slutet av 1970-talet.

Länsstyrelsen har våren 1983 gett täktillstånd för ett uttag av ytterligare 1 000 000 m³ berg.



EDSVID

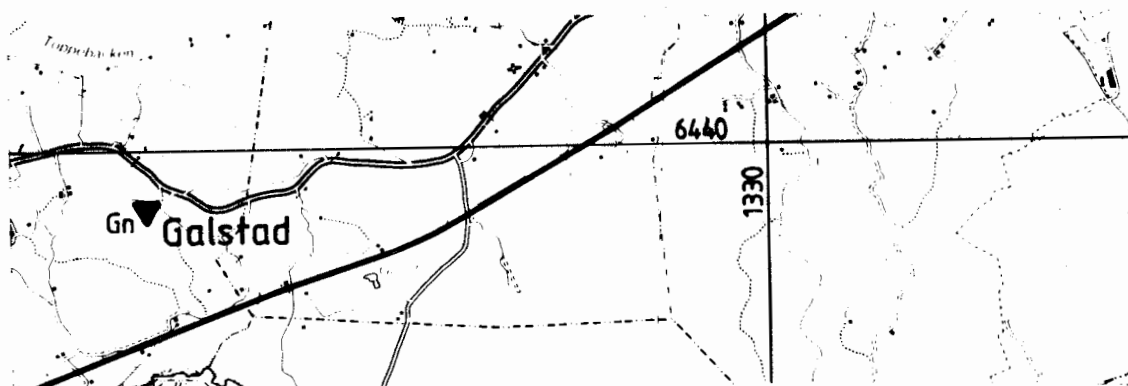
Kartblad 08B, ruta 4i

Gnejsgranit

RN-Koordinat X=6471600/Y=1293600

Vid Edsvid, 3 km norr om Trollhättan, bryter AB Makadam en grå gnejs-

granit som krossas till makadam för olika anläggningsändamål. Under 1985 bröts 140 000 ton.



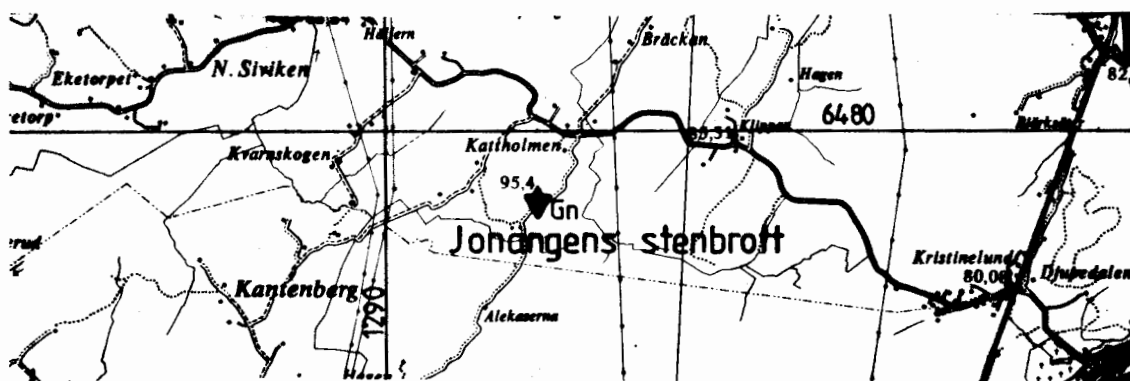
GALSTAD

Kartblad 07C, ruta 7f

Gnejs

RN-Koordinat X=6439600/Y=1325900

Vid Galstad i Vårgårda kommun bryts i mindre omfattning en grå gnejs som krossas och används för såväl byggnads- som vägbeläggningsändamål. Under 1985 bröts drygt 3 000 ton.



JONSÄNGEN

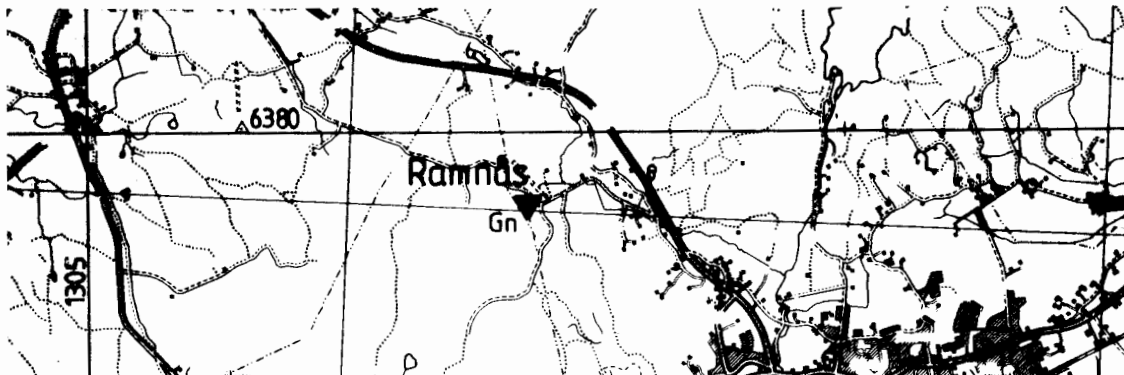
Kartblad 08B, ruta 5i

Gnejs

RN-Koordinat X=6479500/Y=1291000

Jonsängens stenbrott upptogs år 1983 i finkornig gnejs för utvinning av vägbeläggnings- och byggnadsmaterial. Bergkross och sorteringsverk för olika fraktioner har anlagts vid stenbrottet. Anläggningen drivs

av Gunnar Falk schakt AB, Vänersborg. Brytning under 1985 uppgick till 70 000 ton.



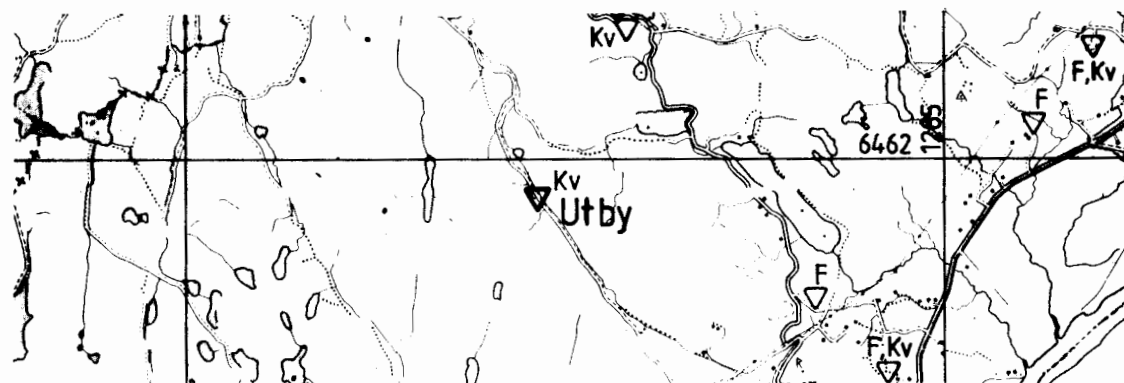
RAMNÄS

Kartblad 06C, ruta 5b

Gnejs

RN-Koordinat X=6379500/Y=1307900

Vid Ramnäs, 2 km nordväst om Skene, bryts en grå gnejs som krossas och används för gatu- och vägbyggnadsändamål i Göteborgsregionen.



UTBY

Kartblad 08B, ruta 2g

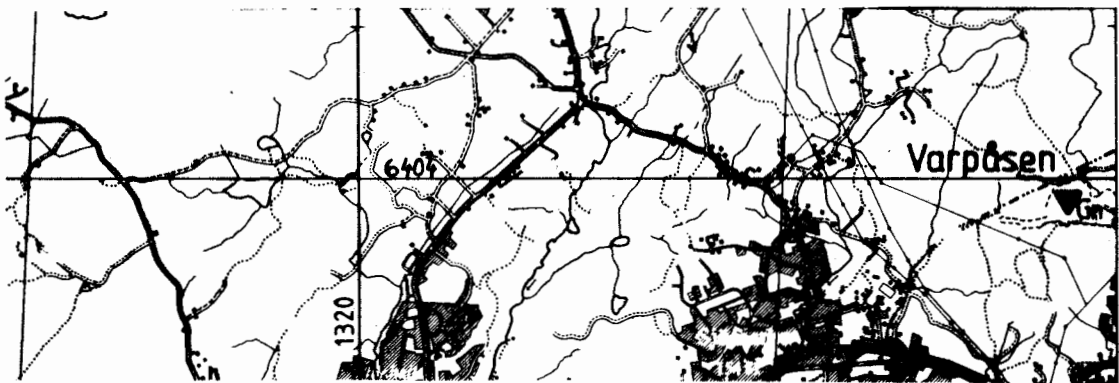
Kvartsit

RN-Koordinat X=6462500/Y=1281000

Utby kvartsitförekomst utgörs av en ca 400 m lång och upp till 70 m bred inneslutning i gråröd, medelkornig gnejs. Förekomsten har under 1970-talet brutits på två olika ställen, främst invid en skogsbilväg vid ovannämnda koordinat. Kvartsitbrottet mäter ca 30x10 m med ett max.

djup i bergssidan av ca 5 m. Brytningen har upphört och brottet har släntats. Den brutna kvartsiten har använts som vägbeläggingsmaterial.

Halten SiO_2 är enligt SGU:s tidigare undersökningar (Shaikh 1975) alltför låg för att kunna användas inom ferrolegerings- och keramisk industri. Ett generalprov från nyssnämnda undersökning visar 91.5 % SiO_2 . I kvartsiten förekommer förutom muskovitglimmer föroreningar i form av svavelkis och spår av kopparkis, vars vittringsprodukter ger kvartsiten en brun missfärgning.



VARPÅSEN

Kartblad 07C, ruta 0e

Gnejs

RN-Koordinat X=6403800/Y=1324700

Vid Varpåsens stenbrott bryts en grå gnejs för byggnadsindustri- och vägbeläggingsändamål. Brottet drivs av Borås kommun, men stenen säljs nästan uteslutande till Johnson Construction Company, som driver ett asfaltverk på platsen. Under 1985 levererades 130 000 ton bergkross.

Cirka 500 m nordost om Varpåsen, på fastigheten HULEBO 1:2, bryter i liten omfattning Hedareds Sand & Betong AB samma grå gnejs, också för bergkrossändamål.

4.2.6 Kalksten

Kalksten består i huvudsak av kalciumkarbonat (CaCO_3) och är tämligen vanligt förekommande bergart i Sverige. Kalksten har en mångsidig användning bl.a. i cementtillverkning, som slaggbildare vid stålframställning, inom kemisk industri, som jordförbättringsmedel, för att motverka försurning av sjöar och vattendrag, som fyllmedel vid tillverkning av färger, plaster och papper mm.

På grund av diabasens skyddande täcke har kalksten av ordovicisk ålder bevarats inom länet vid Hunneberg. Bergarten är uppblandad med graptolitskiffer och når sällan en mäktighet överstigande 1 m.

Kalksten från Hunneberg brändes i äldre tider (1700-talet) för framställning av kalk. I början av 1800-talet var kalkbrännerier igång vid Hols by, Tunhams Prästgård och Fristorps Bryngelsgård. Det viktigaste råmaterialet var troligen orstensbankarna i alunskiffern som var mer lättbrutna än den överlagrande ordoviciska kalkstenen. På sluttningarna av Halle- och Hunneberg kan man än idag finna spår av gruvverksamheten. Talrika schakt och rester av brännugnar kan ses här och var på sluttningarna. Enligt uppgift skulle det djupaste schaktet in i en orstensbank vara ca 30 m. När Västergötlands mer lättillgängliga kalkstensförekomster började utnyttjas avslutades verksamheten vid Halle- och Hunneberg.

I slutet av 1800-talet utnyttjades mindre kalkstensförekomster tillhörande Dalslandsgruppen i norra delen av länet för lokala behov. Nordost om Billingsfors har ett kalkstenslager på 300 m längd och 0.3 till 0.9 m mäktighet brutits och använts vid Billingsfors hyttor. En kalklerskiffer öster om Baldersnäs bröts i den s.k. kalkgrottan nära Baldersnäs. I det kalklerskifferlager som sträcker sig från Laxsjön söderut förbi Jeplanda och Kölvattnet har tidigare brytning och bränning ägt rum. Flera nästan nedrasade kalkugnar utgör rester av denna verksamhet. Vidare har kalksten brutits vid Kårud i Bäckedal, vid Björtveten och på Storön i nordligaste änden av St Ärfven, Dalskogs socken. De försök att tillgodogöra sig kalkstenen som förekommit i norra delen av länet

upphörde alla p.g.a. att bergarten varit hårdbränd och därför krävde mycket bränsle.

4.2.7 Kvartsit

Kvartsit är en metamorf bergart som i huvudsak består av mineralet kvarts. I denna har de ursprungliga runda kvartskornen förändrat sin form och vuxit samman i ett komplicerat kornfogningsmönster. Den nya mikrostrukturen ger bergarten hög motståndskraft mot mekanisk nötning. Bergarten kvartsit har mångsidig användning. Dess utnyttjande inom olika industrier beror helt på dess kemisk-mineralogiska sammansättning. Vidare är kornstorleken, kornstorleksfördelningen, de enskilda kornens uppbyggnad och mellanmassans art av lika stor betydelse som den mineralogiska och kemiska sammansättningen. Motståndsförmågan mot slitage när kvartsiten används som vägbeläggningssmaterial är i hög grad beroende av dess sammansättning och på hur de olika mineralkornen är sammankfogade.

Kvartsit för eldfasta massor bör vara kemisk-mineralogiskt mycket ren och innehålla så litet sekundär kvarts som möjligt, högst 5 %. För användning inom ferrolegeringsindustrin är mängden sekundär kvarts ej av någon betydelse. Kvartsit eller kvartsitisk sandsten för ovannämnda ändamål skall innehålla mera än 98 % SiO_2 , mindre än 0.5 % Al_2O_3 och högst 0.15-0.20 % Fe_2O_3 . Ferrolegeringsindustrin kräver vidare att bergarten skall vara praktiskt taget fri från fosfor. Sådana kvartsiter bryts för närvarande inom länet i Dalsland. Produktionen där är ca 600 000 ton/år (1985).

Bland olika typer i Dalsland är den täta, massiva kvartsiten den renaste. Med ökande grad av tektonisk påverkan sjunker renheten. De skiffriga och/eller sprickiga partierna är ofta rikare på glimmer och därmed av sämre kvalitet. Fosforhalten i kvartsiten kan öka i samband med förekomsten av skölar. Sekundär kvarts finns i sprickor som ibland sväller ut till körtlar och har ofta ett mycket oregelbundet förlopp. Fördelning av sekundär kvarts i kvartsiten blir härigenom tämligen ojäm.

Dalsländska kvartsit- och kvartsförekomster har utnyttjats länge och är fortfarande av stor betydelse för ett flertal industrier. Genom sin ovanligt höga renhet och lämplig mineralogisk-petrografiska sammansättning används kvartsiten som ugnsinfodringsmaterial och inom ferrolegerings- och keramisk industri. Ett antal förekomster har av olika intresser varit föremål för närmare granskning.

Den ekonomiskt mest intressanta och för Sverige unika kvartsitformationen tillhör den övre delen av Dalslandsgruppen. Kvartsit, och i underordnade mängder kvarts, förekommer i Dalsland inom ett 40 km långt och upp till 10 km brett område från Dals-Rostock i söder till Backögården vid Edslan i norr. Den kvartsit och kvarts som levererats från Dalsland har varit och är av mycket stor betydelse för landet. Visserligen har Dalsland stora tillgångar av tämligen ren kvartsit, men för vissa ändamål där speciella krav på kvalitet ställs kan lämpligt belägna resurser vara begränsade. Den ökande brytningstakten och spridning av täkterna har medfört krav från vissa håll att verksamheten koncentreras till få områden och att täkterna utnyttjas effektivare.

De mest attraktiva delarna av kvartsitformationen är ett mycket rent kvartssediment som utmärks av en ljusgrå, nästan vit färg. Genom omkristallisation är den klastiska kornstrukturen föga framträdande. Även skiktningen är i dessa delar mindre tydlig.

Dalslandsgruppens sediment är sammanveckade till ett antal synklinaler av varierande längd och storlek. Mellan dessa låg höga antiklinalryggar som senare eroderats ner. Det tryck som strävade att hoppressa var i stort sett riktat i öst-västplanet. Veckaxlar och linearstrukturer stryker för det mesta i nord-sydlig riktning. Axlarnas stupning är vanligen obetydlig, 10° eller mindre, endast lokalt större. Vid veckningen har kvartsiten förhållit sig som en rigid massa som endast med svårighet kan deformeras. Den har ofta reagerat mot det orogena trycket genom sprickbildning och större och mindre blockrörelser utöver en svagveckning i stort. Som framgår av figur 6, sid. 36 genomsätts Dalslandsgruppen av talrika förkastningar som sönderstyckar berggrunden till större eller mindre block vilka delvis förskjutits kraftigt i förhållande till varandra. Förkastningarna kan indelas i ett N-S system, ett

NV-SO, ett NNO-SSV samt ett O-V. De åtföljs ofta av kraftiga breccieringar.

Kvartsiten är mycket motståndskraftig mot vittring och erosion av olika slag, även glacial erosion, varför den gärna bildar markerade höjder med ringa jordtäcke och gles vegetation.

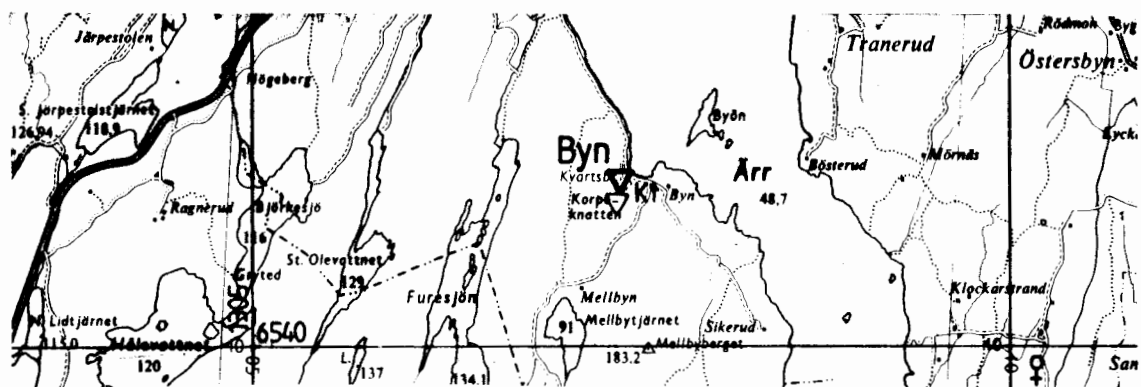
Kvartsit tillhörande kvartsitformationen i Dalsland visar en ovanlig grad av renhet. Bergarten består huvudsakligen av kvartskorn med små mängder av andra mineral (föroreningar). Sekundär kvarts uppträder i kvartsit som oregelbundet fördelat åder- och brecciematerial. Kvartsitens färg kan variera inom ett och samma område. Den dominerande färgen är gråvit och mörkt färgade partier är mindre vanliga. Kvalitetsbestämning med ledning av färgen är vanskelig. Ljus kvartsit är ofta finkornigare och ibland renare än mörk.

På grundval av de krav som industrin ställer kan kvartsitförekomster i Dalsland hänföras till i stort sett 3 kvalitetsgrupper (Shaikh 1977).

- | | |
|------------|---|
| Kvalitet 1 | massiv eller svagt skiffrig kvartsit, kemiskt mycket ren och innehållande < 5 % sekundär kvarts. |
| Kvalitet 2 | skiffrig, ibland sprickrik kvartsit, kemiskt mycket ren till tämligen ren och med varierande mängder av sekundär kvarts. |
| Kvalitet 3 | starkt skiffrig och sprickrik kvartsit med varierande mängder av sekundär kvarts, olämplig för ferrolegeringsindustrin och till ugnsinfodringsmaterial. |

Det är områden med kvalitet 1 och 2 som kan innehålla större eller mindre mängder av kvartsit, lämpliga som ugnsinfodringsmaterial och för användning inom ferrolegerings- och keramisk industri.

Kvartsitförekomster i Dalsland är genom sin ovanligt höga renhetsgrad och för vissa speciella användningsområden lämpliga mineralogiska och petrografiska sammansättning en mycket viktig råvara. Någon motsvarighet finns ej inom övriga delar av landet. Det finns fortfarande stora mängder av god kvartsit på flera ställen i Dalsland och det finns alternativa områden vid ev. lokala intressekonflikter mellan skydds- och brytningsintressenter. Trots detta behövs en samordning mellan exploaterer för bästa och mest ändamålsenliga utnyttjande av kvartsittäkterna och hushållning med de sparsamt förekommande goda kvaliteterna.



BYN

Kartblad 09C, ruta 8b

Kvartsit

RN-Koordinat X=6541100/Y=1307400

Vid Byn finns två av skiffer åtskilda kvartsitförekomster. Den östra kvartsitkroppen, vid Byns krossverk, är ca 130 m lång, 40-50 m bred och har brutits under 1960-70-talen av Forshammars Bergverk AB. Den under år 1966 brutna kvartsitvolymen innehöll i genomsnitt 97.8 % SiO_2 . Den västra kvartsitkroppen är ca 500 m lång och 160 m bred. En ytprovtagning utförd 1966 i 5 olika profiler med 20 m provtagningsavstånd gav 97.67 % SiO_2 , som genomsnitt på en yta av 68 000 m^2 . På den västra kvartsitkroppen har endast ett mindre brott upptagits.



FRÖSKOGSOMRÅDET

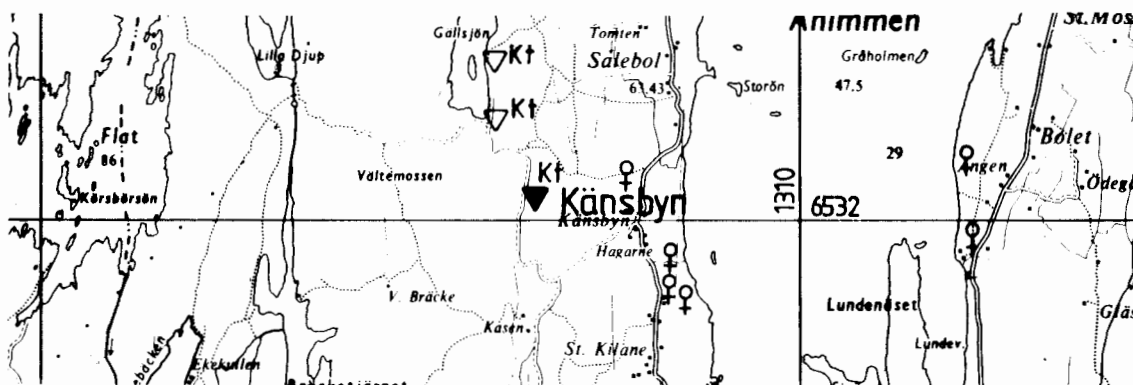
Kartblad 09C, ruta 8b

Kvartsit

RN-Koordinat X=6544700/Y=1307400

I Frösöksområdet har kvartsit brutits kontinuerligt från 1920-talet och fram till slutet av 1970-talet. För närvarande förekommer dock ingen kvartsitbrytning i området.

Den kvartsit, som brutits i området, tillhör Dalslandsgruppens kvartsitformation. Dess kvalité är mycket hög. För flera av brotten i området har SiO_2 -halten varit $> 98\%$. Sammanlagt har ca 30 olika brott drivits i Frösöksområdet. Fig. 11 visar en detaljkarta över Frösöksområdets kvartsitbrott. De största exploatörerna i området har varit Wargöns AB och Forshammars Bergverk AB.



KÄNSBYN (Salebol)

Kartblad 09C, ruta 6b

Kvartsit

RN-Koordinat X=6532150/Y=1308250

Kännsbyns (Salebols) kvartsitförekomst ingår i ett av de största samman-

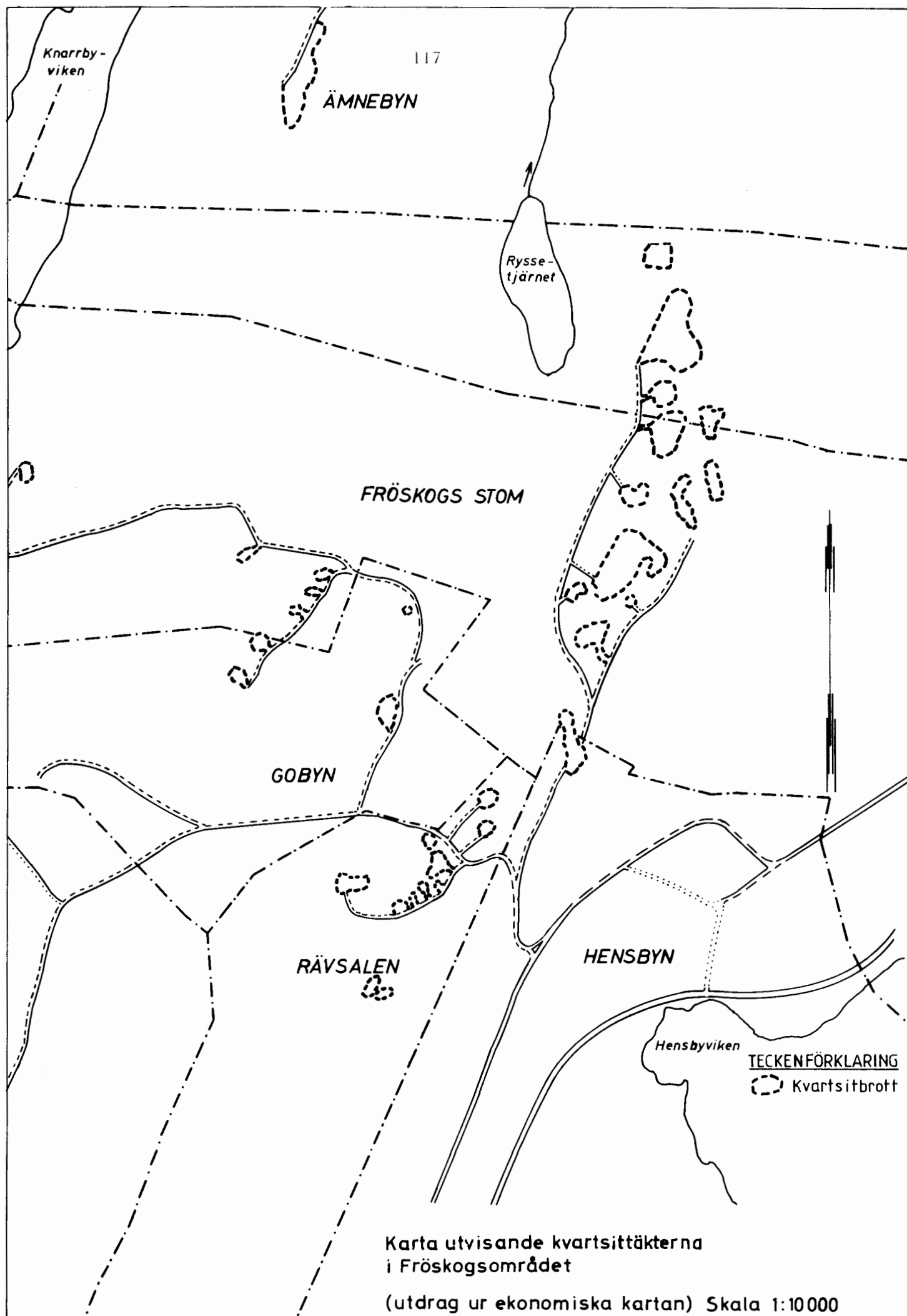
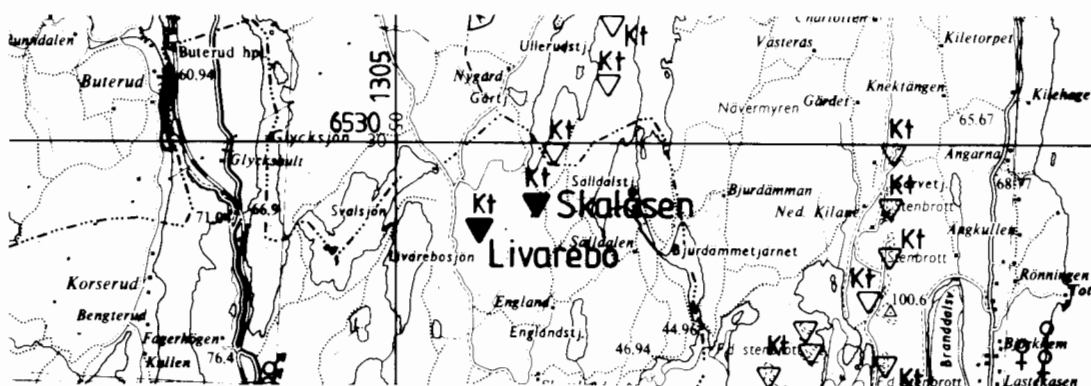


Fig. 11

hängande kvartsitstråken i Dalslandsgruppen. Kvartsiten är finkornig, ljusgrå till ljusröd och underlagras i öster av lerskiffer. I väster anstår den gröna s.k. lianeskiffern. AB Forshammars Bergverk bryter här kvartsit i flera mindre brott. 1985 bröts drygt 60 000 ton för leverans till smältverk i bl.a. Danmark, Norge och Västtyskland.



Känsbyns kvartsitbrott sett mot norr. Foto: Arne Sundberg



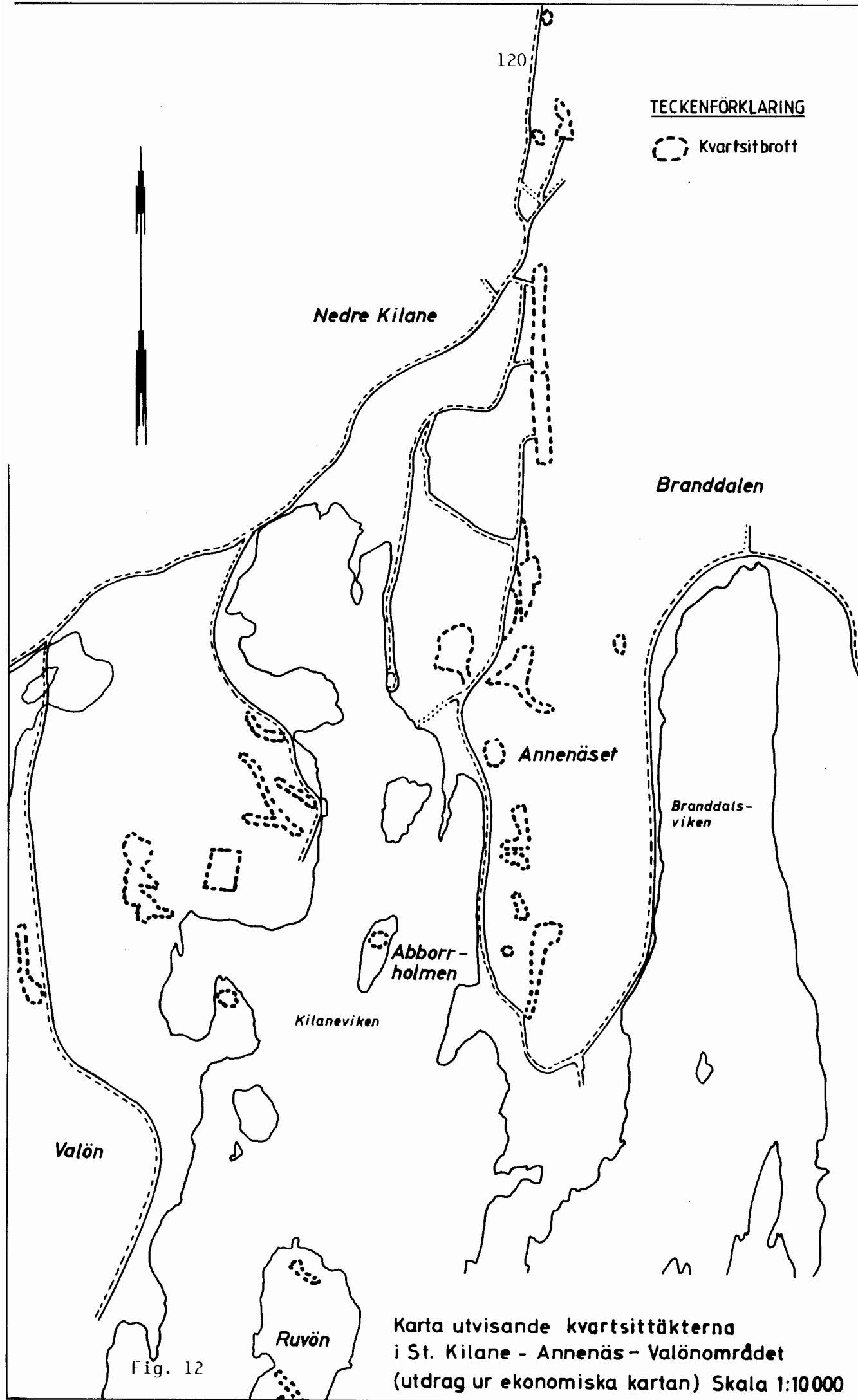
LIVAREBO

Kartblad 09C, ruta 5b

Kvartsit

RN-Koordinat X=6529400/Y=1305550

Livarebo-Skalåsens kvartsitförekomster tillhör Dalslandsgruppens bergarter. Livarebo kvartsitbrott drivs av Råsjö Kross AB, som här bryter ca 200 000 ton per år. 1985 uttogs 225 500 ton. Totalt har omkring



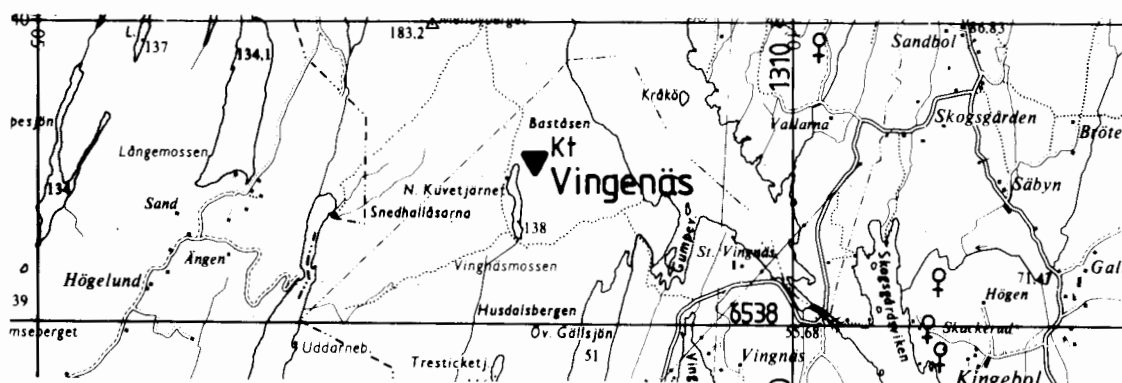
Kartblad 09C, ruta 6b
RN-Koordinat X=6530800/Y=1306400

Inom det nuvarande täktstillståndet finns 1 miljon ton kvartsit med god kvalitet.



Ulleruds kvartsitbrott med krossanläggning sett mot sydost.

Foto: Arne Sundberg



VINGENÄS

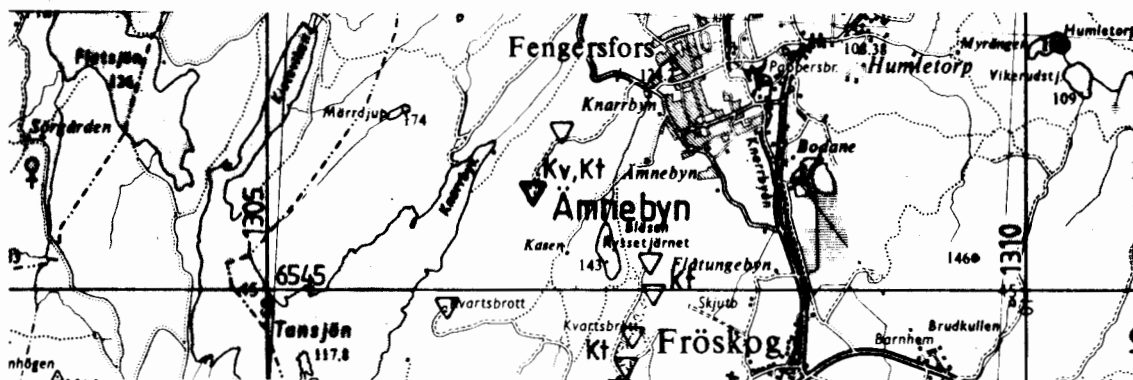
Kartblad 09C, ruta 7b

Kvartsit

RN-Koordinat X=6539100/Y=1308300

Vingenäs kvartsitbrott ligger i Dalslandsgruppens kvartsitformation och drivs av Forshammars Bergverk AB. Årligen bryts vid Vingenäs ca 100 000 ton kvartsit, som levereras främst till svenska stål- och legeringsverk. En mindre mängd kvartsit, 10 000 ton exporteras årligen. Vingenäs kvartsitförekomst underlagras i öster av lerskiffer och överlagras i väst av den s.k. Lianeskiffern. Den renaste kvartsiten finns i väster nära sistnämnda skiffer. Stora partier innehåller mer än 99 % SiO_2 .

En yt- och borrhprovtagning av förekomsten i mitten av 1970-talet visar att ca 2 miljoner ton kvartsit med $> 98\% \text{ SiO}_2$ ännu återstår.



ÄMNEBYN

Kartblad 09C, ruta 9b

Kvartsit (kvarts)

RN-Koordinat X=6545650/Y=1306750

Ämnebyns kvartsitbrott är anlagt i Dalslandsgruppens kvartsitformation. Förutom kvartsit av god kvalitet finns här också brecciekvarts. AB Forshammars bergverk har här bedrivit täktverksamhet, bl.a. under 1970-talet. Vid fältbesök sommaren 1983 förekom här ingen brytning. Stora kvartsitvolymer återstår dock, varför brytning sannolikt kommer att återupptas. Analyser från Ämnebyn visar höga SiO_2 -halter; $> 98.5\%$.

4.2.8 Litiummineral

De viktigaste litiummineralen är spodumen, lepidolit eller litiumglimmer och petalit samt i mindre mån amblygonit. Litiummineralen förekommer huvudsakligen i granitiska pegmatiter tillsammans med kvarts, fältspat och glimmer. Men kan också förekomma i vissa koncentrerade saltlösningar. I Sverige har dessa mineral påträffats i ett antal pegmatitgångar. För tillfället sker ingen utvinning inom landet, men tidigare har petalit och spodumen utvunnits från Varuträsk nära Skellefteå. Litiumkemikalier och metall används inom glasindustri och keramisk industri, vid aluminiumframställning samt vid metallurgisk industri, i laddningsbara batterier och i lugnande läkemedel.

Lepidolit har iakttagits vid ett kvarts- och glimmerbrott, Esslång, Väne Ryr. Brottet är numera vattenfyllt och lepidolit återfinns i varphögarna. Enligt uppgift omgavs kvartsen av en 0.5-1.0 m bred glimmerrik zon vars innersta del innehöll rikligt med litium och rubidium. Den litiumhaltiga glimmern var ganska grovbladig, dock ej så grov som den utanför följande glimmern, som uttogs i packar upp till 2-3 dm i diameter. För närmare beskrivning av brottet se avsnitt 4.2.9.

4.2.9 Pegmatit (kvarts, fältspat och glimmer)

Pegmatit är den allmänna benämningen på grovt utbildade blandningar av huvudsakligen fältspat och kvarts, ofta med inslag av glimmer. Struktur och kornstorlek hos pegmatiter i en och samma förekomst kan vara starkt växlande. I vissa förekomster uppträder kvarts och fältspat väl skilda från varandra och kan lätt separeras vid brytning. Pegmatiterna innehåller ibland mineral med uran, torium, niob, tantal, beryllium, lantan, cerium, europium mm. Brytning av mycket ren fältspat och kvarts sker ofta i pegmatiter.

I det efterföljande beskrivs de olika förekomsterna i länet som kvarts, fältspat och glimmer. Det mineral som huvudsakligen utvanns anges först. I de fall där uppgifterna är bristfälliga benämns förekomsten pegmatit.

Kvarts är den huvudsakliga i naturen uppträdande formen av kisel-syra, SiO_2 . Kvarts med hög renhet kan utvinnas från pegmatiter, hydrotermala gångar eller fås ur brecciekvarts.

Den tidigaste tekniska användningen av kvarts torde ha varit för glas-tillverkning. Numera används kvarts inom den keramiska industrin och metallindustrin. Inom dataindustrin används s.k. "chips", små kisel-plattor. Genom utvecklingen av fiberoptiken har på senare år utom-lands stort intresse fokuserats på ytterst rena kvartsförekomster.

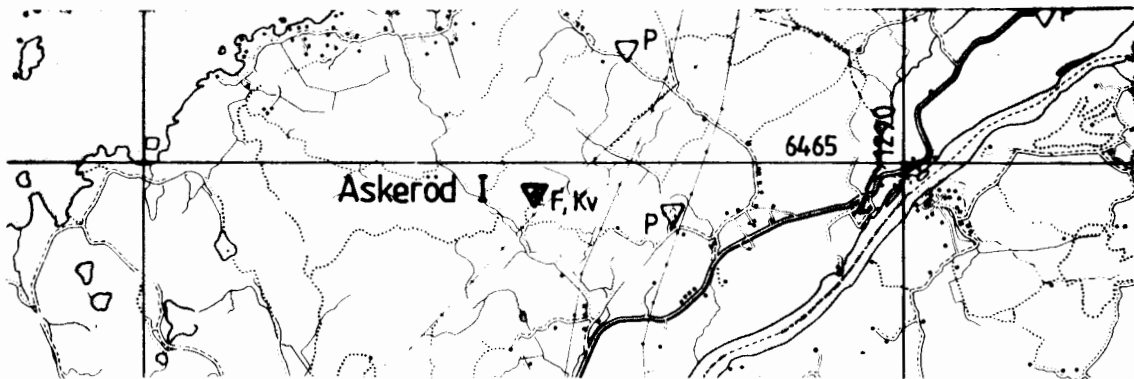
Av de mineral som jordskorpan är sammansatt av, är fältspat det rikligast förekommande. Fältspat är inget enhetligt mineral utan man skiljer mellan plagioklas och kalifältspat. I plagioklaserna kan Na och Ca ersätta varandra successivt och man kan få flera olika fältspater (plagioklasserien).

Brytvärda förekomster av fältspat är huvudsakligen knutna till pegmatiter och graniter. Inom Älvsborgs län har fältspatbrytning förekommit på ett flertal platser. Enligt uppgift pågick brytning vid Nols gruva redan vid slutet av 1860-talet. De viktigaste förbrukarna av fältspat är glasindustrin och den keramiska industrin.

Glimmer utgör en serie bladiga mineral, som kan klyvas i tunna elastiska plattor. Kemiskt är de silikater av K, Al, Mg och Fe i olika proportioner. De enskilda glimmerbladen kan vara genomskinliga, men oftast förekommer mineralen i naturen i packar. Det vanligaste glimmermineralet är biotit, som är mörk till färgen. Även den ljusa varianten av glimmer (muskovit, flogopit) har stor utbredning och förekommer i brytvärda mängder i pegmatiter.

I äldre tider användes den ljusa storbladiga glimmern framförallt till fönster i ugnar och kaminer. Under andra världskriget var industrins behov stort att hitta glimmer för elektronikindustrin som isolermaterial och brytning inleddes på några platser bl.a. inorra Jämtland.

De viktigaste glimmergruvorna under krigsåren blev emellertid Berghem och Esslång inom Älvsborgs län med ett uttag av 215 resp. 155 ton. Kvaliteten varierade men bäst var glimmern vid Esslång.



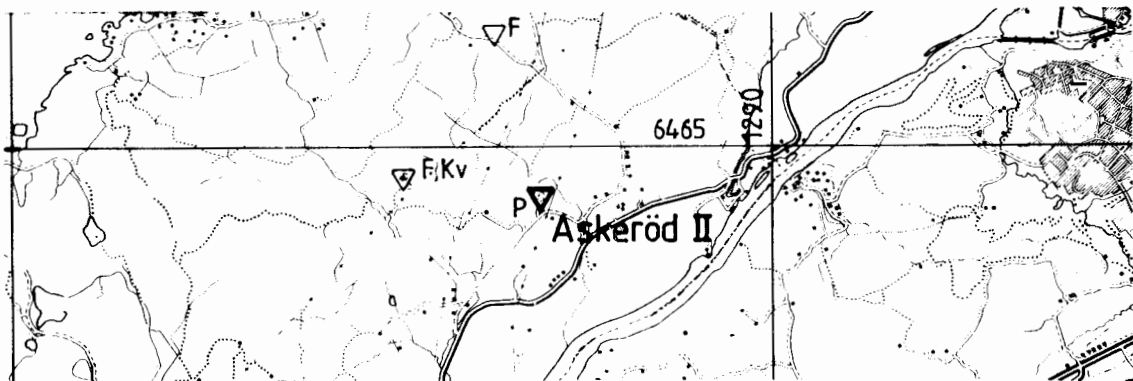
ASKERÖD

Kartblad 08B, ruta 2h

Fältspat (kvarts)

RN-Koordinat X=6464800/Y=1287570

Omkring 750 m VNV om gården Askeröd finns ett numera delvis vattenfyllt brott ca 40x10 m. Pegmatiten består huvudsakligen av en rosa kalifältspat, ställvis med mindre kvartskörtlar. I kontaktzonen mellan dessa uppträder skriftgranit. Biotit förekommer i mindre omfattning. Omgivande bergart är en grå medelkornig gnejs vars strykning är N 35° och stupning brant. I det nord-sydliga brottet uttogs åren 1928-1929 och 1931, 962 ton fältspat och 347 ton kvarts.



ASKERÖD

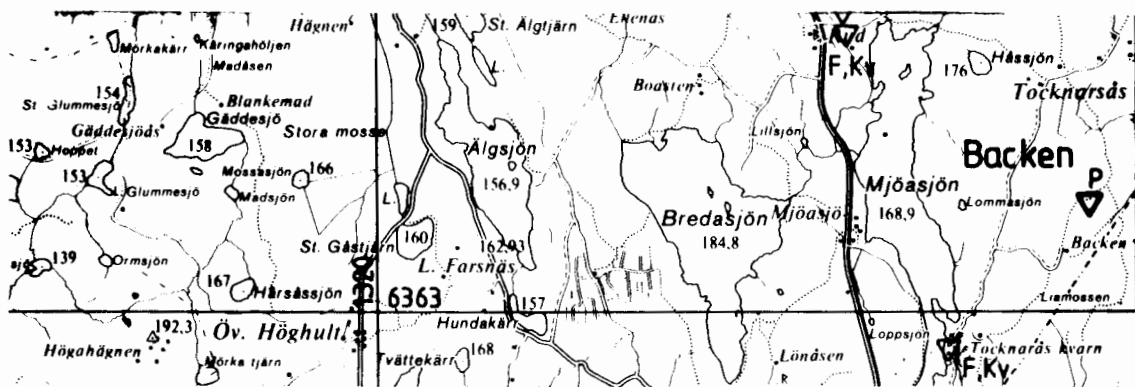
Kartblad 08B, ruta 2h

Pegmatit

RN-Koordinat X=6464670/Y=1288480

Pegmatitbrott ca 500 m, öster om gården Askeröd, med nord-sydlig riktning, 25x8m stort. Förutom kvarts och fältspat förekommer något biotit

i cm-breda och dm-långa band. Accessoriskt finns flusspat. Pegmatiten förefaller ligga i stockform eftersom den omgivande basiska gnejsen syns i brottets botten. Pegmatitens strykriktning är N35°0, vilket även är strykningen för den omgivande gnejsen. Kontakten mellan gnejs och pegmatit är i regel skarp. På östsidan stupar gnejsen ca 60° mot väster. Västsidan däremot har brantare stupning. Pegmatiten fortsätter ca 50 m norr om brottet med bredd varierande från några meter till 10 m.



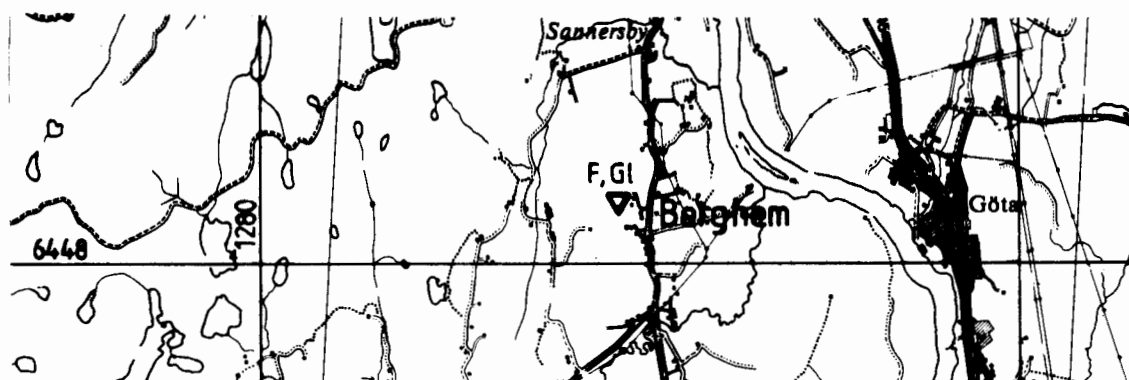
BACKEN

Kartblad 06C, ruta 2e

Pegmatit

RN-Koordinat X=6363740/Y=1324700

Omkring 400 m NNO om gården Backen finns ett brott som har en utsträckning i ost-västlig riktning och en storlek av 20x8x4 m. Hällytorna i brottet var mer eller mindre helt moss- och lavbeklädda. Bergarten är en kvarts- fältspatblandning där fältspaten kan vara både vit och rosa-färgad. Den omgivande bergarten är en grå ortognejs. Av varphögar syns nästan ingenting. Materialet har förmodligen använts för byggande av tillfartsvägar.



BERGHEM

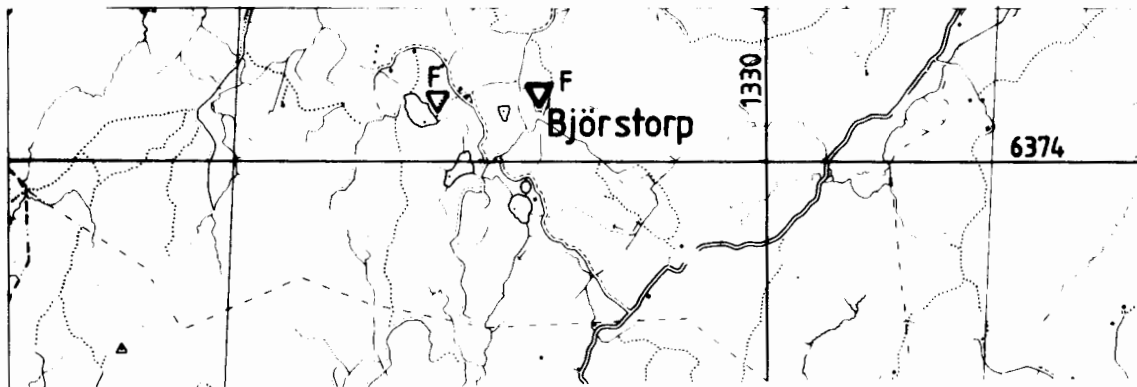
Kartblad 07B, ruta 9g

Fältspat (glimmer)

RN-Koordinat X=6448400/Y=1282350

Brottet, ca 45x15 m, på höjden väster om Borgen är anlagt på en pegmatit bestående av kvarts, ljus fältspat och muskovit. Dessutom finns lite ljusröd fältspat och biotit. Omgivande bergart är ortognejs med nord-syd strykning och brant stupning mot väster. Enligt muntligt uppgift av dåvarande markägaren och tillfälliga arbetaren i brottet var den maximala diametern på glimmerpackarna 35-40 cm och ca 10 cm tjocka. I regel hade packarna en diameter av 25 cm. Brytning skedde 1941-1944 och totalt uttogs 215 ton. Ur varphögarna handskräddes 1956, 144 ton fältspat och sändes till Tyskland.

Omkring 100-150 m väster om glimmerbrottet vid Berghem finns ett annat brott, 25x7 m stort, som har en utsträckning i N 35°0 där den rosafärgade kalifältspaten förefaller vara det dominerande mineralet. Brytningen tycks ha varit inriktad på såväl kvarts som fältspat. Omgivande bergarter är även här en basisk gnejs med strykning nord-syd och stupning brant mot väster.

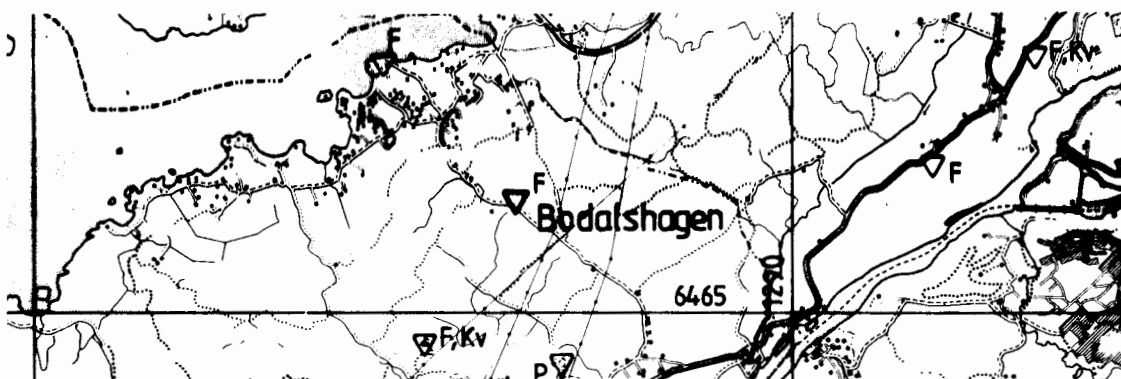
**BJÖRSTORP**

Kartblad 06C, ruta 4f

Fältspat

RN-Koordinat X=6374450/Y=1328500

Det finns 2 st brott, ett nordligt ca 10x8 m stort och ett sydligare ca 25x10 m. Maximalt är brotten 10 m djupa. Pegmatitgång i NN0-SSV-lig riktning där fältspaturskiljning omges av grovkristallin blandning av kvarts-fältspat. I denna blandning förekommer kvartsen ofta i meterstora partier eller körtlar medan kalifältspaten har en storlek av ca 0.5 m i diameter. I södra brottets västra kant finns kvartsen i metertjocka körtlar, stupande flackt mot väster. Av övriga mineral iaktogs endast biotit i några enstaka kontaktytor mellan kvarts och fältspat. Omgivande bergart är en grå-ljusröd, svagt förskiffrad granit. Brytning av fältspat skedde här åren 1915, 1910-1911 och uttaget var 1 332 ton.

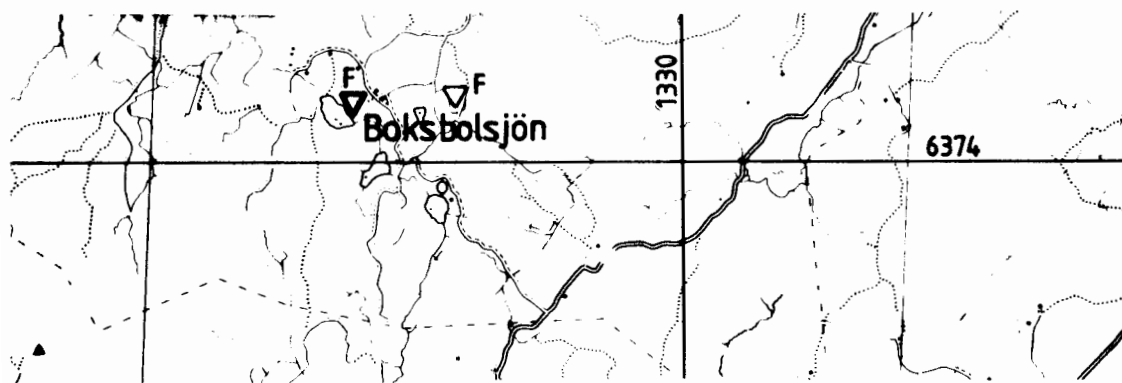
**BODALSHAGEN**

Kartblad 08B, ruta 3h

Fältspat

RN-Koordinat X=6465750/Y=1288180

I en granit vid Bodalshagen finns en pegmatitrygg i riktning N 70° O. Bergarten innehåller både grovkristallina och finkorniga blandningar av fältspat och kvarts med i mindre mängd biotit och muskovit. Ställvis finns rena fältspatpartier. I pegmatitryggens sydvästra ände har fältspat uttagits i ett halvcirkelformat brott ca 10 m i diameter och med 5 m höga väggar. Inga uppgifter om brytningsmängden finns.

**BOKSBOLSJÖN**

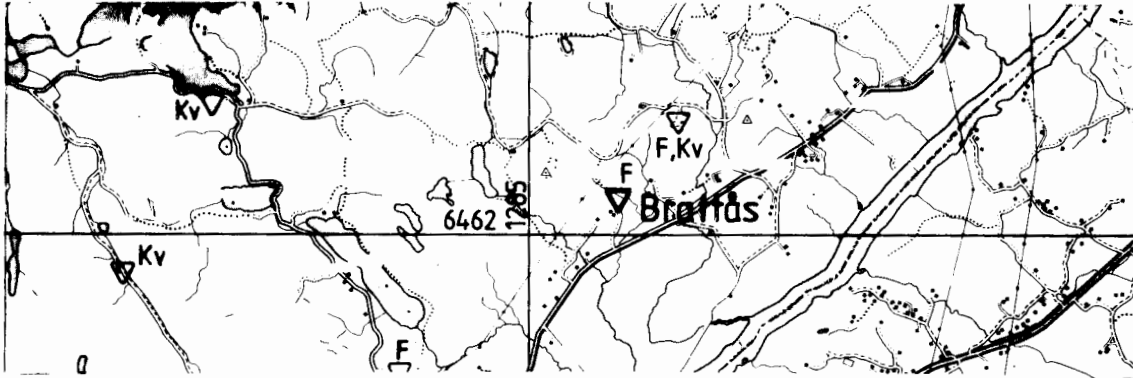
Kartblad 06C, ruta 4f

Fältspat

RN-Koordinat X=6374400/Y=1327825

Mindre brott utsträckt i öst-väst, ca 8x5 m och 2 m djupt. Brottet är mer eller mindre igenväxt och på väggarna syns huvudsakligen kalifältspat. I östra kortväggen anstår emellertid ren kvarts, uppskattnings-

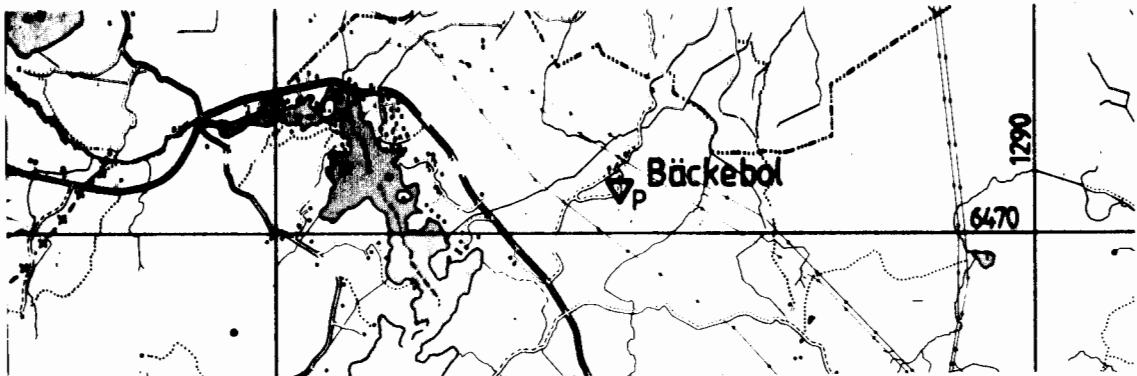
vis 3 m bred och synligt ytterligare 7-8 m åt öster. Kvartsen är troligen en centralkropp omgiven av fältspat. Intilliggande område är till stor del täckt av morän och mossar men här och var syns att sidostenen är en röd, medelkornig granit.



BRATTÅS
Fältspat

Kartblad 08B, ruta 2h
RN-Koordinat X=6462250/Y=1285580

Bergknalle som till stor del utgörs av pegmatit, med inslag av mörkgrå basisk ortognejs. Pegmatiten består av röd och vit fältspat, kvarts och i mindre mängd muskovit och biotit. Glimmern finns mest i små, centimeter tjocka packar. Ställvis blir pegmatiten skriftgranitisk. Ett litet brott är upptaget högst upp. Brottet är 4x2 m och nedsprängt ca 1 m. Av varphögen att dömma kan inte mycket vara bortforslat. Enligt uppgift uttogs 26 ton fältspat 1928 och 1930.

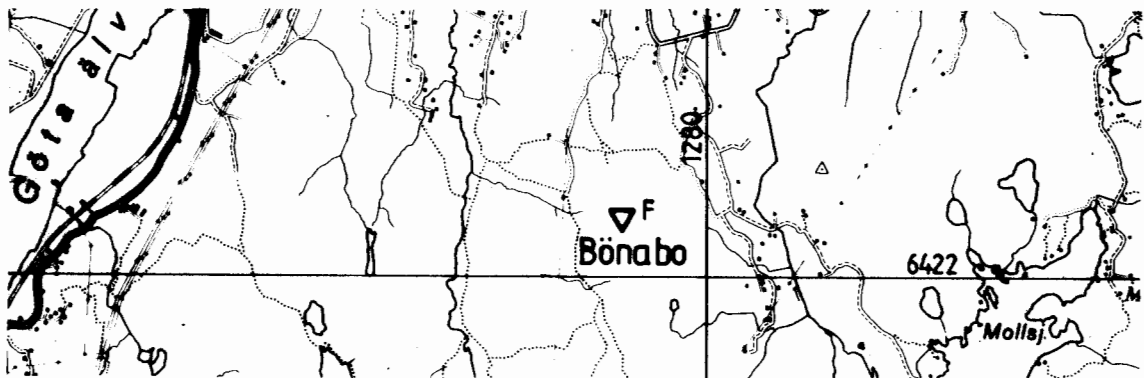
**BÄCKEBOL**

Pegmatit

Kartblad 08B, ruta 4h

RN-Koordinat X=6470300/Y=1287260

Söder om torpet finns ett vattenfyllt brott där bergväggen mot väster är ca 5 m hög och består av grönsten medan östra kanten av brottet ligger i vägens nivå. Den utbrutna väggen har en längdsträckning på 10 m i N 40° V och bredden 4-5 m. Pegmatiten bestod, av varphögarna att dömma nästan enbart av kvarts och vit fältspat.

**BÖNABO**

Fältspat

Kartblad 07B, ruta 4f

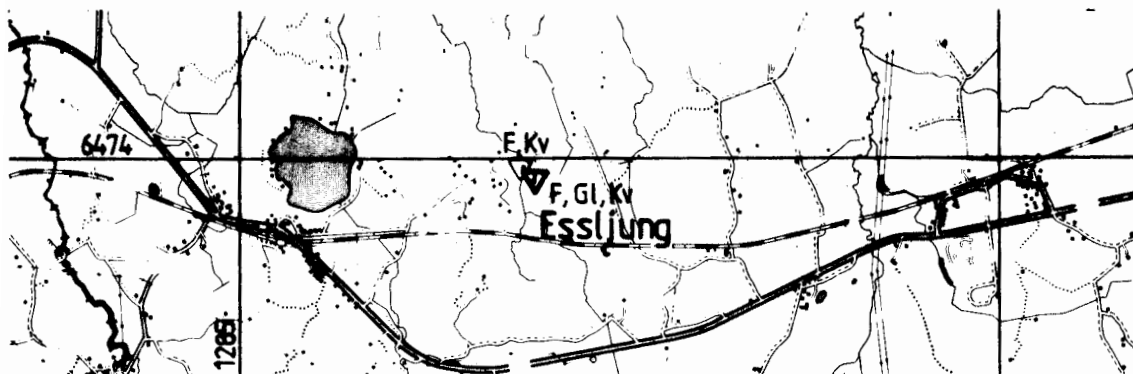
RN-Koordinat X=6422400/Y=1279450

I en grå ortognejs finns ett litet brott, 5x2 m, östra kanten av Gåsemossen, upptaget på en brantstående kvartsgång. Gulvit fältspat i små mängder förekommer i kvartsen. Kvartsgången stryker N 75° V.

Kartblad 06C, ruta 1e

RN-Koordinat X=6359850/Y=1323900

Uppe på höjden Dragåsen finns ett inhägnat brott. Det enda som syns nu är två vattenfyllda hål, ca 5 m i diameter. Omgivande bergart är en grovkornig ögongranit. Intilliggande hållar utgörs av en bandad gnejs. Strykningsriktningen förefaller vara SSV-NNÖ med stupning brant. Enligt muntliga uppgifter är hålen 20-25 m djupa. Kvartsen som bröts bör ha stått som en vertikal kropp. Inga sidogångar är upptagna.

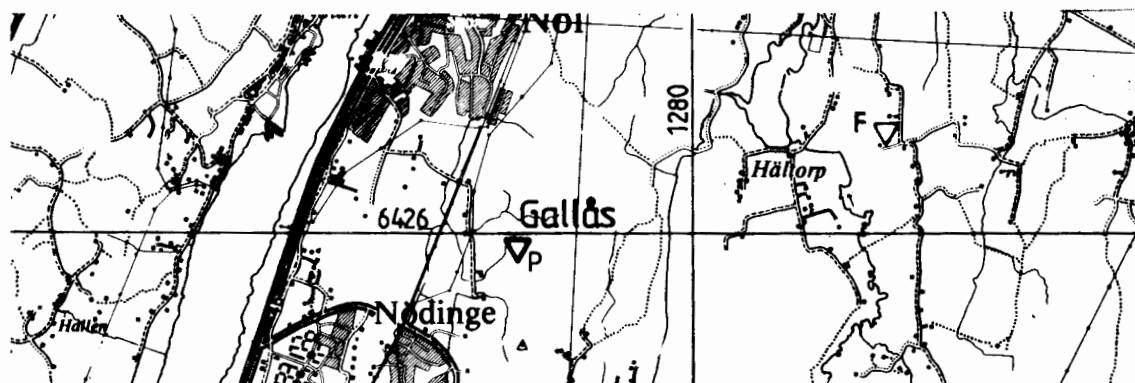


ESSLJUNG (Grundlebo)

Kartblad 08B, ruta 4h

Fältspat (glimmer, kvarts) RN-Koordinat X=6473870/Y=1286940

Pegmatitbrott, ca 150 m söder om förekomsten vid Skuleboda, med utsträckning N 25° och helt vattenfyllt. I norra delen av brottet är bergarten en medelkornig, gråröd gnejsgranit. Pegmatiten är förmodligen utbruten. I varphögarna hittades kvarts, fältspat, muskovit, flusspat, lepidolit och amazonsten. Enligt uppgift skall även topas finnas. På östra sidan av brottet påträffades muskovit och lepidolit i fast klyft. Den glimmerrika zonen, 0.5-1 m bred omger en kvartskör-tel. 1927-1928 bröts 3 501 ton fältspat och 3 359 ton kvarts. I sam-band med en förnyad brytning av kvarts och fältspat under åren 1941-1943 uttogs även 155 ton glimmer av god kvalité.



GALLÅS

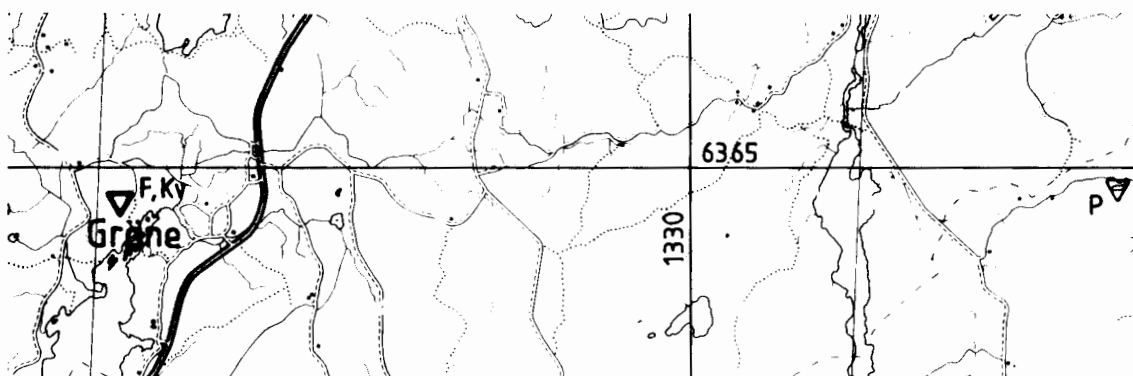
Kartblad 07B, ruta 5f

Pegmatit

RN-Koordinat X=6425930/Y=1278840

I en grå, basisk gnejs finns en pegmatitgång ca 650 m norr om triangel-

punkten 106.3, strykande i N 75°V ca 150 m lång och 5-10 m bred. Gången stupar brant mot söder. Pegmatiten består av en centralkropp av kvarts, som omges av ljusröd och vit fältspat. Biotit finns ställvis rikligt. På flera ställen har brytförsök gjorts i pegmatitgången. Det största brottet är ca 15-20 m långt i västra änden av gången. Väggarna är 2-7 m höga och branta. Brytningen har österut avslutats mot kvarts. Enligt uppgift pågick brytning i början på 1960-talet. Anordningarna vid gruvan var ganska omfattande med rälsbana och utlastningsficka. Mot väster ca 30 m ner i branten anstår fortfarande pegmatit. På de andra ställena utmed pegmatitgången där brytförsök gjorts, syns nu endast mindre vattenfyllda hålor.



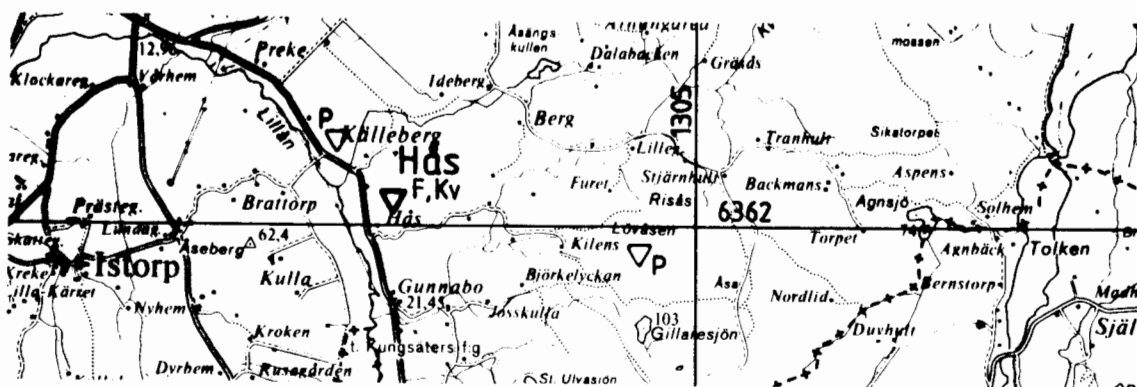
GRÄNE

Kartblad 06C, ruta 2f

Kvarts (fältspat)

RN-Koordinat X=6364770/Y=1326240

I en gråröd gnejs med strykning N0, stupning flackt NV -V har brytning av kvarts och fältspat skett norr om L. Hallånger. Brottet är ca 20x15 m och har en längdutsträckning i N 60-70°0 med 20 m höga väggar. I sydväständen anstår en centralkropp av kvarts, relativt högt upp på väggen. Denna omges bl.a. av en kvarts-fältspatblandning som är mycket grovkornig. Kalifältspatkristallerna kan bli flera decimeter i diameter. I fjockleken av denna kvarts-fältspatblandning tilltar mot nordost och innehåller accessoriskt biotit och granat. Centralkroppen av kvarts omges dessutom högt upp på brottväggen mot sydväst av relativt ren röd fältspat som av vad man kan se på släpptyorna stryker ONO-VSV, stupar 80°S0. Fältspat och kvarts, 691 resp. 970 ton, bröts här åren 1904, 1924 och 1936. Enligt uppgift skall euxenit ha påträffats här.



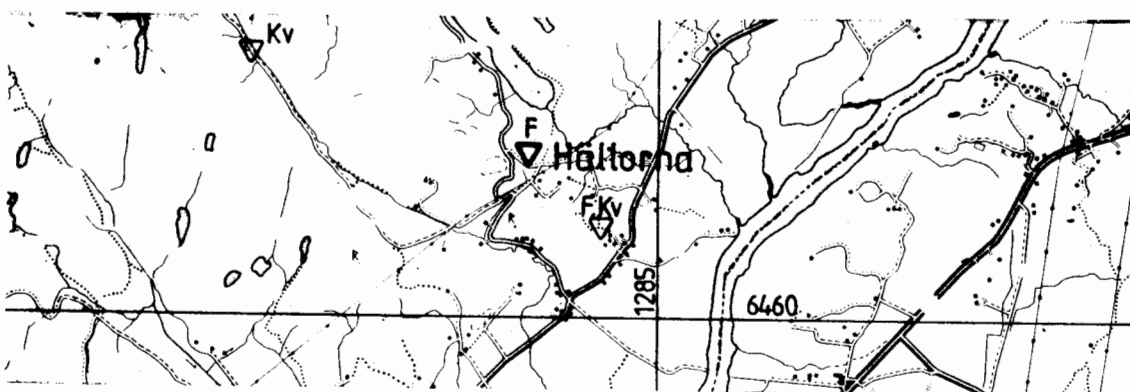
HÅS

Kartblad 06C, ruta 2a

Fältspat kvarts

RN-Koordinat X=6362180/Y=1303000

Vid Hås finns en pegmatit i en basisk gnejs med strykning N 80°0 och brant stupning mot söder. I pegmatitgången som är brant stående har brytning skett av en grovkristallin kvarts-fältspatblandning. Brottet har en längdutsträckning i N 80°0 är 40 m långt och 7-8 m brett. Fyndigheten är numera delvis vattenfylld och igenväxt. Kvarts och fältspat finns i meterstora körtlar. Öster om brottet fortsätter pegmatiten, men tycks smalna av och bli något oregelbunden. Smärre brytförsök har gjorts här och var. Accessoriska mineral som hittades i varphögen är muskovit, biotit, granat och klorit. Under åren 1906, 1913-14 bröts här 2 105 ton fältspat och 948 ton kvarts.



HÅLLORNA

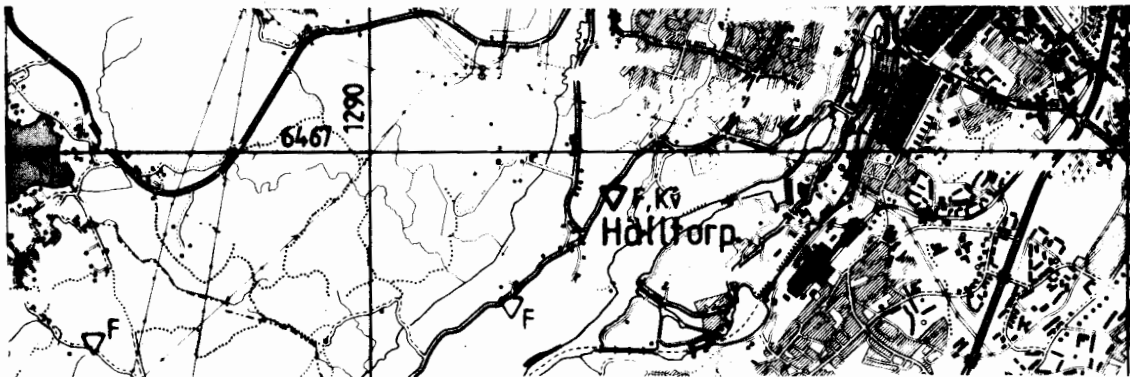
Kartblad 08B, ruta 2g

Fältspat

RN-Koordinat X=6461100/Y=1284150

Cirka 1 km NNV Utby vägkorsning finns i en brant bergvägg mot söder,

röd pegmatit. I den sydligaste bergkanten syns en några meter bred amfibolit som i kontakt mot pegmatiten är skölartad och innehåller rikligt med klorit. Amfiboliten är veckad och stryker nord-syd med 45° stupning mot väster. I nerkanten på södra bergväggen har ett smärre brytningsförsök gjorts. Arbetena har inneburit att några "släp-
por" skjutits ner. Bergarten består till övervägande del av röd, kalifältspat i ca 0.5 m^2 stora, körtlar. Dessa körtlar ligger inbäddade i oregelbundna massor av ljusbeige fältspat och muskovit. Muskoviten är ungefär 1 cm^2 i diameter och ligger jämt spridd i bergarten. Kvarts finns sparsamt och förekommer tillsammans med den ljus ockrafärgade fältspaten. I brottet finns en del fältspat kvar. Enligt uppgift bröts här åren 1930 och 1934, 666 ton fältspat.



HÄLLTORP

Kartblad 08B, ruta 3i

Fältspat (kvarts)

RN-Koordinat X=6466710/Y=1291600

Sydväst om Trollhättan har fältspat och kvarts brutits i ett ca $25 \times 4-6 \text{ m}$ stort brott. Omgivande bergart är en gråröd, finkornig gnejs med strykning $N 20^\circ 0$ och stupning mot väster. Fyndigheten är numera till stor del vattenfylld men i dess västra kant finns en mer eller mindre ren kvartskörtel som österut övergår i en kvarts-röd fältspatblandning. Förutom dessa mineral finns biotit och muskovit. I brottet som numera är helt utbrutet uttogs strax efter andra världskriget, åren 1946-1947, 89 ton fältspat och 12 ton kvarts.



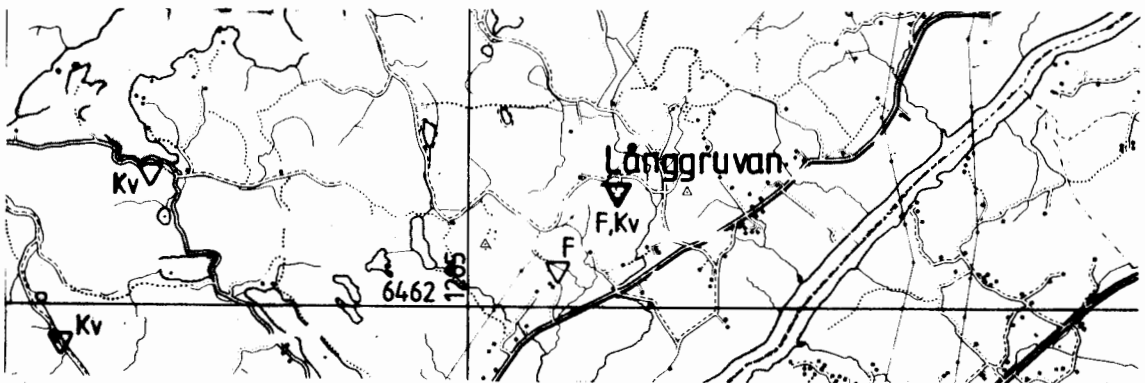
KÄLLEBERG

Kartblad 06C, ruta 2a

Pegmatit

RN-Koordinat X=6362580/Y=1302620

I den grå gnejsen förekommer en mindre pegmatitgång, 5-6 m som bredast. Pegmatiten stryker N 25° V och stupar 30° V och består i sin centrala del av meterstora kvartskörtlar som är omgivna av röd-vit fältspat. Dessutom finns relativt gott om glimmermineralen muskovit och biotit. Accessoriskt finns magnetit. I denna bergart finns ett numera delvis vattenfyllt brott upptaget 40x4 m stort och brant nedskuret 2-7 m. Pegmatiten fortsätter söderut längre än brottet, parallellt med gnejsens strykning. Kvartsen är dominerande mineral i pegmatitens södra del medan brytningen tycks ha varit inriktad på fältspat som förekommer rikligast i dess norra del.



LÅNGGRUVAN

Kartblad 08B, ruta 2h

Fältspat (kvarts)

RN-Koordinat X=6462450/Y=1285980

I en bergkulle ca 250 m OSO om Hästhagen finns en mörkgrå gnejs i

vilken ett oregelbundet pegmatitstråk drar fram. Pegmatiten varierar i bredd mellan 15-25 m. På ytan består den huvudsakligen av fältspat, laxröd och vit, samt något kvarts. Ett brott delvis vattenfyllt är upptaget och väggarnas höjd varierar mellan 0.5 m längst i öster och ca 8 m i sydväst. Här och var syns gnejs i brottväggarna. Gruvan har brutits på laxröd kalifältspat. Något kvarts samt relativt gott om muskovit finns. Det senare mineralet ligger ofta jämt fördelat i mm-tunna stick, framförallt i den ljusa fältspaten. Ställvis är pegmatiten skriftgranitisk och här och var förekommer biotit i cm-breda tunna blad. I stråket anstår gott om pegmatit men den oregelbundna sammanblandningen av fältspat orsakar troligen problem vid skrädningen. Produktionen var åren 1930-1931 och 1936, 1 406 ton fältspat och 20 ton kvarts.



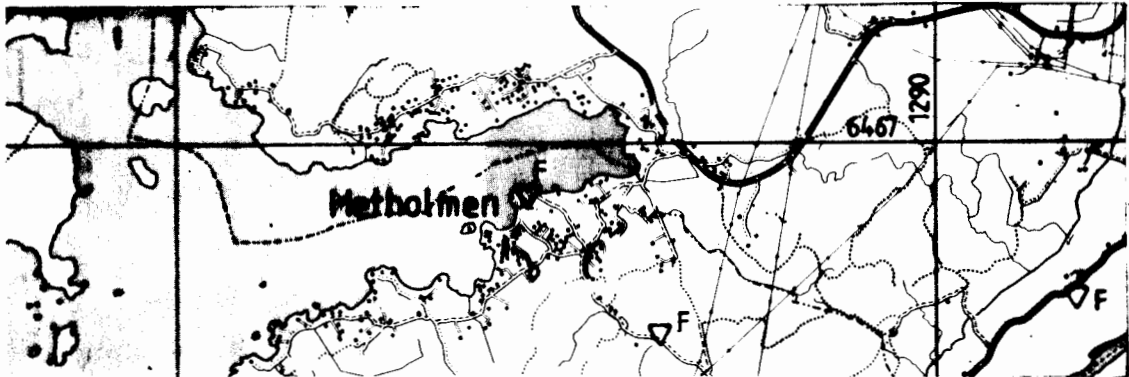
LÖVÅSEN

Kartblad 06C, ruta 2a

Pegmatit

RN-Koordinat X=6361840/Y=1304620

Cirka 900 m ONO om Björkelycka finns, i en gnejs med nordost-sydvästlig strykning, en grovkristallin pegmatitisk blandning av kvarts och fältspat. Pegmatiten har formen av en rygg ca 100 m lång, och med största bredd ca 25 m längst i sydväst. I nordost däremot är pegmatiten ej mer än 10-12 m. Kvarts- och fältspatkristallerna är knyt-nävsstora och mineralet biotit förekommer rikligt. Dessutom iakttogs här och var golfbollsstora magnetitklumpar. Små skärpningar och brytförsök har gjorts på pegmatitryggens sydostsida.



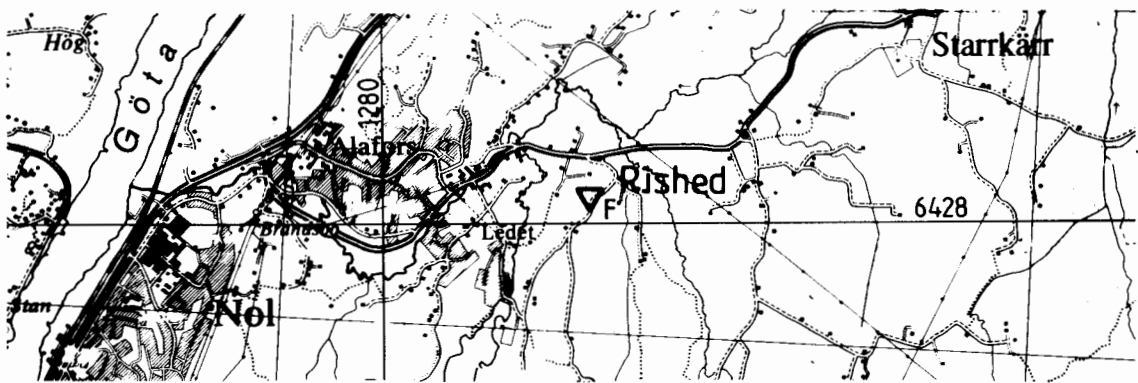
METHOLMEN

Kartblad 08B, ruta 3h

Fältspat

RN-Koordinat X=6466650/Y=1287300

Stort fältspatbrott, 100x20 m, där utvinning skedde under åren 1947-1958. Brottet är brant nedskuret i berget med 10-15 m höga väggar. Omgivande bergart är en gråröd, relativt finkornig förskiffrad granit med strykningen i N 55°O. Pegmatitgången som huvudsakligen består utav fältspat stryker N 35°V, skär över förskiffringen och fortsätter ca 30 m längre österut än brottet. Endast i söder finns något fältspat kvar. I hällen öster om brottet förekommer små kvartskörtlar i fältspaten. Bland övriga mineral återfanns i varphögarna, muskovit och flusspat.



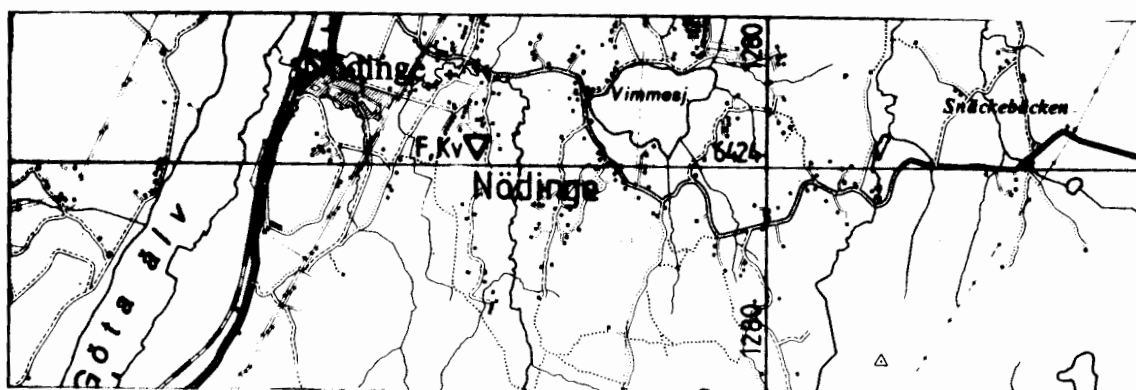
NOL

Kartblad 07B, ruta 5f

Fältspat

Enligt uppgift skall det finnas ett fältspatbrott i Nol. Trots ihärdigt .

sökande kunde inget brott återfinnas. Vid förfrågning visade det sig att brottet är numera överbyggt med villor. Fyndigheten bröts redan på 1860-talet och blev känd p.g.a att mineralet euxenit påträffades.



NÖDINGE

Kartblad 07B, ruta 4f

Fältspat (kvarts)

RN-Koordinat X=6424150/Y=1278090

Fyndigheten är belägen 400 m SSO om Nödinge kyrka på nordvästsidan av en höjd. Brottet har en utsträckning i N 55°V, ca 12 m in i berget och är 4-5 m brett. Väggen längst in är ca 7 m hög. Brytningen har här avstannat mot en centralkropp av kvarts, tämligen ren, som omges av gulvit fältspat. Kvartsen och fältspaten ligger som en skiva, 4-5 m mäktig med strykning nordväst-sydost och stupning ca 30° mot sydväst. Över kvartsen finns en ca 1 m tjock gulvit fältspat, därpå följer en basisk gnejs, med strykning/stupning som överensstämmer med pegmatiten. Under kvartsen syns pegmatitblandning av kvarts, fältspat med kristallstorlek av 4-5 cm. År 1935 och 1937 uttogs här 149 ton fältspat och 410 ton kvarts. I dessa siffror är även inräknat produktionen vid Bönabo.

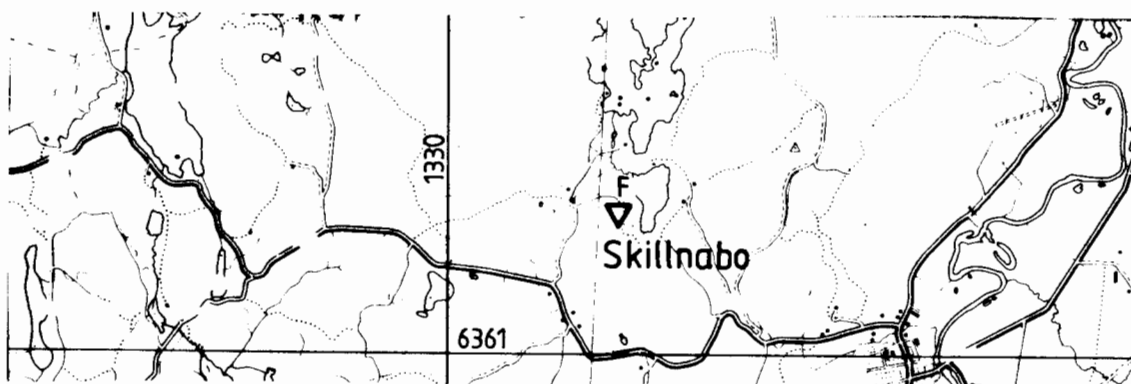
RYD II

Kartblad 06C, ruta 2e

Fältspat (kvarts)

RN-Koordinat X=6364840/Y=1323100

En långsträckt pegmatit slår vid Mjöasjöns nordvästspets igenom en grå medelkornig basisk gnejs. I pegmatiten har ett brott upptagits med en längsta längd av 25-30 m, i öst-västlig riktning. Största bredd är 8 m, avsmalnande till endast några meters bredd i ändarna. Brottet är vattenfyllt men på norra kanten finns håll där bl.a. fältspat kan iakttagas. I de mycket små varphögarna återfannshuvudsakligen kvarts som innehåller biotit i decimeterlånga tunna flak. Mellan åren 1910-1912 uttogs 1 009 ton fältspat och 57 ton kvarts.



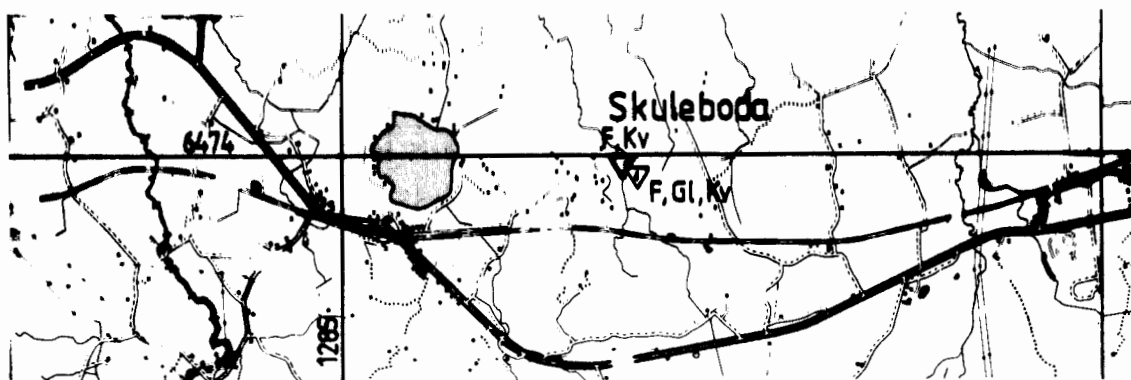
SKILLNABO

Kartblad 06C, ruta 2g

Fältspat

RN-Koordinat X=6361900/Y=1331110

Pegmatitbrott som har en utsträckning i öst-västlig riktning och i en östsluttning upptar en yta av 10x20 m. Den avslutande bergväggen mot väster är ca 10 m hög. Pegmatiten omges av grå, medelkornig, ställvis svagt förskiffrad granit. På norra sidan av brottet är kontakten mot graniten brant, medan den på södra sidan stupar ca 60° mot söder. Ren kvarts bildar en centralkropp i västra väggens nedre del, ca 2.5 m hög och 8 m bred. Kvartsen är omringad av röd fältspat ca 8 m mäktig uppåt och 0.5-2 m på sidorna. Vid södra kanten bildar vissa kvartsytor mot granitkontakten skölytor med biotit, muskovit och klorit. Fyndighetens djupare delar var vattenfyllt, men vissa partier av ren kvarts resp. fältspat finns kvar. Under 1905 uttogs 384 ton fältspat.



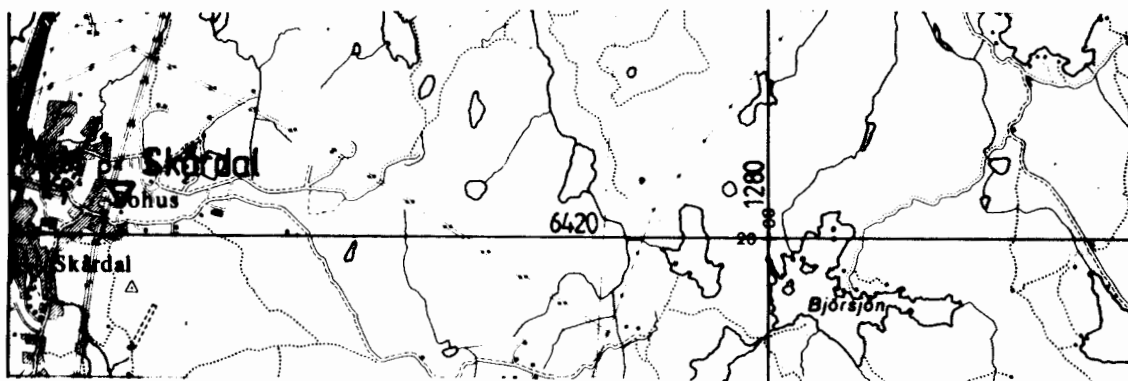
SKULEBODA

Kartblad 08B, ruta 4h

Kvarts (fältspat)

RN-Koordinat X=6473940/Y=1286870

Brottet som är beläget vid Väne Ryr och har en utsträckning i N 15°V med måtten 30x7-10 m. Enligt uppgift skall det vara ca 40 m djupt men är idag helt vattenfyllt. Bergarten i den synliga delen av brottet utgörs av en medelkornig gnejsgranit, med en svag gnejsighet i N 20°V. I nordvästra hörnet förekommer någon meter grovkornig pegmatit. Glimmerhalten i pegmatiten är ganska hög. Utöver kvarts och fältspat hittades i varphögarna flusspat och amazonsten. Under åren 1927, 1931-1934 uttogs här 6 744 ton fältspat och 10 523 ton kvarts.



SKÅRDAL

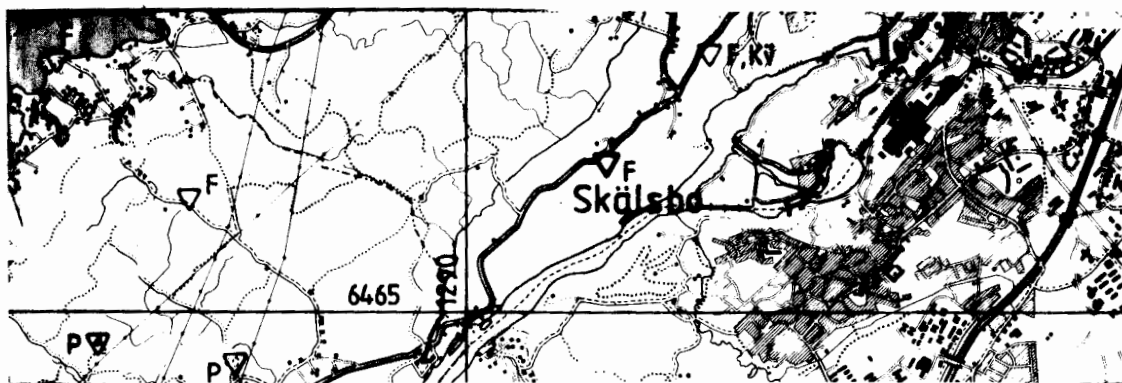
Kartblad 07B, ruta 4f

Pegmatit

RN-Koordinat X=6420270/Y=1275750

Förekomsten är belägen ca 500 m VSV om en liten sjö och utgörs av en brantstående pegmatitgång med strykning N 35°0. Sidostenen är en grön-

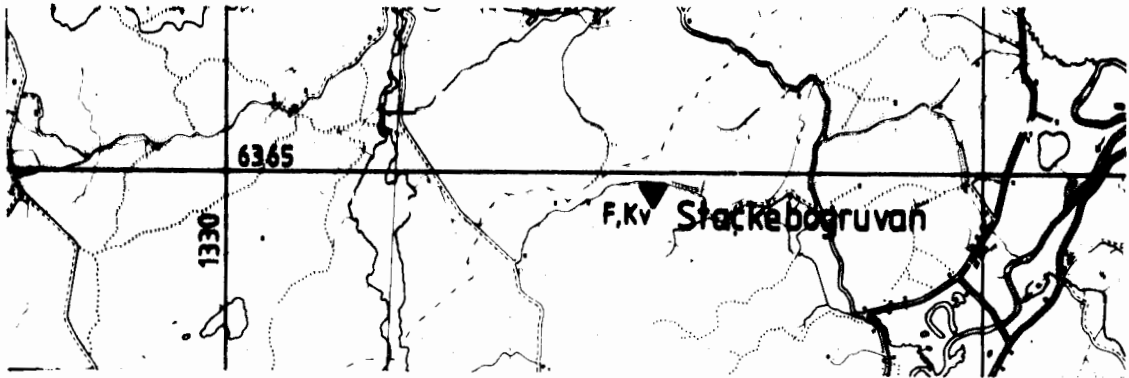
sten, som ställvis är förskiffrad. Området är nästan helt överväxt, men på vissa ställen syntes m^2 -stora ytor av pegmatiten. Gången är 35-40 m lång och max. 15 m bred. Bergarten utgörs av kvarts och ljusgulvit fältspat. Brytningsförsök har gjorts på ett flertal ställen. Det största är 4x3 m och ca 1 m djup. Omkring 25-30 m från den gamla skärpningen övergår pegmatiten till en rödlätt, medelkornig granit.



SKÄLSBO
Fältspat

Kartblad 08B, ruta 3i
RN-Koordinat X=6465990/Y=1290920

Etthundra meter söder om gården Poxen finns ett igenväxt brott, där numera ett pumphus är beläget. Fyndigheten är upptagen på en pegmatit bestående av vit-svagt rosa fältspat samt kvarts. Pegmatiten visar ställvis en svag skriftgranitisk utbildning. Dessutom förekommer i mindre mängd biotit. Accessoriskt påträffades granater, 0.5 cm i diameter, brunröda till färgen. Brytningen har söderut avstannat mot en basisk gnejs. Östra brottväggen är ca 12 m lång, fronten 3 m och djupet ca 2-3 m. Produktionen skall ha varit igång 1929 med ett totalt uttag av 256 ton fältspat.



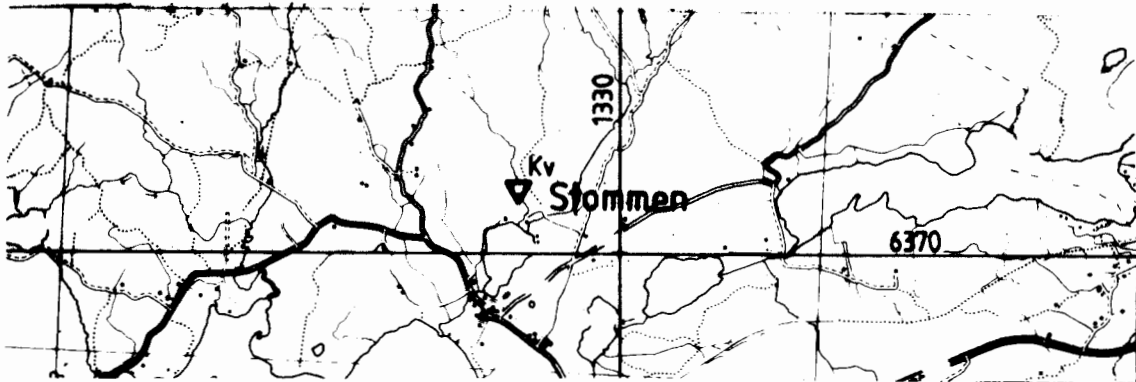
STACKEBOGRUVAN

Kartblad 06C, ruta 2g

Fältspat (kvarts)

RN-Koordinat X=6364860/Y=1332820

Kvarts- och fältspatbrott i öst-västlig riktning med totallängd av ca 75 m och bredd ca 20 m. På grund av vatten syns numera endast några meter av kanterna. Runt omkring en centralkropp av kvarts finns röd kalifältspat som på södra väggen stupar 80° mot söder. I östra delen av brottet är blandningen kvarts-röd fältspat oregelbunden med slingrande kvartsådror medan det på dess norra sida centralt finns en liten kropp bestående av en blandning av gulbrun och röd kalifältspat. Av andra mineral syntes endast lite biotit på en kant i östra delen av brottet. Fyndigheten förefaller mer eller mindre helt utbruten. Under åren 1905-1906, 1943-1947 uttogs 8 532 ton fältspat och 8 292 ton kvarts.



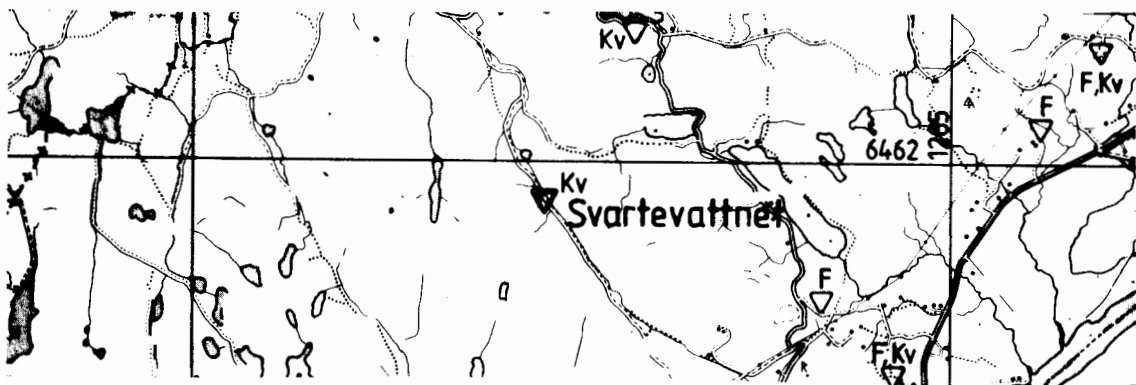
STOMMEN

Kartblad 06C, ruta 4f

Kvarts

RN-Koordinat X=6370430/Y=1329340

I en grå-ljusröd, finkornig, svagt förskiffrad aplitliknande granit finns en liten kvartsfyndighet ca 300 m norr om Lungsjön. Brottet, som är vattenfyllt och igenväxt, är max. 10x15 m och ca 3 m djup. Det har en utsträckning i nord-syd. Brytning har skett på en centralkvarts som omges av en grovkristallin blandning av röd kalifältspat och kvarts. Inga uppgifter om brytning och mängd finns.



SVARTEVATTNET

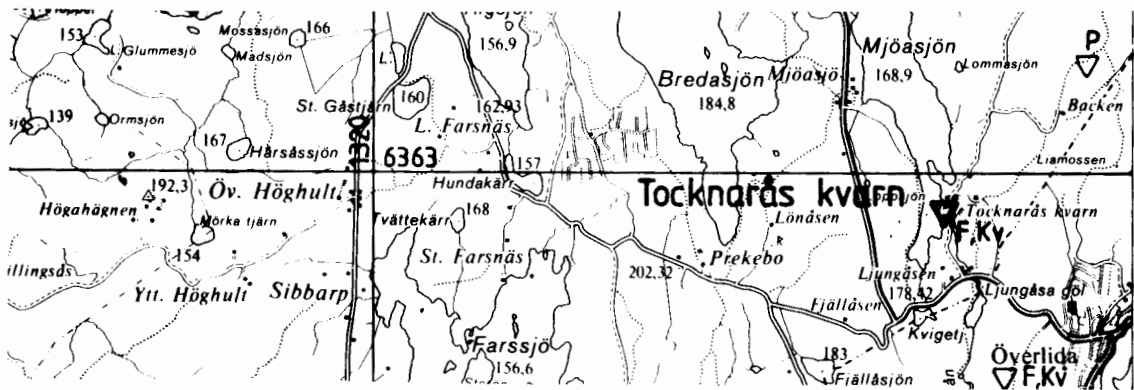
Kartblad 08B, ruta 2g

Brecciekvarts

RN-Koordinat X=6461750/Y=1282280

I en rödaktig gnejs, 500 m sydost om Svartevattnet, har brytning utförts i en brecciekvarts. Brottet är 20x10 m i halvcirkelform med öpp-

ningen mot nordost. Den nordostligaste kanten är ca 4 m hög och består av relativt ren kvarts som stryker i N 55° V och stupar 70° mot nordost med en mäktighet av max. 15-20 m. Mot sydväst blir kvartsen emellertid snabbt grönt missfärgad och en meterbred zon rik på svavelkis uppträder. I anslutning till denna zon blir brecciekvartsen mycket rostfärgad. Väggen längst i sydväst är ca 8 m hög och kontakten mot den röda gnejsen är skarp med brant stupning mot nordost.



TOCKNARÅSKVARN

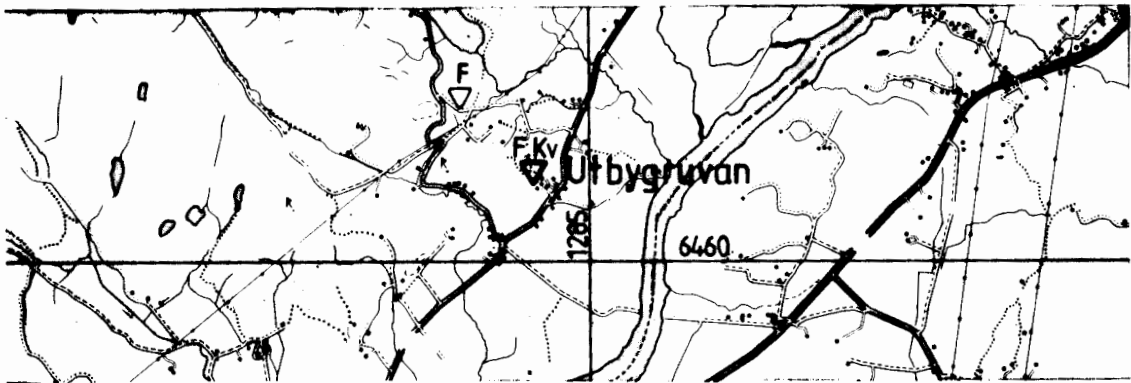
Kartblad 06C, ruta 2e

Fältspat (kvarts)

RN-Koordinat X=6362750/Y=1323750

Vid Mjöasjöns sydöstra strand finns i en granit en större urskiljning av kvarts och fältspat. Här pågick 1910 brytning av fältspat och kvarts i ett numera med trädgårdsavfall mer eller mindre igenfyllt brott. Brottet är trappstegsformat i ost-västlig riktning ca 15 m långt och 4-5 m brett. De huvudsakliga arbetena har inriktats på uttag av röd kalifältspat. Kvarts finns i mindre mängd framförallt i södra, övre delen av brottet och förekommer mellan kalifältspat och omgivande rostvittrade och förskiffrade granit. Kontakten mot graniten är ojämn och vid sjöstranden finns en kvarts-fältspatblandning in under graniten ca 5 m. Totalt uttogs 220 ton fältspat och 11 ton kvarts.

mindre höjd. Den stryker i nord-syd och är omgiven av grå gnejs med samma strykning. Pegmatiten består till övervägande del av en blandning av kvarts och röd kalifältspat. Biotit förekommer i ytorna mellan kvarts och fältspat. Accessoriskt finns centimeterstora magnetitklumpar. I den östra kanten av höjden ligger ett litet brott, 12x4 m stort med en utsträckning i nord-syd. Brytningen har emellertid ej varit stor.



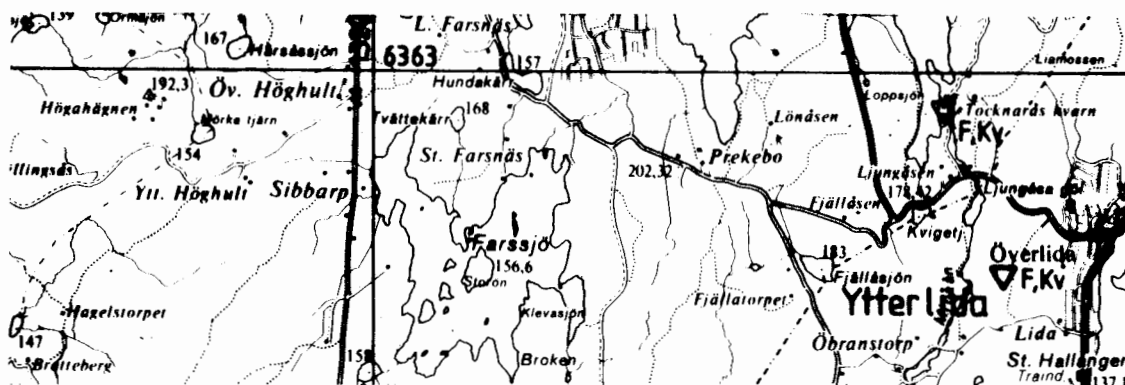
UTBYGRUVAN

Kartblad 08B, ruta 2g

Fältspat (kvarts)

RN-Koordinat X=6460600/Y=1284630

Pegmatitbrott som har en gruvgång in i berget i N 30° V. Efter ca 30 m svänger gruvgången 30° och går ytterligare 15 m i N60° V. Samtidigt lyfts gruvgången upp ca 5 m. Brytningen har varit inriktad på renare utskiljningar av kvarts och fältspat som även kan finnas blandade och då innehåller rikligt med muskovit och biotit. En 1.5-3 m bred kvartsgång har mot norr en skarp kontakt mot en kvartsig kloritsköl. Kvartsgången stryker N 60° V med varierande stupning mellan 45 och 70° mot norr. På liggandet närmast kvartsen förekommer fältspat med glimmer och därefter en blandning av kvartsbreccia, gnejs och kloritsköl. Kvartsgången verkar renast i mitten, ut mot kanterna uppträder ljusröd kalifältspat med muskovit och biotit. Den del av gruvan som ligger under vatten fortsätter enligt Ortsbefolkningen ganska långt in i berget. Produktionen var här åren 1927-1931 och 1934, 1 397 ton fältspat och 958 ton kvarts.



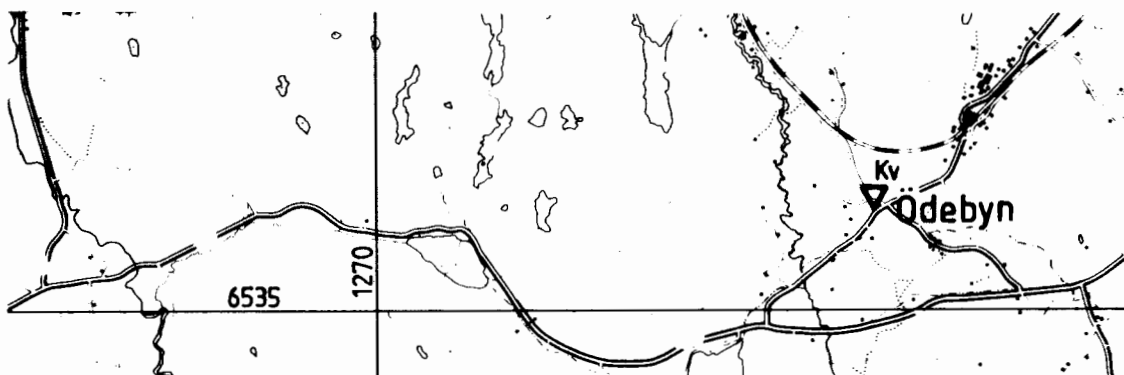
YTTERLIDA

Kartblad 06C, ruta 2e

Fältspat (kvarts)

RN-Koordinat X=6361660/Y=1324150

Väster om Överlida, ca 400 m sydost om Ljungåsa göl finns ett igenväxt pegmatitbrott som har en yta av 20x3-8 m. Brytning har skett i öst-västlig riktning där brottväggarna är 1-3.5 m höga. Den omgivande bergarten är en grå-svagt rödaktig gnejs som sticker fram lite här och var. Pegmatiten består av kvarts och fältspat (röd och vit) sammanblandade. Inga större renare partier kunde iakttagas. Möjligen är bergarten rikare på kvarts i brottets västra ände. 1910 bröts 65 ton fältspat och 50 ton kvarts.



ÖDEBYN

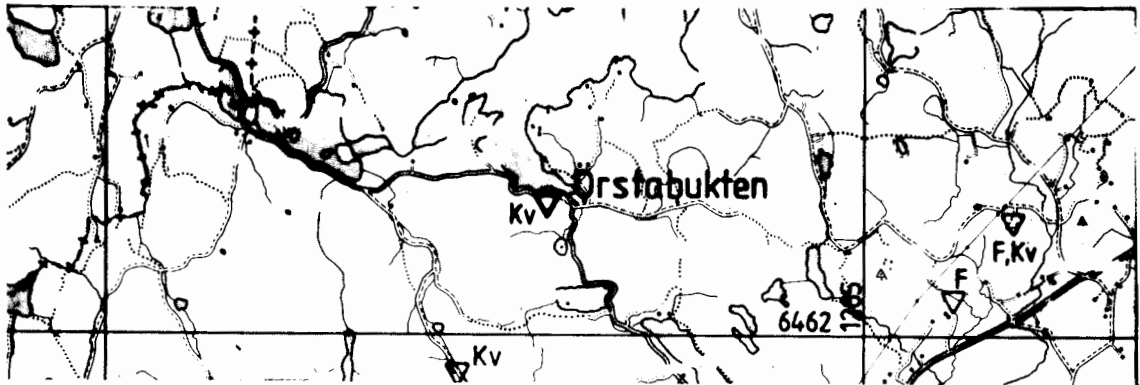
Kartblad 09B, ruta 7e

Kvarts

RN-Koordinat X=6535750/Y=1273275

Ödebyns nu nedlagda, vattenfyllda kvartsbrott är ca 90 m långt och

med en bredd på 3-6 m. Brottet sträcker sig från vägen i längdriktning N 30° O. Samma strykning har även den omgivande gråvita gnejsgraniten, som stupar brant mot väster.



ÖRSTADSBUKTEN

Kartblad 08B, ruta 2g

Kvarts

RN-Koordinat X=6462870/Y=1282900

I en kloritförande ögongnejs med strykning N 70°O och stupning flackt mot väster finns en mindre kvartsfyndighet. Brottet med utsträckning i N 15° V har öppning mot öster, är 17x2-3 m, ca 4 m djupt och ligger i kanten av en berghäll. Brytning har skett i en ren kvartsgång, brant stående, ca 3.5-4 m bred. Gången har skarp kontakt mot gnejsen och i norra kanten finns en några decimeter bred zon av kvarts och röd fältspatblandning. I brottets front mot väster finns rikligt med kalifältspat som efter några meter slutar mot gnejsen. Kontakten är emellertid till stor del jordtäckt. Inga uppgifter finns om produktion.

4.2.10 Sandsten

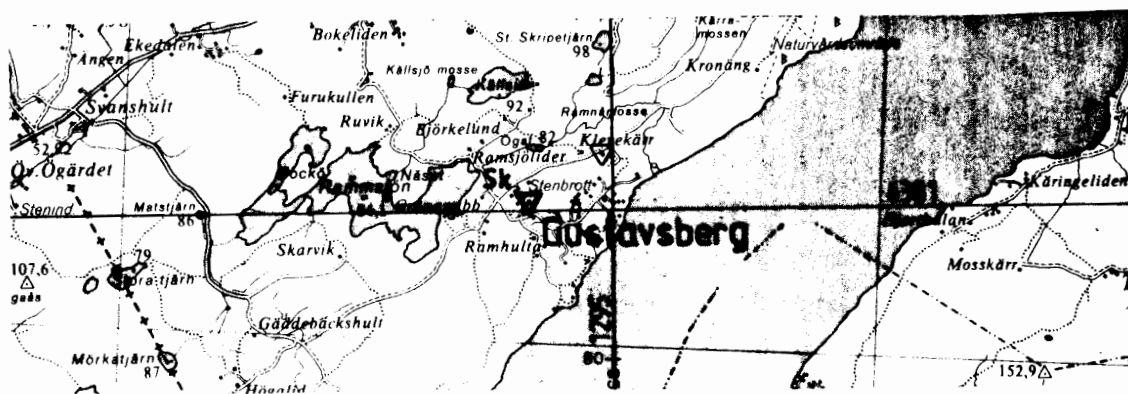
Sandsten är till bergart hårdnad sand. Bland de ingående mineralkornen dominerar vanligen sådana av kvarts. Underkambrisk sandsten finns endast inom länet bevarat under det skyddande diabastäcket vid Halle- och Hunneberg. Bergarten når här en maximal mäktighet av 25 m och är mycket finkornig, med gråvit färg.

I slutet av 1700-talet skall man ha brutit sandstenen i närheten av Byklev, Hunneberg i samband med byggnationen av Trollhätte-kanal. Brytningen upphörde emellertid snart p.g.a. att sandstenen ej ansågs lämplig.

4.2.11 Skiffer

Skiffer är en metamorf bergart med huvudmineral, glimmer, klorit, kvarts och fältspat. Glimmer längs skiffrighetsytorna ger bergarten ett glänsande utseende. Dess utnyttjande beror uteslutande på förekomsten av plana förskiffringsytor längs vilka skiffern låter sig klyva till plattor. I Sverige bryts skiffer främst i Jämtlands- och Örebro län.

Brytning av skiffer har i Älvsborgs län skett från senare delen av 1700-talet fram till 1984. De huvudsakliga användningsområdena har varit för takbeläggning och plattsättning.



GUSTAVSBERG

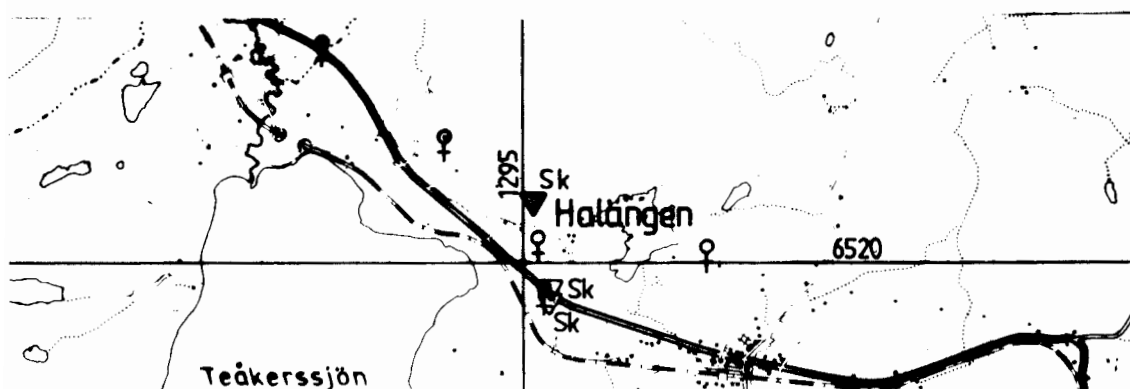
Kartblad 06B, ruta 61

Skiffer

RN-Koordinat X=6381030/Y=1294450

På fastigheten Gustavsberg 3:2 bröts av firman Karlsson och Sandberg HB en grå glimmerrik skiffergnejs för stenläggningsändamål till och med 1984. Skiffern bröts i ca 5 cm tjocka plattor och levererades i råformat till byggnadsindustrin. I handeln säljs skiffern under namnet "Fjärråsgnejs". Bergarten har bildats genom metamorfos av en ursprung-

ligen massformig tonalit. I närheten av Gustavsbergs skifferbrott, på fastigheten Torrås 6:3, bröts fram till 1982 skiffer i mindre omfattning av firman Lorentzon och Johansson.



HALÄNGEN

Kartblad 09B, ruta 4j

Skiffer

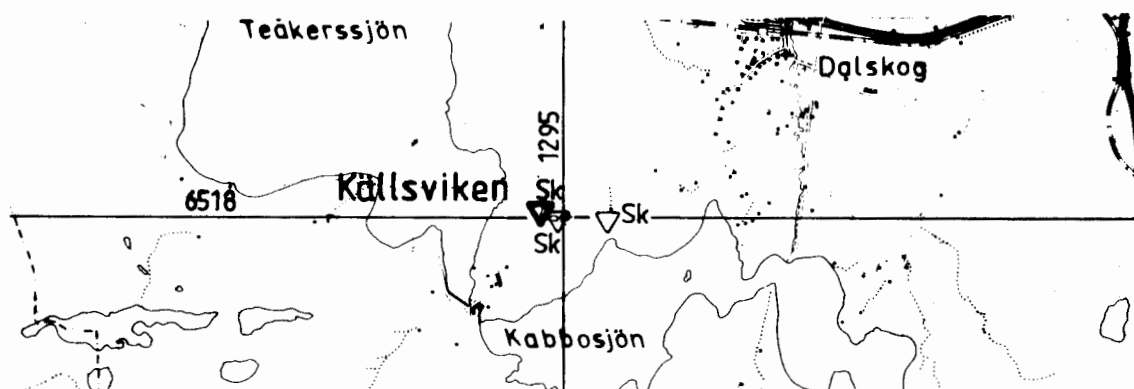
RN-Koordinat X=6520400/Y=1295100

Halängens skifferbrott är det största stenbrottet i Dalskogsområdet. Skifferförekomsten upptäcktes år 1850. Redan året därpå startade man brytning av takskiffer. Brytning pågick därefter kontinuerligt fram till omkring år 1884 (enligt Lundbohm, 1885). Även därefter har skiffern bearbetats, främst i början av 1900-talet. Nu har dock brytningen helt upphört.

Skifferlagret som tillhör Dalslandsgruppen stryker i N-S till NNV-SSO och stupar brant mot väster. Skiffern, såväl under-, som överlagras av kvartsitsandsten. Även inne i det brutna skifferpartiet finns åtminstone ett tunnare lager av kvartsit. Skiffern är gråsvart, ibland grågrön där kloritomvandling skett. Huvudbrottet har en längd av 140 m, medan bredden i södra delen är 5 m, i mellersta och norra delen 25-30 m. Längst i norr avsmalnar brottet till 5 m. Dess djup uppskattas till drygt 20 m.

Skiffern, som är mycket lättkliven, har i huvudsak använts till takskiffer och bl.a. exporterats till Norge. I området finns flera mindre brott, dels strax öster om huvudbrottet, dels söder därom, på båda sidor om länsväg 166 (Kronebergs skifferbrott). Även väster om Halängen, bl.a. vid Björtveten finns några mindre skifferbrott.

för plattsättningsändamål. Skiffern har bildats genom stark pressning under förhöjd temperatur av en från början massformig tonalit. I trakten av Lygnen finns ett stort antal nedlagda skifferbrott som alla upptagits i samma bergartstyp. I handeln används termen "Fjärråsgnejs" för denna sten. Stora reserver av bergarten finns fortfarande i området.



KÄLLSVIKEN

Skiffer

Kartblad 09B, ruta 3i

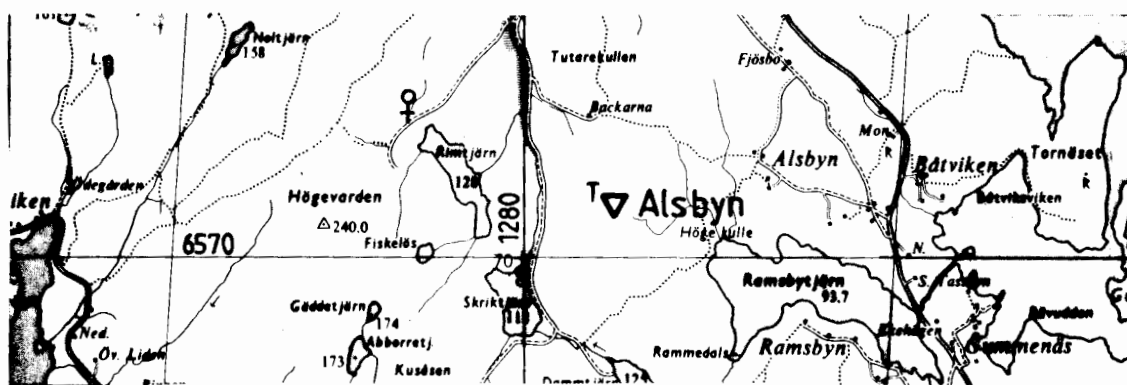
RN-Koordinat X=6518050/Y=1294950

Källsvikens skifferbrott består av tre stora nu vattenfyllda stenbrott, alla upptagna på en flackt liggande ca 10 m mäktig lerskifferpacke, som överlagras av en röd kvartssandsten. Skiffern stryker i NNO-SSV och vilar (Lundbohm, 1885) på en sandsten, som växellagrar med åtminstone två tunnare lerskifferlager. Skiffern är här gråsvart till svart och är ställvis förorenad av svavelkis, som när den vittrar ger gula missfärgningar längs förskiffringsplanen.

Källvikens skifferbrott upptar tillsammans en yta av ca 5 hektar. Enbart det västra brottet är ca 150 m långt, närmare 30 m brett och ca 10 m djupt. Under större delen av 1800-talet bröts här skiffer, främst för takbelägningsändamål. I början av 1950-talet uttogs enligt ortsbör en mindre mängd skiffer i det östligaste av de tre stora brotten. Cirka 300 m rakt öster om Källsvikens östra brott ligger ett gammalt mindre skifferbrott i en bergklack (av Lundbohm, benämnt Tonebyn) som säkerligen inte bearbetats under det här seklet.

4.2.12 Täljsten

Spridda över hela länet finns större och mindre kroppar av ultramafiska bergarter. Genom omvandling av dessa magnesiumrika och kiselsyrafattiga bergarter, rika på olivin bildas talk, vilket utgör en huvudbeståndsdel i täljsten. Fältiakttagelser indikerar att omvandlingen till täljsten är speciellt vanlig i västra Dalslands små ultramafiska förekomster. Brytning av täljsten har inom länet skett på ett 15-tal platser. Materialet användes huvudsakligen för infordring av smältugnar, som gravstenar, för kaminer och grytor mm.



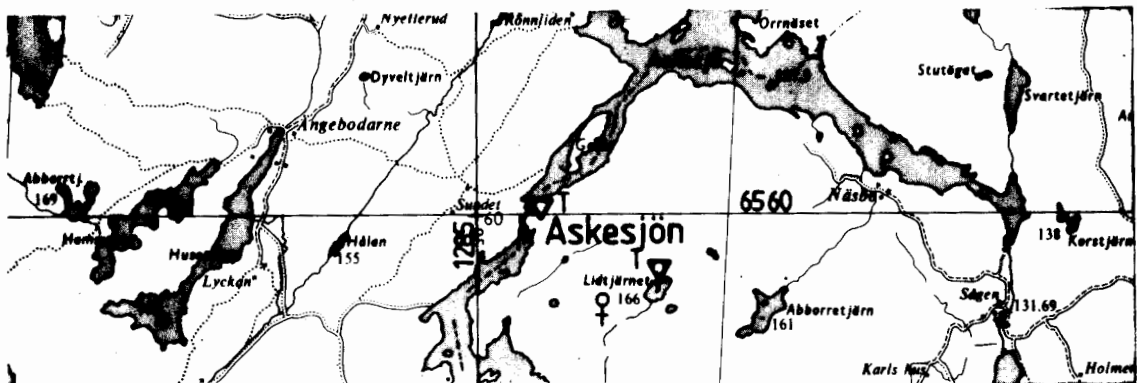
ALSBYN

Kartblad 10B, ruta 4g

Täljsten

RN-Koordinat X=6570375/Y=1280625

På östra sidan av en liten bergsrygg har på en sträcka av 15 m brutits en täljstensartad grågrön, mafisk bergart, som ställvis för små pyritkristaller. Bergarten som stryker nord-syd och stupar 30° mot väster, har en synlig mäktighet på 4 m. Den största skärpningen är 3 m bred och 2 m djup.



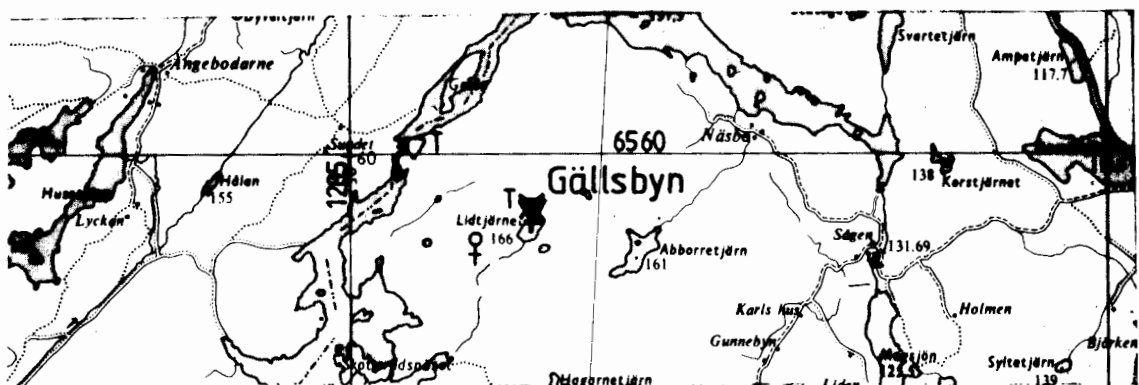
ASKESJÖN

Kartblad 10B, ruta 2h

Täljsten

RN-Koordinat X=6560050/Y=1285425

Askesjöns täljstensbrott är beläget 575 m öster om torpet Sundet, öster om Askesjön. Brottet, 15 m långt och 2-4 m brett, är anlagt i en smal, brant stupande ultramafit som stryker N 80° 0. En ljusgrå ådergnejs omger ultramafiten. Ställvis är täljstenen av måttlig kvalitet, men mestadels utgör bergarten en hård strålsten, som ej är praktiskt användbar.



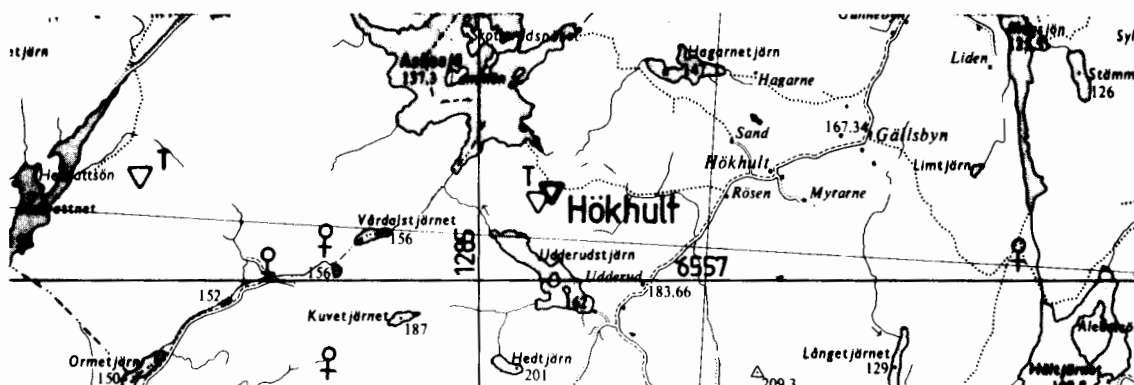
GÄLLSBYN (Näsbo)

Kartblad 10B, ruta 1h

Täljsten (koppar, nickel) RN-Koordinat X=6559625/Y=1286250

Norr om Lidsjön finns ett 150 m långt och ca 20 m brett mafiskt till ultramafiskt stråk, där ett flertal skärpningar upptagits för utvinning av täljsten. Vissa partier i stråket är täljstensartade och har bearbetats, medan andra partier är flogopit-hornbländerika och därmed oan-

vändbar som täljsten. En grå gnejs, som stryker N 60° 0 och stupar brant mot norr omger ultramafitstråket. På flera ställen i stråket förekommer en impregnation av kopparkis och nickelhaltig magnetkis.



HÖKHULT
Täljsten

Kartblad 10B, ruta lh
RN-Koordinat X=6657550/Y=1285400

Från högsta höjden mellan Askeshön och Udderudstjärn sträcker sig ett ultramafiskt stråk i riktning N 35° 0 längs en sluttande dalgång på en sträcka av ca 180 m och på en bredd varierande mellan 20 och 40 m. Stupningen är medelbrant mot väster. I ultramafiten har omvandling till en växlande grön, grovkristallin täljsten skett. Täljstenen har bearbetats i huvudsak under 1800-talets första hälft i inte mindre än ca 25 olika små skärpningar inom stråket (se figur 13). De två största skärpningarna mäter vardera 8x5x2 m. Den omgivande gnejsen stryker såsom ultramafiten i ungefär N 35° 0 och stupar brant mot väster. Såväl gnejsen som ultramafiten slås här och var igenom av pegmatit. Flera smärre partier av ultramafiten har omvandlats till täljsten, medan merparten är rikligt förorenad av flogopit och biotit samt något pyrit och nickelhaltig magnetkis.

Boliden AB gjorde i början av 1970-talet undersökningar bl.a. genom diamantborrning med avseende på nickel i området Hökhult-Kuvetjärnet-Askeshön.

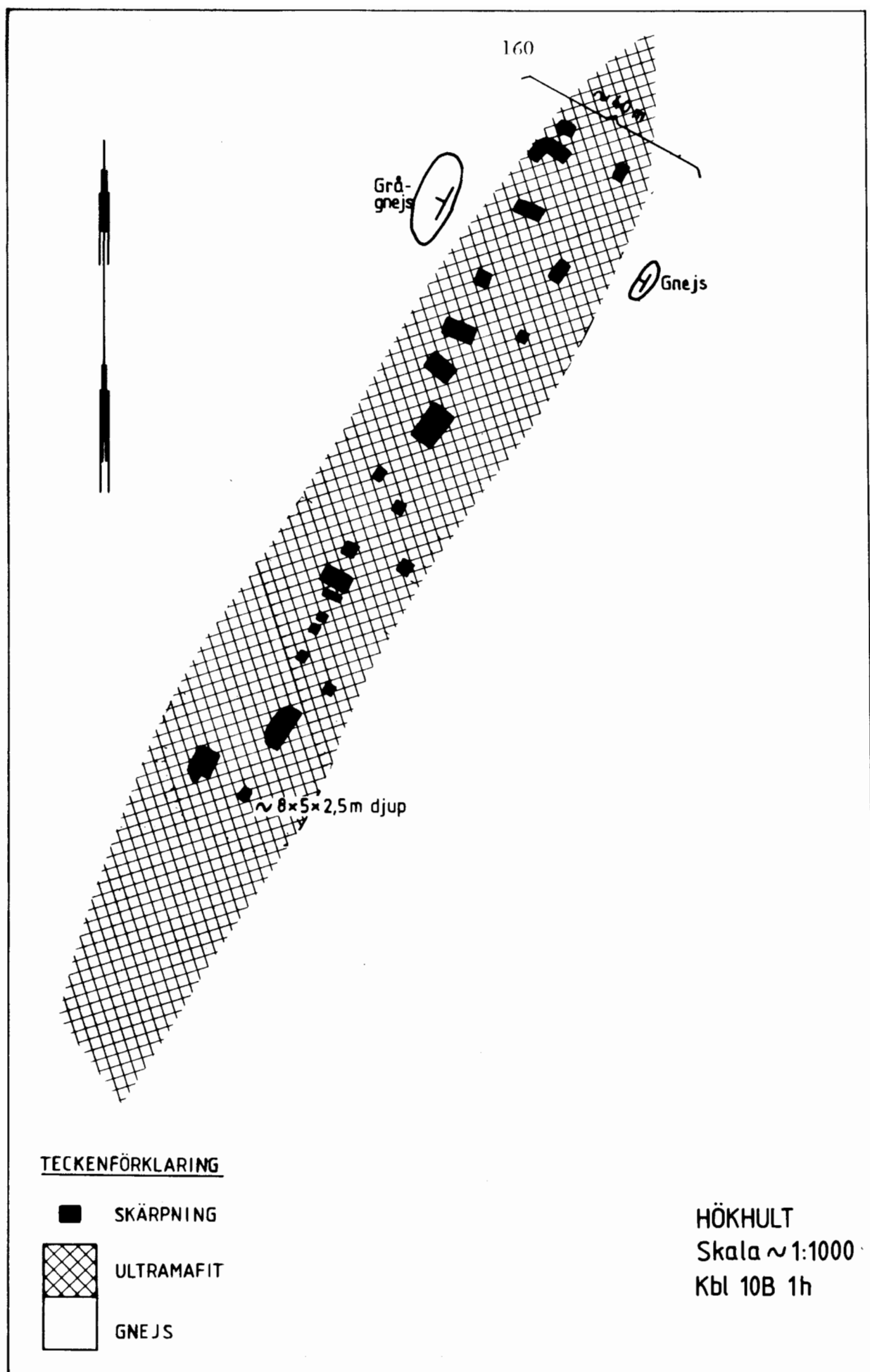
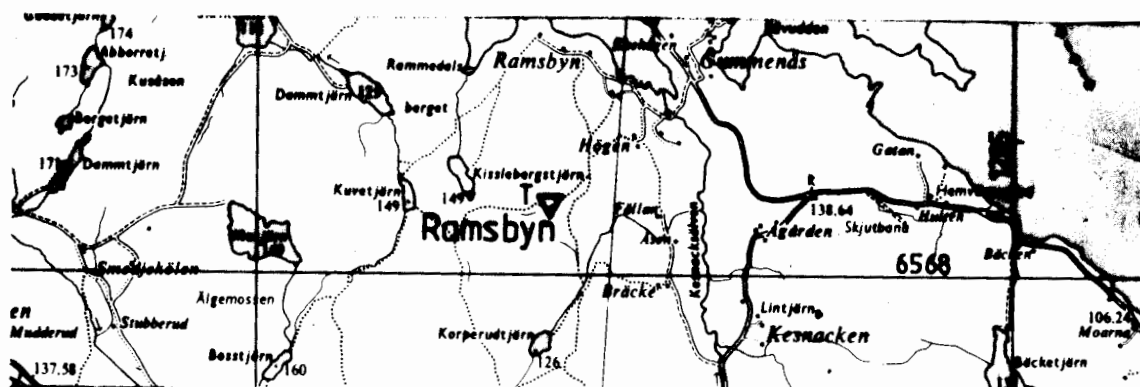


Fig. 13



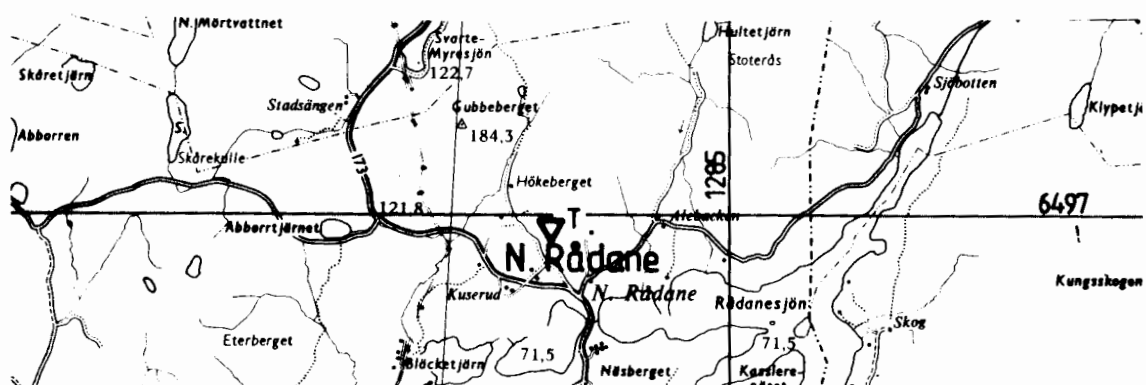
RAMSBYN

Kartblad 10B, ruta 3g

Täljsten

RN-Koordinat X=6568500/Y=1281950

Inom ett område av ca 80 m längd och 50 m bredd finns söder om Ramsbyn ett flertal skärpningar av varierande storlek. Skärpningarna är upptagna under 1800-talets första hälft på en massformig grågrön, ställvis strålig, mafisk till ultramafisk bergart i avsikt att utvinna täljsten. Täljstenen lär ha använts i stället för eldfast tegel vid bl.a. Gustafsfors bruk.



RÅDANE, N.

Kartblad 08B, ruta 9g

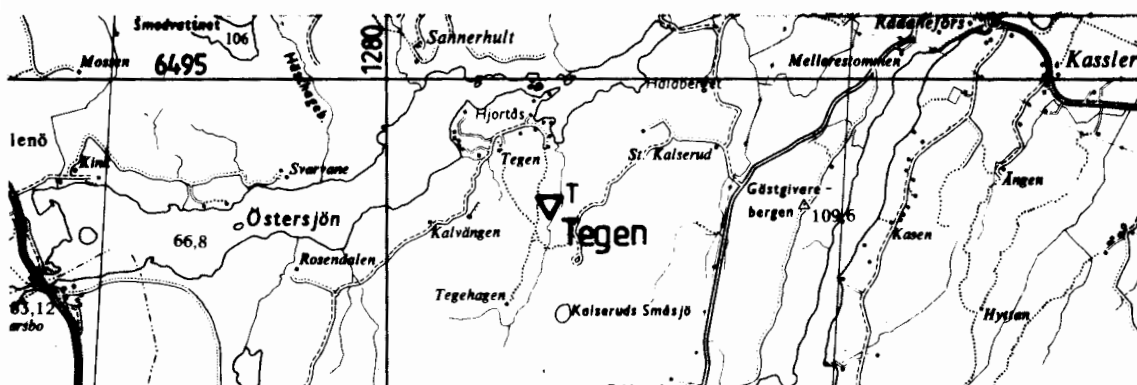
Täljsten

RN-Koordinat X=6496950/Y=1283800

Vid N. Rådane finns en ca 10 m bred ultramafisk kropp i en NN0-SSV-strykande gnejs, som stupar ca 50° mot väster och är omvandlad till aktinolit och asbest men även till täljsten. I kloritomvandlade

partier har något kopparkis och malakit observerats.

Enligt Hjalmar Lundbohm (1885) och äldre Ortsbor skall här i början av 1800-talet ha tillvaratagits täljsten i liten omfattning. Något egentligt brott finns dock inte.



TEGEN

Kartblad 08B, ruta 8g

Täljsten

RN-Koordinat X=6494200/Y=1281050

I dalslutningen söder om Tegen förekommer små ultramafitkroppar i den NN0-SSV strykande rödgrå gnejsen. De små intrusionerna, max. 30 m breda är här och var täljstensomvandlade. Speciellt nära kontakterna mot gnejsen har vacker, ljusgrön täljsten bildats. De till täljsten omvandlade zonerna är dock max. 1 m breda. Under 1800-talets första hälft lär här ha brutits täljsten i liten omfattning för tillverkning av ugnsbottnar.

5. PROSPEKTERING

5.1 Allmänt om prospektering och prospekteringsmetoder

Prospektering efter mineralråvaror och tekniskt användbara bergarter omfattar undersökning, uppmätning och utvärdering av fyndigheter. Normalt börjar man med översiktliga arbeten inom ett stort område. Resultat från dessa pekar ut ett antal mindre områden som då undersöks närmare. Slutligen kommer man till ett väl avgränsat område som undersöks systematiskt och i bästa fall kan resultera i en brytvärd fyndighet. Detta arbetsförlopp kallas även regional prospektering, lokal prospektering och gruvundersökning. Prospekteringsarbetet har alltid en ekonomisk sida. Man måste välja åtgärder av sådant slag och i sådan ordning att uppslagets ekonomiska värde klarläggs med minsta möjliga insats.

De metoder som används idag för prospektering är framför allt en noggrann geologisk kartering av berggrunden. Man måste försöka få så mycket information som möjligt ur blottningar i berggrunden. Med hjälp av geologisk kartering kan de mest lovande områdena väljas ut. Geofysik och geokemi utnyttjas i hög grad för att göra så bra kartor som möjligt. Eftersom berggrunden här i landet till största delen är täckt av lösa avlagringar och vatten ger geofysik och geokemi god hjälp att kartlägga bergarternas fördelning och gränser samt strukturdrag av olika slag. Blockletning (sökande av lösa malmblock i morän) ger ofta goda anvisningar om att malm kan finnas i trakten. Geofysiska mätningar - magnetiska, gravimetriska, elektriska, seismiska, radiometrisk, geotermiska - används för att lokalisera och undersöka mineralförekomster. Geokemin som används vid studier av elementfördelningen dels i lösa avlagringar, dels i berggrunden, är en värdefull prospekteringsmetod. Med diamantborrning undersöks olika mineralindikationer. Kärnan från det genomborrade berget undersöks och analyseras noggrant.

Prospekteringsmetoder förbättras ständigt, vilket medför att i vissa fall ett och samma område kan bli föremål för förnyade undersökningar. Man måste ha klart för sig att det inte är enbart mineralhalten som

är avgörande för exploatering av fyndigheten. Dess geografiska läge samt storlek, transportmöjligheter, bergmekaniska förhållanden, anrikningstekniska egenskaper och inte minst prisläge för berörda mineral/metall spelar stor roll. Detta medför att den mängd som kan utvinna varierar från tid till annan. Prospektering är en långsiktig satsning av stora ekonomiska resurser i projekt med tämligen ovissa vinstutsikter.

5.2 Prospekteringsverksamhet i länet

Någon systematisk prospektering efter mineralförekomster i länet har aldrig utförts. Däremot har letning inriktad på vissa mineral eller bergarter förekommit. Norra länsdelen har varit föremål för prospekteringsaktiviteter under skilda epoker ända sedan 1600-talet. Främst har Dalslands s.k. sulfidmalmsgångar varit föremål för såväl prospektering som gruvdrift.

Redan under 1600-talet letade och utvann man järn i mindre omfattning också främst i de norra länsdelarna. I slutet av 1800-talet upptäcktes mangan i flera av de tidigare kända järnmalmerna. De s.k. kopparskiffarna i Dalsland t.ex. Stora Strand upptäcktes under 1700-talet. I slutet av 1960- och början av 1970-talen utförde Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) prospekteringsarbeten inom de koppar-silverförande, undre formationerna av Dalslandsgruppen.

Under åren 1981-1984 företog först SGU därefter Sveriges Geologiska AB (SGAB) för Nämnden för statens gruvegendoms (NSG) räkning omfattande borrhningsarbeten inom främst Dingelvik-Hennevikenstråken som båda tillhör nyssnämnda bottenformationer i Dalslandsgruppen.

Boliden AB undersökte i början av 1970-talet djupgrönstensmassiven väster om Bengtsfors för nickel.

Den övre kvartsitformationen inom Dalslandsgruppen har under hela 1900-talet varit föremål för prospektering efter och utvinning av högvärdig kvartsit. I mitten av 1970-talet utförde SGU på uppdrag av länsstyrelsen en ekonomisk-geologisk undersökning av dessa kvartsiter.

Under 1985 var prospekteringsaktiviteten låg i Älvsborgs län. Endast omkring 1 miljon kronor satsades på prospektering efter mineral och bergarter i länet. Motsvarande siffra för hela landet var 185 miljoner kronor.

6 INMUTNINGAR, UTMÅL OCH TÄKTTILLSTÅND

6.1 Lagstiftning på mineralområdet

Rätten att utvinna i jorden förekommande mineraltillgångar regleras i svensk lagstiftning främst genom inmutningssystemet, koncessionssystemet och jordäganderättssystemet. Vidare har byggnadslagstiftningen, naturvårds- och miljöskyddslagstiftningen viss anknytning till mineralutnyttjandet.

Inmutningssystemet (gruvlagen) innebär i princip att den som i föreskriven ordning först ansöker att han vill undersöka en fyndighet får ensamrätt till denna. Någon prövning av sökandens lämplighet sker inte. Sökanden behöver inte visa att inmutningsbart mineral finns men måste ange arten av den mineralfyndighet som ansökan avser. När inmutningsansökan bifallits, utfärdar bergmästaren ett bevis om inmutningsrätten, en s.k. mutsedel. Mineralfyndigheten är inmutningsbar om den innehåller någon av metallerna guld, silver, platina, kvicksilver, koppar, bly, zink, järn, mangan, krom, kobolt, nickel, titan, vanadin, molybden, volfram, tenn, vismut, antimon eller arsenik dock inte sjö- eller myr-malm. Vidare kan mineralen svavelkis, magnetkis, grafit, apatit, magnetit, tungspat och flusspat inmutas. Inmutningsområdet får inte vara större än att det kan antas att inmutaren har möjlighet att undersöka det i sin helhet på ett ändamålsenligt sätt och i övrigt skall det ha en för ändamålet lämplig form. Länsstyrelsen äger rätt att föra talan mot beslut enligt gruvlagen "för att tillvarataga allmänna intressen". Undersökningstiden är tre år. Den kan förlängas med sammanlagt högst tre år och därefter, om synnerliga skäl föreligger, med sammanlagt högst fyra år. Förlängning får inte medges om något ändamålsenligt arbete inte har utförts och inte heller kan antas bli utfört. Om det finns förutsättningar för gruvdrift kan innehavaren ansöka om att få sig anvisat ett särskilt arbetsområde, utmål, där gruvdrift får äga rum. Utmålet gäller i första hand under 25 år.

Rätt till hälftenandel i utmål, s.k. kronoandel, tillkommer staten om

denna inte senast vid utmålsförrättningen anmäler att den avstår däri- från. Kronoandel får helt eller till viss del överlåtas eller upplåtas. Regeringen eller myndighet som regeringen bestämmer får besluta om av- stående från och om överlåtelse eller upplåtelse av kronoandel. Enligt förordningen (1982:579) med instruktion för nämnden för statens gruv- egendom får denna myndighet besluta i sådana frågor. Är frågan av stör- re betydelse skall den dock hänskjutas till regeringen.

Koncessionssystemet (minerallagen) är tillämplig på undersökning och bearbetning av fyndighet av olja, gas, vissa salter, alunskiffer, sten- kol, eldfast lera, eller klinkrande lera, samt uranhaltigt eller torium- haltigt mineral. Minerallagen innebär att rätten till mineralfyndighet tillkommer genom beslut av statlig myndighet och att myndigheten har fri prövningsrätt i fråga om vem som skall få koncession. Koncession (ett särskilt tillstånd) meddelas som undersöknings- eller bearbet- ningskoncession för ett bestämt område och för viss tid. Enligt mine- rallagen kan också en preliminär prövning göras med hänsyn till mot- stående intressen. Koncessionssystemet ligger också till grund för lagen om kontintalsockeln och lagen om rätt till sand-, grus- och sten- täkt inom vissa allmänna vattenområden. Samma gäller för utvinning av energitorv som sedan den 1 juli 1985 regleras enligt lagen om vissa torvfyndigheter.

Jordägarerättssystemet. Rätten att utnyttja mineral som inte omfattas av minerallagen eller gruvlagen tillkommer jordägaren. Normalt krävs dock täktillstånd enligt naturvårdslagen för utvinning av dessa till- gångar.

Beträffande informationsskyldighet innehåller gruvlagen och gruvförord- ningen (1974:344) följande föreskrifter. Bergmästaren skall så snart han har utfärdat en mutsedel (bevis om inmutningsrätt) delge fastig- hetsägaren och övriga sakägare en kopia. Innehållet i mutsedeln skall inom två månader offentliggöras i Post- och Inrikes Tidningar och i ortstidning. Bergmästaren skall vidare i ett antal fall informera Sveriges geologiska undersökning, länsstyrelsen, nämnden för statens gruvegendom och kommunen. Detta gäller vid utfärdande av mutsedel,

vid beslut om förlängning av undersökningstiden, vid utmålsläggning och när rätt till utmål upphör.

I fråga om gasfyndighet gäller enligt minerallagen att gas som har framkommit på annat sätt än i samband med sökande efter olje- eller gasfyndighet får utan koncession utnyttjas av fastighetsägaren för husbehov, även om annan har koncession inom området. Bl.a. beträffande gasfyndighet gäller också att den, om koncession inte har meddelats, får undersökas av fastighetsägaren utan koncession, för så vitt inte området omfattas av inmutning eller utmål enligt gruvlagen eller någon där har bearbetningskoncession för annat ämne.

Byggnadslagstiftningen berör gruvintressen på flera sätt. Sålunda erfordras byggnadslov för sådana byggnader, cisterner mm som erfordras för mineralutvinning. Förbud mot nybyggnad och vissa markarbeten mm föreligger enligt 81 och 82 §§ byggnadslagen i närheten av befintlig respektive planerad befästning, allmän flygplats och atomenergianläggning. Indirekt kan gruvintressen beröras av byggnadslovsgivning för bebyggelse utanför planlagd mark. Enligt bestämmelserna i 136 a § BL är gruvverksamhet visserligen inte uppräknad som provningspliktig industriell verksamhet, men regeringen kan för varje särskilt fall besluta att tillåtligheten av sådan verksamhet skall prövas. Om tillstånd ges kan bl.a. miljöskyddsvillkor och tillgodoseende av allmänna intressen föreskrivas.

Naturvårds- och miljöskyddslagstiftningen: Med undantag för nationalpark beviljas inmutning även om det för området finns förordnande enligt naturvårdslagen. Länsstyrelsen blir dock engagerad i samband med undersökningsarbetena, då tillstånd från länsstyrelsen kan fordras för vissa arbeten inom naturreservat eller naturvårdsområden. Tillstånd torde kunna vägras eller förbindas med villkor.

Åtgärder som hindrar eller avhåller allmänheten från tillträde till strandskyddsområden - och vars tillåtlighet inte prövats enligt miljöskyddslagen - kräver länsstyrelsens tillstånd.

Vidare gäller att arbetsmoment, som kan komma att väsentligt ändra naturmiljön, kräver samråd med länsstyrelsen enligt 20 § naturvårdslagen. Vid samrådet äger länsstyrelsen föreskriva åtgärder som minskar skadan på naturmiljön. Ibland kan särskilt föreskriven samrådsplikt enligt 20 § första stycket andra meningen naturvårdslagen föreligga.

Gruvdrift kräver inte prövning enligt naturvårdslagen. Föreliggande naturvårdsintressen skall i stället beaktas vid den obligatoriska prövningen enligt miljöskyddslagen.

Reformering av gällande minerallagstiftning: Slutligen skall i detta sammanhang nämnas att regeringen den 14 april 1983 tillsatte en kommitté med uppgift att göra en översyn av minerallagstiftningen. Kommittén skall utreda hur den nuvarande lagstiftningen - d.v.s främst gruvlagen och minerallagen - bör förändras för att kunna ersättas av ett mer enhetligt rättsligt regelsystem. En utgångspunkt skall därvid vara att inmutnings- och koncessionssystemen i deras nuvarande utformning ersätts av ett system som i huvudsak bygger på koncessionsprinciper men med inmutningsrättsliga inslag. Kommittén skall också lämna förslag till vilka mineral som bör ingå i ett sådant regelsystem. Kommittén bör även lämna förslag till ändringar i kontinentalsockellagstiftningen som kan erfordras för att bl.a. nå en överenskommelse med den nya havsrättskonventionen. Utredningsarbetet skall slutredovisas före utgången av år 1986.

6.2 Gällande inmutningar, utmål och täktillstånd (1985-12-31)

<u>Kommun</u>	<u>Inmutning</u>	<u>Element</u>	<u>Innehavare</u>	<u>Giltighetstid</u>
Alingsås	Silverberget	koppar	Urban Ågren	1986.11.05
Bengtsfors	Dingelvik 2-3	"	Nämnden för statens gruvegendom	1987.11.15
"	Drömberget 1	"	"	1986.08.15
"	Henneviken 3	"	"	1986.02.16
"	Iväg	"	"	1986.04.11
"	Sörgården 1	"	"	1986.04.26
"	Vammen	guld	Jan Ramberg	1987.12.27
"	Västra Solsjön 1	koppar	Nämnden för statens gruvegendom	1986.08.24

<u>Kommun</u>	<u>Utmål</u>	<u>Element</u>	<u>Innehavare</u>	<u>Giltighetstid</u>
Åmål	Stora Strand-gruvan 1-3	koppar	Stora Kopparberg AB	1999.12.31

<u>Kommun</u>	<u>Täktillstånd</u>	<u>Mineral/ Bergart</u>	<u>Innehavare</u>	<u>Giltighetstid</u>
Borås	Stg 3786, Hulebo 1:2	Gnejs (bergkross)	Borås kommun	1990.08.31
"	Hulebo 1:2	"	Hedareds sand- o betong	1990.08.31
"	Östra Håhult 2:2 Sjöbo 2:3	Granit(block- sten)	Göinge block- sten AB	1985.12.31
"	Årebo 2:1	Granit (block- sten)	Årebo Sten AB	1986.12.31
Mark	Ramnås 2:1	Gnejs (berg- kross)	Gatu & Väg AB	1989.05.31
"	Torrås 6:3	Skiffer	B. Lorentzon	1990.09.30
Mellerud	Livarebo 1:2, 1:3, 1:4	Kvartsit	Råsjö KrossAB	1988.08.31
"	Livarebo 1:2, Skalåsen 1:3	"	"	1989.12.31
"	Livarebo 1:1 Sälldalen 1:2	"	"	1991.07.15

<u>Kommun</u>	<u>Läktillstånd</u>	<u>Mineral/ Bergart</u>	<u>Innehavare</u>	<u>Giltighetstid</u>
Trollhättan	Stadäga 312,788 845 å Edsvid	Granit o gnejs för makadam	Makadam AB	1987.12.31
Vårgårda	Galstad Mellom- gård 2:13	Gnejs för bergkross	L. Gustavsson	1990.05.31
Vänersborg	Granen 1:3	Kvartsit	Vägverket	1990.12.31
"	Jonsängen 1:42	Gnejs	G. Falks Gräv- maskiner AB	1991.03.01
Åmål	Segersbyn 1:4 Stora Berga 1:20 1:71, 1:98	Granit, block- sten	Schakt AB S. Karlsson	1990.07.15
"	Kilane 4:13	Kvartsit	Svenska Fors- hammar AB	1985.12.31
"	Vingenäs 1:24	"	"	1986-12-31
"	Ämnebyn 1:2, 1:4	"	"	1986.12.31
"	Kilane 4:12,4:32	"	Råsjö KrossAB	1987.05.15
"	Ulerud 1:20	"	Dalbo Kvart- sit AB	1988.07.15
"	Flåtungebyn 1:11	"	Vargön Alloys AB	1988.12.31
"	Flåtungebyn 1:3	"	Helmer Svens- son	1989.08.31
"	Kilane 4:32	"	Råsjö KrossAB	1989.12.31
"	Flåtungebyn 2:1	"	Mats Andersson	1990.05.31
"	Byn 1:1	"	Svenska Fors- hammar AB	1991.08.15
"	Salebol 1:3, Känsbyn Ö. 1:2	"	"	1992.04.30
"	Ulerud 1:14	"	Dalbo Kvart- sit AB	1992.05.31
"	Kilane Nedre 4:29	"	Ekroths db, Rolf Ek	1992.06.15
"	Fröskog Stom 1:56	"	Svenska Fors- hammar AB	

7. TERMFÖRKLARING

Det är tyvärr ogörligt att behandla geologiska fakta utan att använda facktermer som kan verka främmande för lekmannen. Att ersätta facktermer med beskrivande ord vore som att t.ex. i en djurbok ersätta termen "fjäril" med "ledat, sexbent djur med två par breda, fjälliga, ofta färgade vingar". För att minska de oundvikliga svårigheterna följer nedan förklaringar till en rad termer som används i texten.

Alunskiffer: En lerskiffer med hög halt av organiskt material (bitumen) och svavel. Av denna skiffer har i Sverige tidigare framställts alun, $\text{KAl(SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.

Amfibol: Mineralgrupp bestående av silikat av Ca, Mg, Fe, Al och Na i olika proportioner och med genomgångar i två riktningar, som bildar spartvinkeln 124° .

Amfibolit: Beteckning på starkt omvandlade, massformiga eller kristallint skiffrika bergarter, bestående av basisk plagioklas och hornblände.

Andalusit: Ett glasglänsande, ibland rödaktigt metamorft mineral med sammansättningen Al_2SiO_5 .

Antiklinal: En veckbildning vars centrala parti utgörs av de ur stratigrafisk synpunkt äldsta lagren. Motsats: synklinal.

Apatit: Ett fettglänsande-glasglänsande, färglöst eller olikfärgat mineral med sammansättningen $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3 (\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$.

Arkos: En sandsten innehållande rikligt (> 25 %) med fältspat.

Augit: En pyroxen med sammansättningen $\text{Ca (Mg, Fe, Al) (Al, Si)}_2\text{O}_6$.

Basalt: Lavabergart, karakteriserad främst av basisk plagioklas och rikligt med mörka mineral, främst augit, ofta även olivin, mera sällan hornblände och biotit.

Basisk: En bergart med låg kiselsyrehalt men hög halt av Ca, Mg och Fe i olika proportioner.

Basit: Basisk vulkanisk bergart med $\text{SiO}_2 < 52$ vikt-%.

Bergart: Aggregat av hopkittade mineralpartiklar. Tre huvudtyper kan urskiljas. Eruptiva bergarter har kristalliserat ur en smälta (magma), sedimentära har bildats genom avsättning av partiklar eller kemisk utfällning, och metamorfa har bildats genom tryck- och temperaturorsakad omvandling av andra bergarter.

Biotit: Mörkbrun eller svart glimmer med sammansättning $\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3(\text{OH})_2\text{AlSi}_3\text{O}_{10}$.

Bitumen: Sammanfattande namn för organiska ämnen, framför allt kolväten. Mineral och bergarter som innehåller bitumen kallas bituminösa.

Blyglans: Ett grått, metallglänsande mineral med kubisk spaltning och sammansättningen PbS .

Breccia: Kantiga bitar, av sönderbruten berggrund, som ihopkittats av kvarts, kalkspat m.m.

Diabas: En som branta gångar, bäddformiga lagergångar eller lavar uppträdande bergart, bestående av samma mineral som gabbro men visande ofitisk utbildning med i alla riktningar orienterade plagioklaslister i den mörka mellanmassan.

Diorit: En djupbergart av intermediär karaktär bestående av plagioklas, amfibol och/eller biotit.

Diskordans: Ett avbrytande av den regelbundna lagringen mellan geologiska enheter i kontakt med varandra.

Diskordantskiktning (deltaskiktning) uppkommer i rinnande vatten p.g.a att slamströmmen ändrar riktning och styrka, varigenom olika stupning erhålles på skikten och yngre skikt avskär äldre.

Djupbergart: En bergart bildad ur en smälta (magma), som stelnat på betydande djup i jordskorpan.

Epidot: Ett grönt eller gulgrönt mineral, i huvudsak silikat av Ca, Al och Fe.

Eruptivbergart: Sammanfattande namn för bergarter, som uppkommit ur smältor (magmor, lavar), vilka stelnat i jordskorpan eller på jordytan.

Flusspat: Eller fluorit, ett glasglänsande, färglöst rött, blått, grönt, violett eller brunt färgat mineral med god oktaederspaltning. Sammansättningen är CaF_2 .

Foliation: En allmän term för en planar anordning av texturella och/eller strukturella element hos en metamorf bergart.

Fältspat: Sammanfattande namn för en del bergartsbildande mineral, som utgör Al-silikat av K, Na och Ca. De viktigaste är ortoklas, mikroklin och plagioklas.

Förkastning: Uppkommer när två angränsande block förskjuts i förhållande till varandra utefter sprickplan.

Förskiffring: Den process, varigenom en bergart påtrycks en sekundär parallellstruktur.

Gabbro: En basisk djupbergart, bestående av plagioklas sam augit och/eller klinopyroxen, ofta även olivin, mera sällan hornblände eller biotit.

Geofysik: Läran om jordens fysikaliska egenskaper.

Geokemi: Läran om jordens kemiska sammansättning och elementfördelning.

Glimmer: En serie bladiga mineral som kan klyvas i tunna, elastiska plattor. Kemiskt utgör de silikat av K, Al, Mg och Fe i olika proportioner.

Glimmerskiffer: En kristallinisk skiffer till övervägande delen bestående av glimmer och kvarts och vars skiffrihet väsentligen beror på att glimmermineralen är parallellt anordnade.

Gnejs: En regional metamorf, folierad, medel- till grovkornig bergart oftast bestående av kvarts, fältspat och glimmer.

Gnejsgranit: En gnejsig granit, d.v.s. en granit, som genom regionalmetamorfos omvandlats till gnejs, men vars karaktär av ursprunglig granit är fullt tydlig.

Granat: Sammanfattande namn för en rad kubiskt kristalliserande mineral med sammansättningen $X_3Y_2Si_3O_{12}$, där X kan vara Ca, Fe, Mn eller Mg och Y kan vara Al, Fe eller Cr.

Granit: En djupbergart bestående främst av kvarts och fältspat samt underordnade mörka mineral. Fältspaten kan vara kalifältspat (ortoklas eller mikroklin) eller surplagioklas (albit eller oligoklas) i varierande proportioner. De mörka mineralen är främst biotit eller hornblände, mera sällan augit. I de surare typerna uppträder ibland även ljus glimmer (muskovit).

Granodiorit: Granitliknande djupbergart som skiljer sig från graniterna genom sin övervägande halt av oligoklas eller andesin.

Grönsten: Mörkgrönt färgad metamorft omvandlad, basisk magmabergart.

Gång: En smal, skivformad, magmatisk intrusion i en spricka.

Gångbergarter: Eruptiva, gångformiga bergarter, som hastigt stelnat i en spricka.

Kalkspat: Ett vitt eller svagt färgat mineral, sprött, glasglänsande mineral med romboedrisk spaltning och sammansättningen CaCO_3 .

Kalksten: En bergart som huvudsakligen består av kalciumkarbonat.

Kerogen: Den fasta, bituminösa mineralliknande substans som finns i oljerika skiffrar och avger olja vid destillation.

Klorit: Gemensamt namn för en del, vanligen mörkt gröna, bladiga mineral, som utgör vattenhaltiga Al-silikat av Fe och Mg.

Konglomerat: Består av rundade bollar oftast av olika bergarter, samman kittade med ett bindemedel av lerig, kalkig eller kvartsig natur.

Kopparkis: Ett mässingsgult, metallglänsande mineral med sammansättningen CuFeS_2 .

Kvarts: Ett färglöst eller vitt, mera sällan färgat, glasglänsande, på brottytor fettglänsande mineral med sammansättningen SiO_2 .

Kvartsit: Beteckning på metamorf bergart, som i huvudsak består av kvarts. Utgångsmaterial är kvartssandsten.

Kvartssandsten: Hårdnad kvartssand som till mer än 95 % består av kvarts.

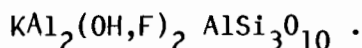
Lava: En smälta som nått jordytan och den bergart som uppkommit när denna smälta stelnat.

Lerskiffer: Ett hårdnat ler- eller slamsediment med skiffrig utbildning.

Limonit: Till sin sammansättning järnoxidhydrat. Vanligen förorenad bildar den luckra eller täta massor som har gulbrun till svartbrun färg. Avskiljer sig ur järnhaltigt vatten som sjö- eller myrmalm.

- Magma:** En i eller under jordskorpan djupare delar bildad, smältflytande massa.
- Magnetit:** Ett metallglänsande, svart, starkt magnetiskt mineral med sammansättningen Fe_3O_4 .
- Magnetkis:** Ett bronsbrunt, metallglänsande, svagt magnetiskt mineral med en sammansättning som ungefär motsvarar FeS (växlar mellan Fe_3S_6 och $\text{Fe}_{11}\text{S}_{12}$).
- Malm:** Mineral som förekommer i sådan mängd att brytning kan vara lönsam. Malmer bildas såväl i jordens inre som på jordytan.
- Massformiga:** Kallas bergarter, som inte visar någon parallellorientering av de ingående mineralkornen.
- Mesozoikum:** Den geologiska era som täcker tidsintervallet 230 till 65 miljoner år före nutid.
- Meta-:** Framför ett bergartsnamn betecknar att bergarten i fråga är metamorfoserad (omvandlad).
- Metamorfos:** Bergarternas omvandling genom förändringar i tryck och temperatur.
- Mikroklin:** En triklin fältspat, med sammansättningen $\text{K AlSi}_3\text{O}_8$. Den vanliga kalifältspaten i det svenska urberget är mikroklin.
- Mikroklinpertit:** En kalifältspat med inlagringar av albit.
- Mineral:** Naturlig kemisk förening eller element med bestämd kemisk sammansättning och vanligen med karakteristisk kristallform. Mineralen bygger tillsammans upp bergarter.
- Morän:** En av landis transporterad och avlagrad jordart med låg grad av sortering och därför bestående av partiklar fördelade på alla kornstorlekar.

Muskovit: Kaliglimmer, ett ljust glimmermineral med sammansättningen



Mylonit: En finkornig dynamometamorf bergart bildad längs en tektonisk rörelsezon genom höggradig nedkrossning av en fast bergart.

Olivin: Glasglänsande, gulgröna, grågröna eller bruna mineral som utgör blandningar mellan forsterit, Mg_2SiO_4 , och fayalit, Fe_2SiO_4 .

Opakmineral: Ogenomskinliga mineral, t.ex. de flesta malmmineral.

Orto-: Prefixet anger att en metamorf bergart ursprungligen utgjorts av en magmatisk bergart.

Paleozoikum: Den geologiska era som täcker tidsintervallet 570 till 230 miljoner år före nutid.

Pegmatit: En mycket grovkristallinisk bergart (cm-stora eller större kristaller) oftast bestående av kvarts och alkalifältspat $\pm$ glimmer.

Peneplan: En hypotetisk, hos den kontinentalä jordskorpan nästan horison-tell avjämningsyta nära havsytans nivå. Genom erosionens nedbrytande verkan under mycket lång tid, reduceras nivåskillnaderna hos markytan i så hög grad att ett stadium nära det, som representeras av peneplanet uppnås.

Plagioklas: En serie fältspater som till sin sammansättning utgör blandningar i olika proportioner mellan ren albit, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$, och ren anortit, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$.

Porfyr: En magmatisk bergart med större mineralkorn, s.k. strökorn, i en finkornig till tät grundmassa (matrix).

Prekambrium: Sammanfattande namn för tiden före kambrium. Prekambrium omsluter tidsintervallet 4 600 miljoner - 570 miljoner år.

Pyroxen: Sammanfattande namn för en rad silikater av Mg, Ca, Fe, Al och Na i olika proportioner och med genomgångar i två riktningar som bildar vinkeln 87° .

Rutil: Ett rött, mera sällan gult, gulbrunt eller svart mineral med sammansättningen TiO_2 .

Ryolit: Kvartsrik porfyr, detsamma som liparit eller kvartsporfyr.

Sandsten: Till bergart hårdnad sand.

Sediment: Avlagringar av mer eller mindre finfördelade ämnen som avskilts ur luft eller vatten (t.ex. sand, lera), varvid de vanligen sorterats och skiktats. De kan också ha avsatts genom organiska processer (t.ex. revkalksten).

Sericit: Finfjällig kaliglimmer (muskovit).

Sillimanit: I smala prismor eller stråliga prismaknippen uppträdande fettartat glasglänsande mineral med sammansättningen Al_2SiO_5 .

Skiffer: En bergart vars struktur möjliggör en uppspräckning i tunna plattor.

Skiffrighet: En genom riktat tryck i bergarter påpräglad, plan parallellstruktur, betingad främst av de bladiga mineralens parallellanordning.

Skiktning: Den för sedimentära bergarter vanliga avlagringsformen med ovanpå varandra avsatta lager av olika kornstorlek, sammansättning och färg.

Smektit: En grupp lermineral som bl.a. kännetecknas av att de sväller vid vattentillträde.

Sprickzon: Zon av mer eller mindre tätt liggande sprickor, uppkomna i samband med en förkastning och lokaliserad i anslutning till denna.

Stratigrafi: Den gren av geologin som befattar sig med beskrivning och klassifikation av bergarter i deras relation till varandra med hänsyn till petrografisk karaktär (litostratigrafi), fossilinnehåll (biostratigrafi).

Strykning: Riktningen i horisontalplanet av en spricka, en gång, ett lager eller en struktur i berggrunden.

Stupning: Lutningen från horisontalplanet av en spricka, en gång, ett lager eller en struktur i berggrunden.

Stänglighet: Innebär att mineralen i bergarten har parallellorienterade längdaxlar.

Sura bergarter: Detsamma som kiselsyrerika bergarter.

Svavelkis: Ett ljust mässingsgult, metallglänsande mineral med sammansättningen FeS_2 . Förväxlas inte sällan med guld och går under populärbeteckningen kattguld.

Syenit: En djupbergart, huvudsakligen bestående av fältspat, varvid fältspaten kan vara kalifältspat eller en sur plagioklas. Underordnade mörka mineral är hornblände, biotit eller augit.

Tektonik: Läran om bergarters och berglagers omformning genom riktade tryck (veckningar, förkastningar o.s.v.)

Tension: Dragpåkänning.

Titanit: Ett gult, grönt eller brunaktigt glasglänsande mineral med sammansättningen CaTiSiO_3 .

Tuff: En bergart bestående av söndersprängd lava, som i form av askregn kastats ut ur en vulkan. I asktuffen påträffas ofta större partiklar, såsom lapilli, bomber etc.

Ultrabasit: Beteckning på magmatisk bergart med mindre än 41 vikts-% SiO_2 .

Urberg: Den prekambrisk berggrunden, mer än 570 miljoner år gammal.

Urbergssköld: Stabilt kontinentområde dominerat i ytberggrunden av urberg.

Veckning: Den process genom vilken bergartslager veckas, uppresas och ofta skjuts ut över varandra.

Vittring: Nerbrytning av mineral och bergarter genom mekaniska och kemiska processer, t.ex. köldvärmespräckning, nötning, slag och inverkan av kolsyrehaltigt vatten.

Vulkanit: Ett sammanfattande namn för alla vulkaniska bergarter, lavar och tuffer.

Zinkblände: Ett gult, brunt eller svart, glänsande mineral med sammansättningen ZnS .

Zirkon: Ett vanligen brunt eller brunrött, fettglänande mineral med sammansättningen ZrSiO_4 .

Ådergnejs: Bergart med vindlande men oftast sinsemellan parallella sliror eller ådror av granit eller pegmatit med kalifältspat som viktigaste mineral. Slirigheten uppkommen genom partiell utsöndring av material (venit) eller genom att granitmaterial inträngt i en äldre bergart (arterit).

Ögongranit: En granit, vari en del av fältspaten utskilts som större rundade korn.

8. LITTERATURFÖRTECKNING

- Andersson, A., Dahlman, B., Gee, D.G., & Snäll, S., 1985. The Scandinavian alum shales SGU Ca 56.
- Berthelsen, A., 1978: Himalayan and Sveconorwegian tectonics - a comparison. In saklani, P.S. (Ed.), 1978: Tectonic geology of the Himalayas, 287-294.
- Delin, L., 1977: Gruvlagstiftningen. P.A. Norstedt & Söners Förlag. Stockholm.
- Geijer, P., & Magnusson, N.H., 1944: De mellansvenska järnmalmernas geologi, SGU Ca 35.
- Gorbatshev, R., 1971: Aspects and problems of Precambrian geology in western Sweden. - SGU C 650.
- Gorbatshev, R., 1977: Correlation of Precambrian supracrustal complexes in south-western Sweden and the sequence of regional deformation events in the Åmål tectonic mega-unit. - GFF 99, pp. 336-346.
- Gorbatshev, R. and Welin, E., 1975: The Rb-Sr age of the Ursand granite on the boundary between the Åmål and "pregothian" mega-units of south-western Sweden. - GFF 97, pp. 379-381.
- Hammergren, P., 1981: Prospekteringsrapport II över guld-uran-wolfram-telluruppslaget Långvattnet. SGU rapport.
- Hammergren, P., och Delin, H., 1981: Dalformationens bottenbildningar. SGU rapport.
- Hammergren, P. 1983: Prospekteringsborrning inom koppar-silvermineraliseringen Hennevik. Rapport II. SGAB rapport.
- Heybroek, P., 1950: The geology of the Dalskog Dals-Rostock region, Dalsland, Sweden. - Leidse Geol. Meded. 16, pp. 55-195.
- Industrimineral, 1977: Delbetänkande av mineralpolitiska utredningen. SOU 1977:75.
- Johansson, H.E., 1909: Om kopparmalmsförekomsterna vid Stora Strand. SGU C 214.
- Jonasson, S. 1973: Uranprospektering i Dalsland. Opublicerad rapport SGU.
- Larsson, W., 1947: Några resultat av berggrundsgeologiska studier inom Dalformationens norra gränsområde. English abstract. - GFF 69, pp. 321-336.

- Larsson, W., 1956: "Berggrunden" i "Beskrivning till kartbladet Värvik" av W. Larsson och R. Sandgren. - SGU Aa 187.
- Lilljeqvist, R., 1972: Dalsland - sammanfattning av geologi och geofysik samt resultat av borrhning. Intern rapport, Boliden AB.
- Lindh, A., 1977: The Blomskog granite - a possible diapiric structure. - Precambrian Research 5, pp. 261-282.
- Lindström, A. och Lundbohm, H. 1885: Praktiskt geologiska undersökningar inom norra delen af Elfsborgs län och Dalsland. SGU C 72.
- Ljungner, E., 1927: Spaltentectonik und Morphologie der Schwedischen Skagerackküste. I-II. Bull. Geol. Inst. Uppsala XXI, Uppsala.
- Loberg, B., 1985: Geologisk ordlista, Tekniska Högskolan i Luleå.
- Lundberg, B., 1973: Granite intrusions in the Dal Group, Central Sweden. - GFF 95, pp. 113-119.
- Lundbom, H. 1885: Praktisk geologiska undersökningar inom norra delen af Elfsborgs län. SGU C 72.
- Lundegårdh, P.H., 1971: Nyttosten i Sverige. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Magnusson, N.H., Thorslund, P., Brotzen, F., Asklund, B. & Kulling, O., 1960: Beskrivning till karta över Sveriges berggrund. - SGU Ba 16.
- Magnusson, N.H., 1965: Pre-Cambrian history of Sweden. - Q.J. Geol. Soc. Lond. 121, pp. 1-30.
- Mineralpolitik 1980: Slutbetänkande av mineralpolitiska utredningen. SOU 1980:12, Stockholm.
- Overeem, A.J.A. van, 1948: A section through the Dal-formation. Dissert., Leiden.
- Sandell, A., 1941: Tektonik och morfologi inom Dalformationen med omgivande urbergsterräng. - Dissert., Univ. Lund.
- Shaikh, N.A., 1977: Ekonomisk-geologisk översikt över kvartsit- och kvartsförekomster tillhörande Dalslandsgruppen, Älvsborgs län. SGU rapport.
- Skiöld, T., 1976: The interpretation of the Rb-Sr and K-Ar ages of late Precambrian rocks in south-western Sweden. - GFF 98, pp. 3-29.
- Sundius, N., 1952: Kvarts, fältspat och glimmer samt förekomster därav i Sverige. SGU C 520.
- Svedmark, E., 1978: Halle- och Hunnebergs trapp, SGU C 25.

- Tegengren, F.R., 1924: Sveriges ädlare malmer och bergverk. SGU Ca 17.
- Thelander, T., 1984: Prospekteringsarbeten inom Dalslandsgruppen 1983-84 Slutrapport. SGAB rapport.
- Törnebohm, A.E., 1870: Några ord till upplysning om bladet "Upperud" - SGU Aa 37.
- Welin, E. & Gorbatshev, R., 1976: Rb-Sr age of granitoid gneisses in the "Pregothian" area of south-western Sweden. - GFF 98, pp. 378-381.
- Welin, E. & Gorbatshev, R., 1978: An Rb-Sr age of the Åmål granite at Åmål, Sweden. - GFF 100, pp. 401-403.
- Zeck, H.P. & Wallin, B. 1978: The younger granites in central Dalsland (SW Sweden). XIII Nordiske Geologiske Vintermøde. Abstr. Kpnh.

Skrifter från Sveriges geologiska undersöknings serier:
 Kombinerade jord- och bergartskartor i skala 1:50 000 med beskrivningar

- | | |
|-------|---|
| Aa 20 | Wärgårda: Fries, J.O., 1866 |
| 21 | Ulricehamn: Törnebohm, A.E., 1866 |
| 25 | Sämsholm: Fries, J.O., 1867 |
| 28 | Borås: Stolpe, M., 1868 |
| 33 | Svenljunga: Karlsson, V., 1870 |
| 34 | Åmål: Törnebohm, A.E., 1870 |
| 35 | Baldersnäs: Hummel, D. och Erdmann, E., 1870 |
| 36 | Vingershamn: Törnebohm, A.E., 1870 |
| 37 | Upperud: Törnebohm, A.E., 1870 |
| 38 | Degeberg: Karlsson, V., 1870 |
| 39 | Rådanefors: Karlsson, V. och Wahlqvist A.H., 1870 |
| 40 | Wenersborg: Sidenbladh, E., 1870 |
| 41 | Wiskafors: Fries, J.O., 1870 |
| 167 | Säffle: Magnusson, N.H. och von Post, L., 1929 |
| 187 | Värvik: Sandegren, R. och Larsson, W., 1956 |
| 201 | Levene: Mohreń, E. och Larsson, W., 1974 |

Kombinerade jord- och bergartskartor i skala 1:200 000 med beskrivningar

- | | |
|------|---------------------------------|
| Ab 5 | Ölmestad: Blomberg A., 1879 |
| 6 | Nissafors: Blomberg, A., 1880 |
| 7 | Borås: Lindström, A., 1883 |
| 10 | Kungsbacka: Blomberg, A., 1883 |
| 11 | Venersborg: Lindström, A., 1887 |
| 13 | Varberg: Svedmark, E., 1893 |

Kombinerade jord- och bergartskartor i skala 1:100 000 med beskrivningar

- Ac 1 Strömstad med Koster: De Geer, G., 1902
 2 Fjellbacka: Svedmark, E., 1902
 3 Udevalla: Lindström, A., 1902

Berggrundsgeologiska och geofysiska kartblad i skala 1:50 000.

- Af 117 7B Göteborg S0: Samuelsson, L., 1978
 124 6B Kungsbacka N0: Samuelsson, L., 1982
 130 7C Borås SV: Ahlin, S., 1980
 136 7B Göteborg N0: Samuelsson, L., 1985
 143 7C Borås S0: Ahlin, S., 1983
 8B Vänersborg S0: under utarbetande
 8B Vänersborg N0: under utarbetande

9. FÖRTECKNING ÖVER MINERALFÖREKOMSTER I LÄNET A-Ö

<u>Förekomstnamn</u>	<u>Element/mineral bergart</u>	<u>Kartblad/ruta</u>	<u>Kommun</u>	<u>Sida</u>
Adolfsgruvan	Mangan, järn	09C, 6c	Åmål	90
Alsbyn	Täljsten	10B, 4g	Bengtsfors	157
Amnerud	Mangan, järn	09C, 8c	Åmål	91
Anfastebyn	Koppar, silver	09B, 7h	Bengtsfors	58
Askeröd	Fältspat, kvarts	08B, 2h	Lilla Edet	126
Askeröd	Pegmatit	08B, 2h	Lilla Edet	126
Askesjön	Täljsten	10B, 2h	Bengtsfors	158
Asslebyn	Koppar, silver	09B, 7h	Bengtsfors	59
Backen	Pegmatit	06C, 2e	Kinna	127
Baldersnäs	se Ekebol			
Benebo	Koppar	09C, 5b	Mellerud	59
Berghem (Borgen)	Fältspat, glimmer	07B, 9g	Lilla Edet	128
Björby	Koppar, bly, silver	09C, 7d	Åmål	60
Björkönen	Bly, koppar	09C, 4b	Mellerud	45
Björstorp	Fältspat	06C, 4f	Svenljunga	129
Bodalshagen	Fältspat	08B, 3h	Lilla Edet	130
Boksbofsjön	Fältspat	06C, 4f	Svenljunga	130
Bolets gruva	Koppar	09C, 6c	Åmål	61
Bolet södra	Koppar	09C, 6c	Åmål	61
Bollungen	Kvartsit, gnejs	09B, 0i	Vänersborg	107
Borgerud	Järn	09C, 4b	Mellerud	53
Brattås	Fältspat	08B, 2h	Lilla Edet	131
Bredvik	Koppar	09C, 9e	Åmål	62
Brådalen	se Megsjön			
Byn	Kvartsit	09C, 8b	Åmål	115
Bäckebo	Pegmatit	08B, 4h	Trollhättan	132
Bönabo	Fältspat	07B, 4f	Ale	132
Dammen	Koppar	09C, 9c	Åmål	62
Dingelvik	Koppar, silver	09B, 7-8 i-j	Bengtsfors	63
Dragåsen	Kvarts	06C, 1e	Svenljunga	133
Edskekärr	se Äskekärr			

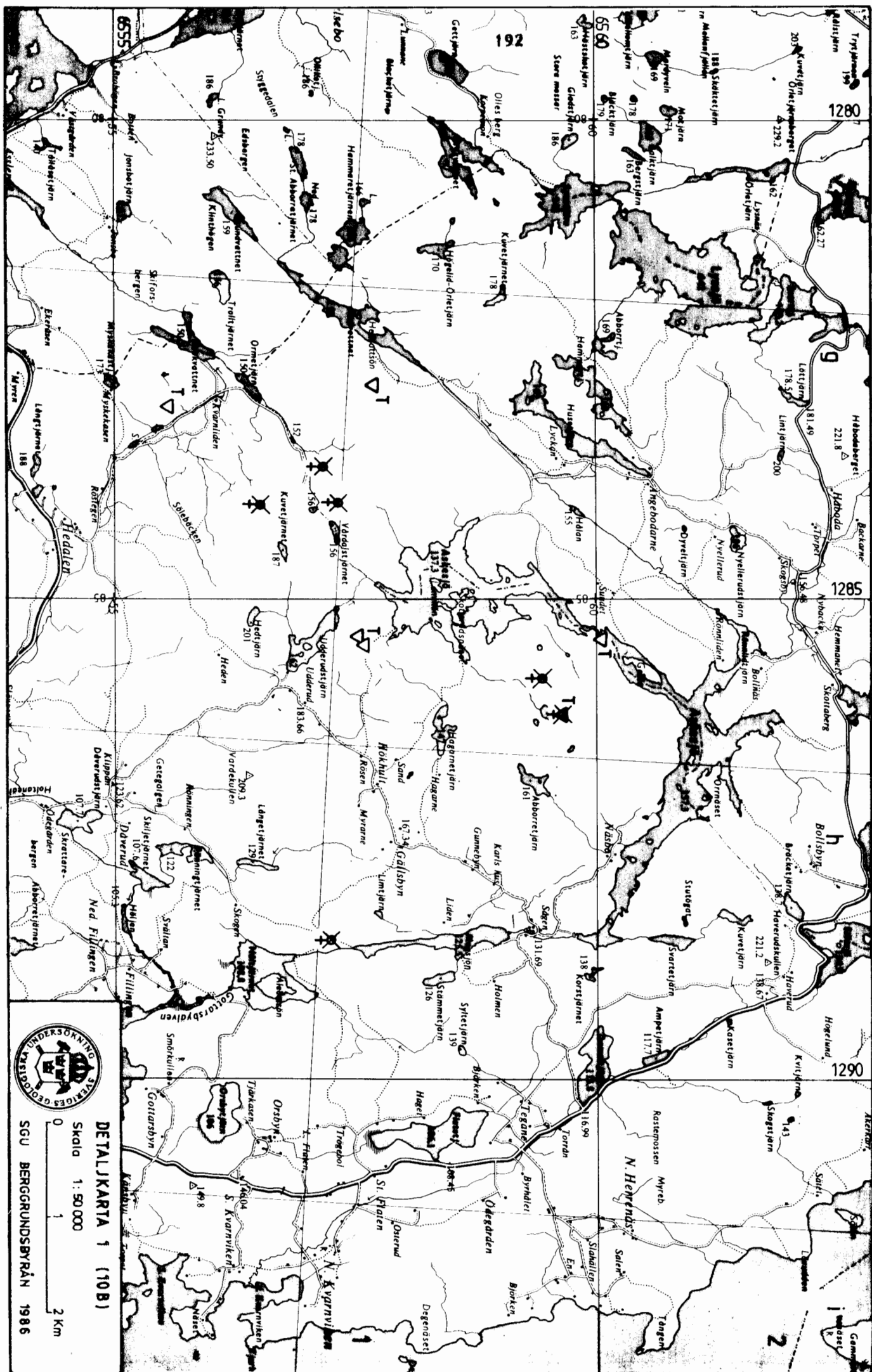
<u>Förekomst</u>	<u>Element/mineral bergart</u>	<u>Kartblad/ruta</u>	<u>Kommun</u>	<u>Sida</u>
Edsvid	Gnejsgranit	08B, 4i	Trollhättan	107
Ekebol	Koppar, silver	09B, 8j	Bengtsfors	64
Emil Pays gruva	se Salebolsgruvan			
Esslång	Fältspat, glimmer kvarts	08B, 4h	Vänersborg	134
Fröskogsområdet	Kvartsit	09C, 8b	Åmål	116
Fårekasen	Koppar	09C, 9e	Åmål	65
Förhoppnings- gruvan	se Knollegruvan			
Gallås	Pegmatit	07B, 5f	Ale	134
Galstad	Gnejs(bergkross)	07C, 7f	Vårgårda	108
Glycksjön	Järn	09C, 5a	Mellerud	53
Gottes hjälp in der Not	Koppar	09C, 6c	Åmål	65
Gruvmon	Bly	09B, 9d	Dals-Ed	46
Gruvåsen	Guld	09B, 8e	Dals-Ed	51
Gräne	Kvarts,fältspat	06C, 2f	Svenljunga	135
Gustavsberg	Skiffer	06B, 6i	Kinna	153
Gällsbyn	Täljsten,koppar nickel	10B, 1h	Bengtsfors	158
Halängen	Skiffer	09B, 4j	Mellerud	154
Hansebotjärnet	Koppar, silver	09C, 9a	Bengtsfors	66
Hafsåsen	Koppar, bly molybden	09C, 9b	Åmål	66
Henneviken	Koppar, silver	09B, 8h	Bengtsfors	67
Hoppets gruva	Koppar, bly, silver	09C, 5c	Åmål	68
Hult	Koppar, bly	09C, 7d	Åmål	69
Håhult	Gnejsgranit (mo- numentsten)	06C, 8g	Borås	104
Hås	Fältspat, kvarts	06C, 2a	Kinna	136
Hällan	Skiffer	09B, 3j	Mellerud	155
Hällorna	Fältspat	08B, 2g	Lilla Edet	136
Hälltorp	Fältspat, kvarts	08B, 3i	Trollhättan	137
Härserud	Koppar, silver, uran	09C, 9a	Bengtsfors	70

<u>Förekomstnamn</u>	<u>Element/mineral bergart</u>	<u>Kartblad/ruta</u>	<u>Kommun</u>	<u>Sida</u>
Hästetruten	Järn	09B, 1h	Färgelanda	54
Hökhult	Täljsten	10B, 1h	Bengtsfors	159
Ingerud	Bly, koppar	10B, 3e	Dals-Ed	46
Ingridbyn	Bly, svavelkis	09C, 4a	Mellerud	47
Jonsgruvan	Mangan, järn	09C, 5c	Åmål	92
Jonsängen	Gnejs (bergkross)	08B, 5i	Vänersborg	108
Kesebol (Kese- bolsgruvan)	Mangan, järn koppar	09C, 8c	Åmål	92
Kesebol (Strand- hem el. Klappe- ruds gruva)	Mangan, järn	09C, 8c	Åmål	93
Kettilsbo	Järn	10C, 1a	Bengtsfors	55
Kingebol	Järn, mangan	09C, 7c	Åmål	55
Kingebol	Koppar	09C, 7c	Åmål	71
Klapperuds gruva	se Kesebol			
Klevekärr	Skiffer	06B, 6i	Kinna	155
Klöven N.	Mangan, järn	09C, 7d	Åmål	95
Knollegruvan	Koppar, bly silver	09C, 5c	Åmål	71
Knyttkärr	Koppar	09C, 9e	Åmål	72
Knyttkärr soldat- stom	Koppar, silver	09C, 9e	Åmål	73
Kullen	Koppar	09C, 4b	Mellerud	73
Kuvetjärn	Koppar, nickel	10B, 1g	Bengtsfors	74
Källeberg	Pegmatit	06C, 2a	Kinna	138
Källsviken	Skiffer	09B, 3i	Mellerud	156
Känsbyn (Salebol)	Kvartsit	09C, 6b	Åmål	116
Lidkaseberget	se Älgsjön			
Lidtjärn	Koppar, nickel	10B, 1h	Bengtsfors	75
Linderud	Koppar, bly	09C, 3b	Mellerud	75
Livarebo	Kvartsit	09C, 5b	Mellerud	118
Ljungbergen	Uran	09B, 5j	Mellerud	99
Långgruvan	Fältspat, kvarts	08B, 2h	Lilla Edet	138

<u>Förekomstnamn</u>	<u>Element/mineral bergart</u>	<u>Kartblad/ruta</u>	<u>Kommun</u>	<u>Sida</u>
Långvattnet	Guld, uran, volfram, tellur, järn	09C, 9a	Bengtsfors	51
Lövåsen	Pegmatit	06C, 2a	Kinna	139
Manhemsgruvan	se Vägskälsgruvan			
Megsjön	Koppar, nickel	10B, 1h	Bengtsfors	76
Metholmen	Fältspat	08B, 3h	Lilla Edet	140
Nilsgruvan	Mangan, järn	09C, 5c	Åmål	
Nol	Fältspat	07B, 5f	Ale	140
Näsbo	se Gällsbyn			
Nödinge	Fältspat, kvarts	07B, 4f	Ale	141
Nötö gruva	Koppar, silver	09C, 7d	Åmål	76
Orshöjden	Järn	10B, 0d	Dals-Ed	56
Ramnås	Gnejs	06C, 5b	Kinna	109
Ramsbyn	Täljsten	10B, 3g	Färgelanda	161
Rimtjärn	Bly, molybden	10B, 4f	Bengtsfors	48
Rished	Fältspat	07B, 5g	Ale	142
Rolfsbyfältet	Mangan, järn	09C, 7d	Åmål	94
Ryd I	Pegmatit	06C, 2e	Kinna	142
Ryd II	Fältspat, kvarts	06C, 2e	Kinna	143
Rådane N	Täljsten	08B, 9g	Färgelanda	161
Rörvikskasen	Bly, koppar	10B, 2e	Dals-Ed	48
Salebolsgruvan	Koppar, bly silver	09C, 6b	Åmål	77
Salebol	Kvartsit	se Kännsbyn		
Segersbyn	Granit (ornamentsten)	10 C, 1e	Åmål	105
Skalåsen	Kvartsit	09C, 5b	Mellerud	119
Skillnabo	Fältspat	06C, 2g	Svenljunga	143
Skuggetorp	Koppar	09B, 7i	Bengtsfors	79
Skuleboda	Kvarts, fältspat	08B, 4h	Vänersborg	144
Skåpnäsberget	Järn	09B, 9j	Bengtsfors	56
Skårdal	Pegmatit	07B, 4f	Ale	144
Skälsbo	Fältspat	08B, 3i	Trollhättan	145
Slädekärr	Bly, koppar, silver	09C, 7d	Åmål	49

<u>Förekomstnamn</u>	<u>Element/mineral bergart</u>	<u>Kartblad/ruta</u>	<u>Kommun</u>	<u>Sida</u>
Snäcke gruva	se Tottens			
Snäckeområdet	Kvartsit	09C, 5b	Åmål	119
Solliden	Volfram, järn	07C, 8h	Herrljunga	100
Stackebogruvan	Fältspat, kvarts	06C, 2g	Svenljunga	146
Stommen	Kvarts	06C, 4f	Svenljunga	147
Stora Kilane 1	Bly, koppar	09C, 6b	Åmål	50
Stora Kilane 2	Koppar, bly	09C, 6b	Åmål	79
Stora Kilane 3	Koppar	09C, 6b	Åmål	80
Stora Strand	Koppar, silver, guld	09C, 7c	Åmål	80
Strand	Koppar	10C, 1b	Åmål	81
Strandhem	se Kesebol			
Svartevattnet	Brecciekvarts	08B, 2g	Lilla Edet	147
Sågtjärn	Järn	10C, 1c	Åmål	57
Sörgården	Koppar, silver	09C, 9a	Bengtsfors	82
Tegen	Täljsten	08B, 8g	Färgelanda	162
Teåkersjön	Koppar, silver	09B, 3-4j	Mellerud	82
Tittebergsgruvan	Koppar	07C, 9h	Herrljunga	83
Tocknarsåskvarn	Fältspat, kvarts	06C, 2e	Kinna	148
Tottens	Koppar	09C, 5b	Åmål	84
Tottens (eller Snäcke)	Koppar	09C, 5b	Åmål	84
Tresticklan	Järn	10B, 0d	Dals Ed	57
Täppetjärnet	Uran	09C, 9b	Åmål	99
Ullerud	Kvartsit	09C, 6b	Åmål	121
Uspastorp	Fältspat	07B, 5g	Ale	149
Ussbo	Pegmatit	06C, 2a	Kinna	149
Utby	Fältspat, kvarts	08B, 2g	Lilla Edet	150
Utby	Kvartsit	08B, 2g	Lilla Edet	109
Varpåsen	Gnejs (berg- kross)	07C, 0e	Borås	110
Vassviksgruvan	Koppar, bly silver	09C, 5c	Åmål	85
Vikensfältet	Mangan, järn	09C, 5-6c	Åmål	95
Vingenäs	Koppar	09C, 7b	Åmål	86

<u>Förekomstnamn</u>	<u>Element/mineral bergart</u>	<u>Kartblad/ruta</u>	<u>Kommun</u>	<u>Sida</u>
Vingenäs	Kvartsit	09C, 7b	Åmål	122
Vårdalstjärnet I och II	Koppar, nickel	10B, 1g	Bengtsfors	86 87
Vägskälsgruvan	Koppar, bly, silver	09C, 8c	Åmål	87
Ytterlida	Fältspat, kvarts	06C, 2e	Svenljunga	151
Yttre Bodarne	se Hoppets gruva			
Årebo	gnejsgranit (blocksten)	06C, 8g	Borås	105
Åsnebo	Koppar, silver uran	09C, 9a	Bengtsfors	88
Älgsjön (Lid- kaseberget)	Koppar	09C, 8a	Bengtsfors	89
Ämnebyn	Kvartsit, kvarts	09C, 9b	Åmål	123
Äskekärr	Koppar, bly volfram	09C, 5c	Åmål	89
Ödebyn	Kvarts	09B, 7e	Dals-Ed	151
Örstadsbukten	Kvarts	08B, 2g	Lilla Edet	152

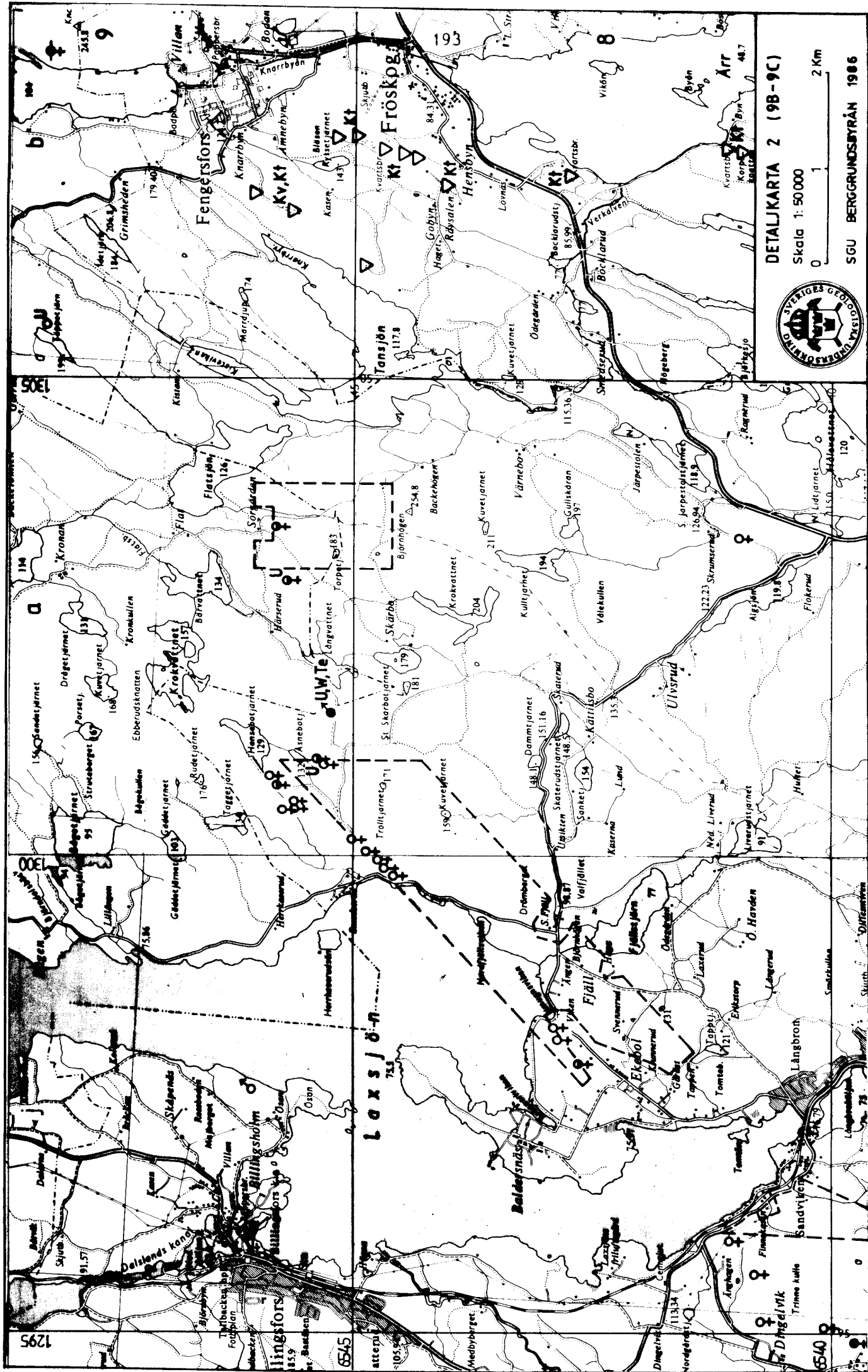


DETALJKARTA 1 (108)

Skala 1:50 000

0 1 2 Km

SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1986



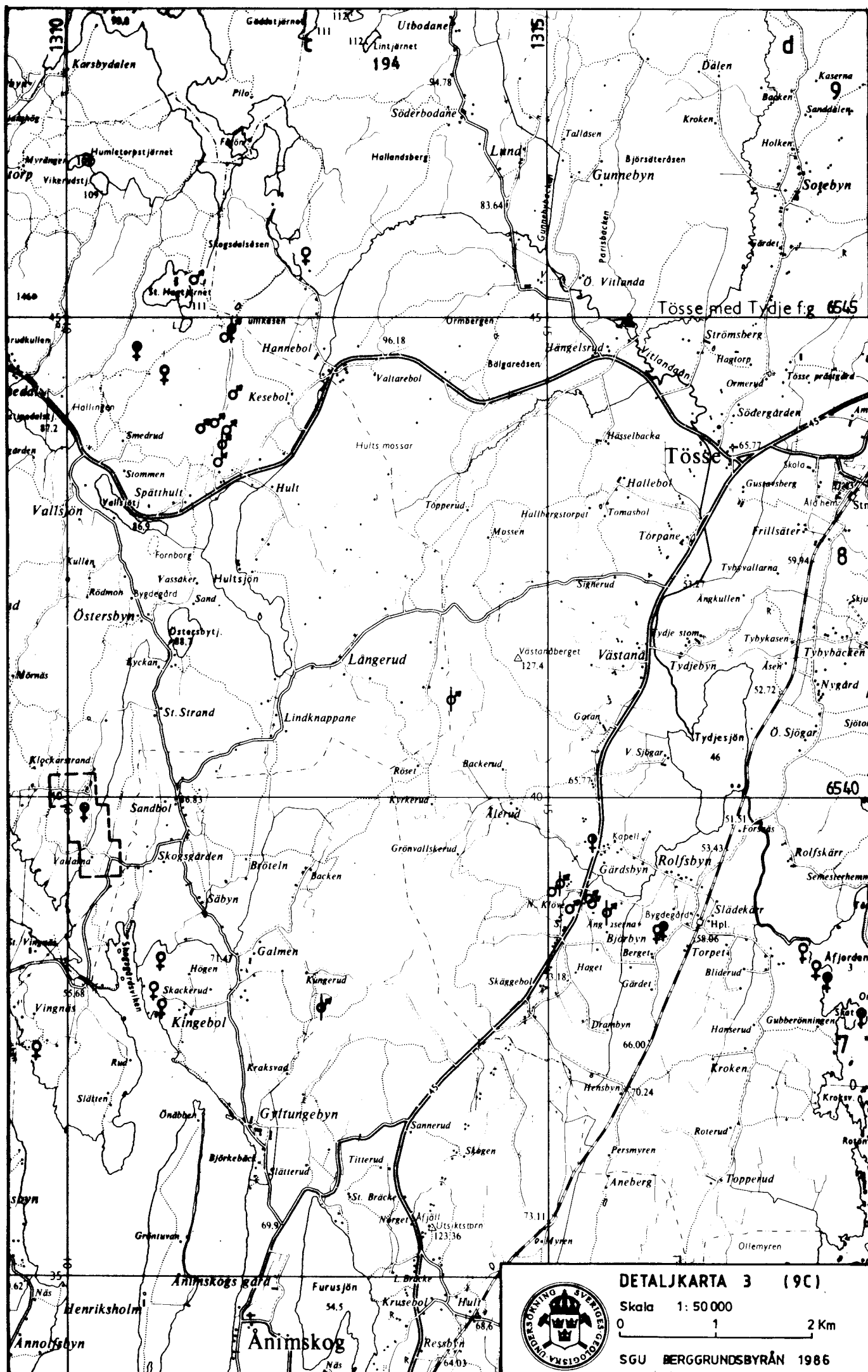
DETALJKARTA 2 (98-9C)

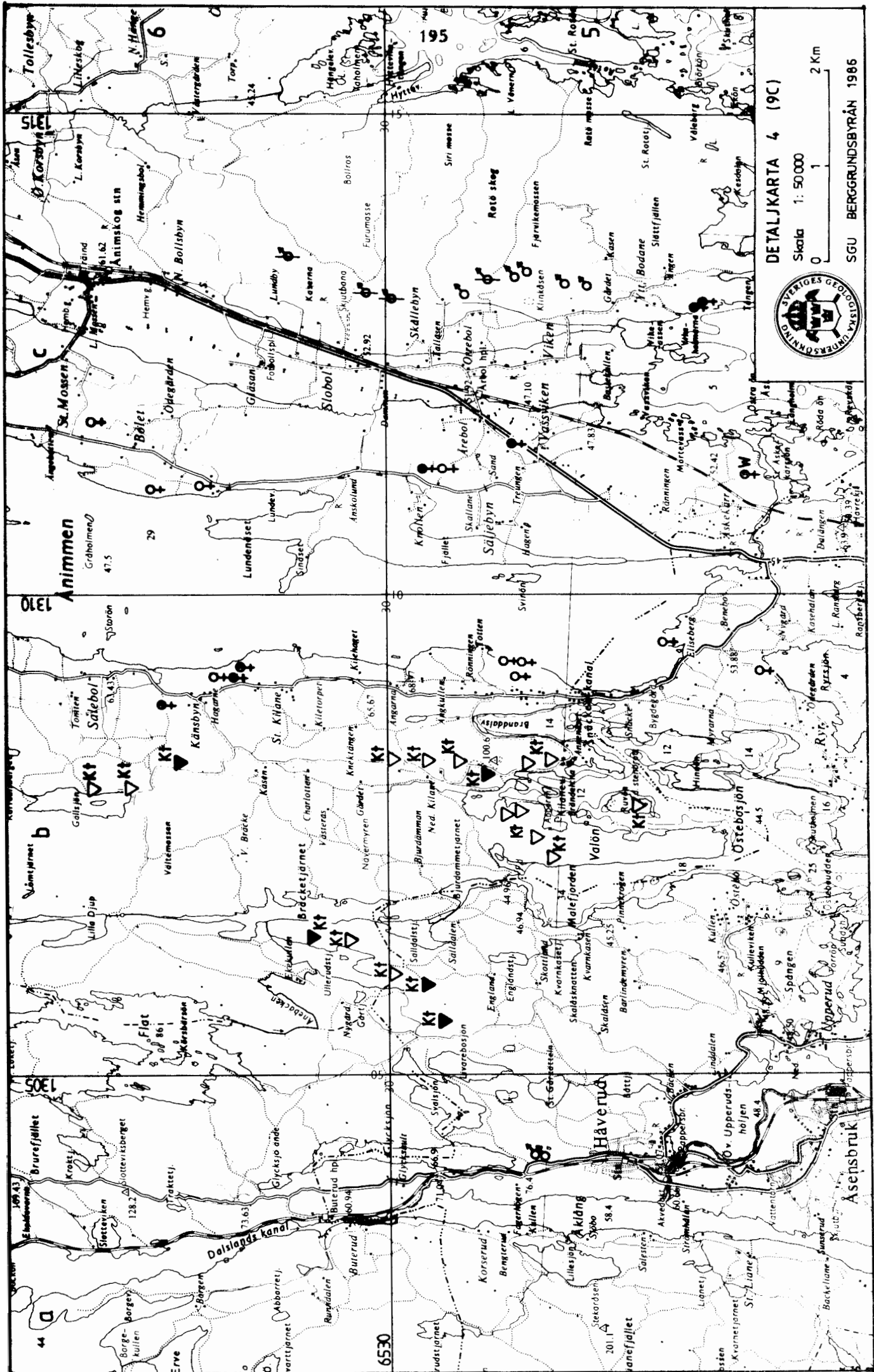
Skala 1:50 000

0 1 2 Km

SGU BERGRUNDSKARTAN 1986







DETALJKARTA 4 (9C)

Skala 1: 50 000



SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1986

