78 A4/A3

Arkiv (-Grb 12-)

PINGSTABERGSFÄLTET.

Geologisk undersökning

utförd 1970 - 1971

av

Björn Nordwall

© Sveriges geologiska undersökning (SGU)
(Geological Survey of Sweden)

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

Förord.

1. Inledning.

2. Pingstabergsfältet.

2.1. Läge.

2.2. Historik.

2.3. Topografi.

2.4. Geologi.

2.4.1. Regional geologi.

2.4.2. Petrografi.

2.4.2.1. Leptiter.

2.4.2.2. Kalkstenar.

2.4.2.3. Amfiboliter.

2.4.2.4. Graniter och pegmatiter.

2.5. Tektonik.

2.6. Stratigrafi.

2.7. Malmer och mineraliseringar.

2.7.1. Molybdenmineraliseringar.

2.7.1.1. Malmtyp.

2.7.1.2. Malmförekomster.

2.7.1.3. Potentiella förekomster.

2.7.2. Järnmalmer.

2.7.2.1. Malmtyp.

2.7.2.2. Malmförekomster.

2.7.3. Övriga mineraliseringar.

2.8. Geologisk och geofysisk komparation med tidigare utförda undersökningar.

2.8.1. Inledning.

2.8.2. Geologisk komparation.

2.8.3. Geofysisk komparation.

3. Förekomster av molybdenglans i Kopparbergs , Värmlands, Västmanlands och Örebro län.

3.1. Kopparbergs län.

3.2. Värmlands län.

3.3. Västmanlands län.

3.4. Örebro län.

4. Undersökningsmaterial.

4.1. Slipprovsanalyser.

4.2. Polerprovsanalyser.

4.3. Kemiska analyser.

5. Litteraturförteckning.

Bilaga 1. Gruvor, skärpningar, hällar och skärningar.

Bilaga 2. Rapport till Stora Kopparbergs Bergslags AB.

Bilaga 3:1 - 2. Karta och förteckning över inmutningar och utmål.

Bilaga 4:1 - 2. Mikroskoperingsanalyser.

Karta 1 - 2. Geologisk karta över Pingstabergsfältet.

Karta 3. Hällnummerkarta.

Karta 4. Strykningar och stupningar.

Karta 5. Magnetisk karta med bergartsanalys.

Karta 6. Provdikningar enligt rapport, Bil. 2.

Karta 7 - 8. Geologisk karta över Kalkåsgruvan.

Kartbilaga 1. Legend till kartorna 1, 7 och 5.

Kartbilaga 2. Legend till kartorna 2 och 8.

FÖRORD.

Detta examensarbete vid Geologiska Institutionen vid KTH har tillkommit på initiativ av Bergsingenjör Lars-Göran Ohlsson efter samarbete med Prospekteringschef Elver Carlsson vid Stora Kopparbergs Bergslags AB och t.f. Professor Åke Henriques vid KTH.

Till Prospekteringschefen Elver Carlsson vill jag rikta ett varmt tack för den hjälp med material och analyser, som jag fått i samband med arbetet.

För all den hjälp och handledning jag under och efter tiden för fältarbetet har bistått med av Bergsingenjör Lars - Göran Ohlsson vill jag här också tacka för.

Alnön i augusti 1972

Björn Nordwall



1. INLEDNING.

Avsikten med detta examensarbete har varit att i rapport till Stora Kopparbergs Bergslags AB redovisa de mineralfyndigheter av molybdenglans, vilka observerats inom Pingstabergsfältet, och att ge en geologisk detaljbild av fältet samt att lämna förslag till fortsatta arbeten såsom provdikning, jordavrymmning, diamantborrning m.m.

Prospekteringschef Elver Carlsson överlämnade i samband med arbetets igångsättning det material över Pingstabergsfältet, vilket Stora Kopparbergs Bergslags AB hade i sin ägo, såsom äldre geologiska översiktkartor, analys- och provtagningsuppgifter samt en äldre magnetisk karta.

Karteringen av Pingstabergsfältet utfördes under fyra veckor med början den 6.7.1970.

Bearbetning av insamlat provmaterial för analysering, slip- och polerprovsundersökning samt kemisk analys har pågått fram till december 1971.

2. PINGSTABERGSFÄLTET.

2.1. LÄGE.

Fältet är beläget 2,5 km NV om Norra Hörkens samhälle i Örebro län och begränsas av Spångfallet, Norra och Södra Alderfallet, Mattsbo, Högfallshöjden, Klingstorp och Pingsttorp. Det återfinnes i kanten mellan kartbladen "Nya Kopparberget" och"Grängesberget", S G U, Ser. Aa n:o 175 respektive 177.

2.2. HISTORIK.

År 1792 nämns Pingstabergsfältet för första gången i bergmästarrelationen. Det gäller en liten skärpning kallad Pingstagruvan. Något arbete i fältet rapporteras sedan inte förrän 1868, då Kärrfallsgruvan säges föra körtelmalm. Gruvan upptogs 1865 och drevs åren 1868, 1869 och 1873 med en malmfångst av 125 ton.

Under 1870 - talet gjordes ytterligare malmfynd i fältet. 1874 upptogs Pingstatorps tvåfotastensgruva, vilken anges vara belägen norr om Pingstatorpet och c:a 60 meter norr om Säfnäsbanan, en nu nedlagd järnväg, se Karta 2. Denna uppgift är idag av intressa, då det anges att man 1879 på 7,4 meters djup påträffade granit i botten, och gruvan därför lades ned. Om denna granit endast anstår i gång eller i massiv är obekant. Troligtvis är det denna gruva, eller någon idag nedlagd och eventuellt igenfylld fyndighet i närheten, vilken 1890 utmålslades under namnet Kalkåsgruvan, se Karta 2 och Bil. 1:44. Ur denna bröt man åren 1888 - 1895 612 ton malm. I relationerna anges att man år 1875 upptog 34 ton malm ur

Pingstatorps nygruva, som nu inte längre kan identifieras.

Betecknande för denna och äldre tid är i gruvsammanhang det slarv och den oansvarighet med vilka man angav gruv- och ortnamn, något som har fått till följd att olika gruvnamn då och nu kan avse en och samma fyndighet. Detta är ett problem, som uppenbarade sig när kontakt under fältarbetets gång togs med befolkningen för att genom dem få upplysningar om den tidigare gruvdriften. Då i många fall deras förfäder och i ett fall de själva hade varit i direkt kontakt med hanteringen, kunde de nu genom hörsägen i stort bara bekräfta en del av dessa uppgifter och endast i det senare fallet ge en historisk bild av den sista gruvans nedläggning. Frågan var dessa gruvor hade legat och om de idag kunde återfinnas och utpekas besvarades som regel med:"någonstans uppe i skogen eller på fältet si och så". Ofta gavs också ganska klart uttryck för att de helst ville glömma tiden för hanteringen, då förhållandena mellan gruvägare och gruvarbetare i trakten synes ha varit dåliga.

De gruvor i fältet som man ännu idag bättre känner till och kan återfinna, om än nedlagda och igensatta, är Norra och Södra Barnfallsgruvorna, se Karta 2 och Bil. 1:45 och 56.

Norra Barnfallsgruvan inmutades 1878 och utmålsladdes 1880. Den först upptagna gruvan hade 1885 avsänkts 2 sättningar (1 sättning är ett gruvmått från denna tid och utgör maximalt c:a 10 meter, vilket var den pumphöjd man kunde uppnå i ett steg, uppgift från DN:s arkiv), och hade då en malmbotten på 8,3 x 4,1 meter. En mindre gruva strax NV därom avsänktes samtidigt 2 sättningar, varefter den övergavs. År 1880 hade man genom den snabba avsänkningen , förorsakad av den

obetydliga malmarean, kommit ner till c:a 75 meters djup, där brytningen avstannade p.g.a. att uppfodringen och länshållningen med hästvind respektive hästkonst inte längre klarade av djupet. En ny gruva upptogs då mellan de gamla, men även vid denna inställdes brytningen 1889. Man hade intell dess uppfodrat 12 804 ton malm vid gruvorna. Enligt analys 1884 höll malmen 54,5 % Fe, 0,010 % P och 0,020 % S.

Man bör här lägga märke till att ingen eruptivbergart, förutom mindre pegmatitinslag, har påträffats på 75 meters djup, något som bör ses mot granitmassivets närhet, jfr. Karta 2 och övriga uppgifter om granit i gruvorna. Granitgränsen i detta område har inte kunnat styrkas genom observation i häll, men den tydliga terrängkonfigurationen taler för den angivna gränsen. Det finns visserligen granit som är blottad helt nära den angivna gränsen, men det är mycket troligt att det här rör sig om större block med samma typ av granit, som återfinns längre in i massivet, varför fynden inte har hällmarkerats.

Södra Barnfallsgruvan inmutades 1878 och utmålslades 1880. Driften vid gruvan gick långsamt till dess Norra Barnfallsgruvans malm började sina. Fyndigheten bestod av ett flertal små malmkroppar. inom ett mindre område, jfr. Karta 5 i det nordligaste anomalistråket. 1893 fanns Stora och Lilla gruvorna samt ytterligare en dagöppning i området, de förra med ett djup av 60 respektive 37 m. I 1894 års relation rapporteras ett flertal malmlinser stjärt om stjärt såväl i fältet som mot djupet med en största längd av 15 meter och en största mäktighet av 4 á 5 meter. Samma år påträffades vid 80 meters avvägning en förkastningssköl, under vilken vid

fortsatt avsänkning någon malm inte kunde observeras. I 1897 års relation rapporteras att malm påträffats under skölen i ett diamantborrhål, vars riktning och längd tyvärr varken meddelats eller framgår av gruvkartan. I Södra gruvan påträffades 1897 förkastningsskölen på c:a 7 sättningars djup. År 1896 upptogs Nya gruvan, vilken kom att ligga c:a 50 meter norr om de tidigare brutna gruvorna. Att identifiera dessa gruvor med de vatten- eller varpfyllda samt kanske varpövertäckta gruvöppningarna vilka finns kvaridag, har tyvärr inte varit möjligt. I Nya gruvan påträffades 1902 på 89 meters avvägning den lersköl, som hindrat vidare avsänkning i de äldre gruvorna. I Södra gruvan har på 25 meters avvägning en pegmatitgång påträffats samt på 52 meters avvägning en i NNV strykande förkastningsköl stupande 45° V, vilken är fylld med kvarts och fältspat. Hängen har sjunkit c:a 6 meter. På c:a 80 meters avvägning påträffades en förkastningsköl, som stupade 60° V. Troligen är det den senare förkastningsskölen som påträffats i de andra gruvorna med en strykning N 15° O och som liksom i de andra gruvorna också här satte stopp för vidare brytning. Hur långt och i vilken berggrunden här har förkastats är okänt.

Av intresse är att konstatera närvaron av pegmatiter, vilka förutom den ovan nämnda tycks ha varit allmänt förekommande, och troligen av pegmatiskt fyllda förkastningar i dessa gruvor och på de djup som anges. Detta sker med tanke på hur det molybdenglansförande granitmassivet i gruvans omedelbara närhet begränsas utåt och på djupet av de malmförande leptitstråken, se Karta 2 och 5. Av analyser från 1890 fram-

går att malmen håller 48,3 - 53,7 % Fe, 0,0045 % P och 0,29 - 0,331 % S. Malmen håller alltså vissa mängder kis och då troligen i form av koppar- och svavelkis, vilka kan observeras i den kvarvarande varpen. Huruvida någon molybdenglans bidrog till malmens svavelinnehåll är svårt att säga. Fynd av detta mineral har emellertid inte gjorts i varpen. År 1903 lades allt arbete ned. Man hade då mellan åren 1889 - 1903 uppfodrat 24 714 ton malm med mycket låg mangan- och fosforhalt. Dessa uppgifter bekräftar malmernas karaktär av smärre uppträdande körtlar.

2.3. TOPOGRAFI.

Högfallshöjden och Barnfallshöjden, 414 respektive 380 m. utgör de högsta höjderna inom fältet. Mellan dessa utbreder sig ett stort platåområde, till större delen täckt av mossar, vilket når sitt högsta läge vid fältets norra kant. SV om Södra Barnfallsgruvan når detta område sin lägsta punkt, där det börjar stupa flackt i syd mot en nedanför Säfnäsbanan liggande å. Sydvästra delan av fältet utgöres av mossar S om Säfnäsbanan.

Barnfallshöjden sluttar flackt i N och O mot Norra och Södra Alderfallet. Berggrunden täcks här av mossar och metertjocka sand- och moavlagringar. Vidare i O stupar den blockrika terrängen brantare ned mor sjön Norra Hörken på 225 meters höjd.

I S stupar Barnfallshöjden flackt ned mot den dalgång som bildas av ån, vilken passerar mellan Pingstorp och Spångfallet. Ån når sitt högsta läge i västra delen och det

lägsta i sydöstra delen av fältet med 324 respektive 382 meters höjd. S om ån ligger Pingsttorp på c:a 340 m. höjd.

Terrängen är allmänt mjuk och kullig utan branta klippor eller stup. Ett undantag utgör Högfallshöjdens östra sluttning, vilken stundom är mycket brant men dock framkomlig.

Uppskattningsvis täcks Pingstabergsfältet av 60 % skog, 15 % fall och 25 % delvis avdikade mossar. Framkomligheten är god, då ett väl utbyggt och farbart skogsvägnät finns inom och utom området.

2.4. GEOLOGI.

2.4.1. REGIONAL GEOLOGI.

Berggrunden uppbygges av de till leptitformationen hörande bergarterna samt amfiboliter, graniter och pegmatiter. Leptitformationen indelas i två avdelningar [1], en övre och en undre. Den senare karakteriseras bl.a. av att den för manganfattiga järnmalmer och natrondominanta leptiter. I denna horisont ligger Pingstabergsfältet. Den övre avdelningen kan indelas i ett övre och ett undre etage. I det senare uppträder en mängd manganrika järnmalmer. Det övre etaget, vilket också är den yngsta formationen, uppbygges av skiffrar, gråvackor och kvartsiter.

Silkesbergssynklinalen, vilken sträcker sig SSV om Enkullengranitmassivet N om sjön Norra Hörken till dess sydände, tillhör det äldre och nedre etaget i den övre avdelningen.

[1] Indelningen av leptitbergarterna ansluter sig till den av N.H. Magnusson antagna.

Ställdalensynklinalen, vilken börjar V om Kopparberg och sträcker sig norrut i en svag västlig båge upp till sjön Södra Hörkens västligaste vik, tillhör den övre avdelningen med dess yngsta etage i öster.

I väster från sjön Silken sträcker sig ett mäktigt yngre granitmassiv NNV upp mot trakterna öster om Fredriksberg.

Mellan de ovan nämnda synklinalerna och granitmassivet utbreder sig den undre lettitavdelningen. Denna är, i och V samt S om Pingstabergsfältet, genomsatt av ett stort antal amfibolitgångar, vilka utbreder sig i V respektive SSO.

Strax öster om Ställdalensynklinalen har ett stort Malingsbogranitmassiv genomsatt berggrunden. Troligen utlöpare från detta är de mindre massiv - upp till 1 km^2 - vilka påträffas bl.a. vid Ställdalensynklinalen, sjön Södra Hörkens strand, Hörkens Kapell och mitt i Pingstabergsfältet.

I leptitformationens nedre avdelning anstår ett stort antal mindre urgranitmassiv. Dessa utbreder sig från Pingstabergsfältets södra del i ett c:a 6 km brett bälte SSV över hela kartbladet "Nya Kopparberget" med begränsning i öster av Ställdalensynklinalen.

Malmer och mineraliseringar av större betydelse uppträder främst i den övre leptitavdelningens undre etage i Ställdalensynklinalen, Yxsjöbergsområdet och Grängesbergsfältet öster om Norra Hörken.

2.4.2. PETROGRAFI.

Som tidigare har beskrivits ligger Pingstabergsfältet i den nedre leptitavdelningen med dess yngre genomsättande graniter och anstående urgraniter samt enstaka amfiboliter, se Karta 1 och 2.

2.4.2.1. LEPTITER.

Dessa bildar huvuddelen av berggrunden inom fältet. Vid karteringen har de indelats i två typer, en grå och en skär - röd. De olika lagrens utbredning och horisonter har på detta sätt enklast kunnat följas. Såväl de grå som röda typerna har genomgående eller lokalt uppvisat speciella särdrag som kvarts- och/eller fältspatporfyrer. Stundom uppträder lokala glimmerskiffriga och vackert bandade typer, de tidigare i huvudsak i anknytning till den stora omböjningen av leptitformationen S om Kalkåsgruvan och de senare speciellt i den järnmalmförande horisonten och i stratigrafisk närhet härtill.

Vid den mikroskopiska undersökningen visade det sig att leptiterna i huvudsak är natrondominanta eller natronextrema samt att deras grundmassa har en kornstorlek på c:a 80μ . Två fall av finkornighet, vilket föranleder beteckningen hälleflinta, har påvisats i fältet, häll 230 - 31. Denna hälleflinta synes inte ha metamorfiserats i någon nämnvärd grad, trots dess omedelbara närhet till den yngre graniten. En mängd mycket små kvartsfyllda sprickor finns i dessa hällar, vilka saknas i närliggande hällar av vanlig leptittyp. Hälleflintan har inritats som leptit på Karta 1 - 2.

Mineralogiskt domineras leptiten inom fältet av kvarts, mikroklin och natronrik plagioklas. Förutom dessa uppträder biotit, muskovit, klorit m.m. samt som accessoriska mineral magnetit, apatit, zirkon m.fl. I ett par fall förekommer också hornblände och epidot.

Se vidare under Kap 4.1. Slipprovsanalyser.

2.4.2.2. KALKSTENAR.

Den undersökta berggrunden har visat sig vara mycket fattig på kalksten, vilken dock har påträffats i den järnmalmsförande leptithorisonten. I samband med omböjningen av leptitlagren har kalkstenen kommit att mobiliseras till vecken. Mitt i det största av dessa återfinns Kalkåsgruvan. Huruvida denna gruva har innehållit några större mängder kalksten, förutom järnmalm, är svårt att avgöra. I gruvan, dess närhet, se Karta 8, och i varpen återfinns ren grovkristallin kalksten liksom metamorfa omvandlingar till skarnsilikater.

Skärpningar förande järnmalm i området kring Kalkåsgruvan och i ostlig fortsättning av samma leptithorisont visar ofta inslag av kalcitbreccia. I samband med dessa kan smärre omvandlingar till skarnsilikater förekomma.

2.4.2.3. AMFIBOLITER.

Dessa härrör från tiden mellan de i fältet uppträdande yngre graniterna och urgraniterna. Inom fältet har ett stort antal hällar helt eller delvis visat sig innehålla amfibolit rik på hornblände, se Bil. 4:2. Stundom är dessa amfiboliter porfyrt utbildade, se Kap. 4.1, och allmänt

stängliga p.g.a. hornbländekristallernas starka parallellorientering. Som oftast ligger denna stänglighet nära nog parallellt med leptithorisonten.

Vi karteringen indelades amfiboliterna i två grupper: en med finkornigare och ljusare samt en med grövre och mörkare utseende. V mikroskoperingsanalysen visade sig den mörka och grövre typen föra mer malmmineral. I övrigt förekommer en skillnad i fälspatsammansättningen, se Bil. 4:2.

Amfiboliten har i fältets norra delar synbarligen inträngt parallellt med leptithorisonten, se Karta 2. I övriga delar av fältet finns inga tecken på ett liknande framträngande. Här uppträder amfiboliten övertvärande i skiv- till cylinderformade gångar. På den äldre översiktskartan, S G U, Ser. Aa n:r 175, har amfibolitgångar (i två huvudriktningar) av upp till 100 - tals meters längd inlagts. De två amfibolitstråken inkommer från väst och syd och övertvärar leptitformationen i Pingstabergsfältets södra till östra delar. Några långsträckta amfibolitgångar har emlllertid inte iaktagits i den relativt dåligt blottade berggrunden. Av nämnda anledningar har inte heller några slutsatser om grönstensgångarnas utbredning kunnat göras på den nu upprättade geologiska detaljkartan, där de endast redovisas inom häll- och skärpningsgränser.

2.4.2.4. GRANITER OCH PEGMATITER.

Två typer av granit uppträder i fältet. Dels en urgranit och dels en yngre granit, båda väl blottade. Den förra

inkommer med en mindre del - av ett i söder utsträckt större massiv - i fältets södra del, se Karta 2. I denna den nordligaste delen - ej blottad i häll - övergår färgen från rödlätt till grått. Inslag av äldre bergartsfragment samt små korn av scheelit har påträffats i den grå delen, vilken i mycket påminner om Uppsalgranit. För analys se Kap. 4.1: Pingstaberg 19 och Bil. 4:2,19.

Mitt i fältet samt i dess nordligaste del, se Karta 2, anstår en yngre granit av Malingsbotyp i två massiv. Det nordligaste massivets begränsning har inte framkommit vid karteringen p.g.a. hällbrist längre norrut i fältet. Ur prospekteringssynpunkt är detta granitmassiv det mest intressanta inom fältet, då centrala och sydvästliga delar av det för molybdenglans. Mineralogiskt karakteriseras detta område av en flusspatnärvaro, se Bil. 4:2 nr. 58, i den lätt ljusröda graniten. Denna övergår i de sydligaste delarna i grålätt färg, se Karta 2.

Pegmatiter har påträffats i häll 112, se Karta 3 och Bil 1:112, där de lokalt genomtränger leptit. Kvarts dominerar helt den mineralogiska bilden, varför man rätteligen borde tala om kvartsflöts. Ett flertal mindre sådana pegmatiter - uteslutande bestående av kvarts - har genomsatt berggrunden vid Kalkåsgruvan. De har i huvudsak genomsatt skarnmassivet och delar av en leptit, se Karta 8.

2.5. TEKTONIK.

Leptitformationen torde ha omböjts utefter ett flertal brantstående veckaxlar i fältet. En mindre omböjning i samband med Malingsbogranitens framträngande kan ha skett, men torde vara underordnad, något som granitens allmänna och avskärande uppträdande gentemot sidobergarterna tyder på. Den största veckaxeln står nästan vertikalt strax sydväst om Kalkåsgruvan. Till detta område har kalkstenen mobiliserats vid omböjningen. Ett flertal mindre omböjningar förekommer också i fältets sydöstra och norra delar. Dessa torde utgöra sekundära omböjningar av den större axeln.

Huruvida leptiten någonstans har slitits av eller förkastats i samband med omböjningen är svårt att avgöra på basis av de små och fåtaliga hällar som finns tillgängliga för observation. Sannolikt har inga större rörelser förekommit.

Ett antal förkastningar - i ett fall uppmätt till 6 meter - och skölar av varierande karaktär uppträder i fältets gruvor, jfr. Kap. 2.2. Var för sig och tillsammans bildar dessa stundom utbredda förkastningsplan i gruvfältet. Ett större sådant - strykande i N 15° O och stupande 60° V - blev den slutliga stoppgränsen för brytningen i de djupare av fältets gruvor. Vilka rörelser som förekommit utefter detta är obekant.

2.6. STRATIGRAFI.

Som tidigare påpekats är fältets suprakrustala leptitformation mycket sporadiskt blottad beroende på de många och stora mossarna samt kvartära avlagringar. Detta medför svårigheter i bestämningen av leptitformationens utbredning. Den kan naturligtvis vara tvärt avskuren och förkastad med nya bergartsgränser till följd.

Regionalt sett tillhör fältets suprakrustala bergarter den undre avdelningen, jfr. Kap 2.4.1. Avdelningen utgör den äldsta kända delen av leptitformationen. Den undre avdelningens bergarter bryts diskordant av yngre graniter och andra eruptiva bergarter i form av oregelbundna kroppar eller mäktiga skivor. Den nedre avdelningen följs av den övre, vilken indelas i ett övre och ett undre etage. Det senare som direkt överlagrar den undre avdelningen, med dess manganrika järnmalmer och kalibetonade leptiter. Det övre etaget representerar de yngsta sedimenten i form av skiffrar, gråvackor och kvartsiter. Dessa bergarter är ofta omvandlade till sedimentgnejser.

Den stratigrafiska horisonten stryker regionalt S - N till SSV - NNO. De järnmalmer som finns i Pingstabergsfältet synes vara de yttre utlöparna av ett längre sammanhängande stråk, som följer den strtigrafiska horisonten. Fältet forsätter söderut via Kvarnbacksfältet, N. Ställbergsfältet och vidare mot SSV. Som en röd tråd i detta fälts norra delar går de många fynden av molybdenglans, jfr. Kap. 3.1. - 4.

Utanför Pingstabergsfältets norra och nordostliga

delar möter sydligaste delen av Silkesbergssynklinalen med dess sedimentserie och nedre leptitetage. De på Karta 1 - 2 längst i nordost karterade hällarna vid sjön Norra Hörken har karaktär av sedimentgnejs. Bestämningen är osäker, varför bergarten på grund av likheten med fältets leptiter har inlagts som sådan på Karta 2.

Några fakta rörande lagerföljden har inte kunnat erhållas. Detta beror på avsaknaden av indicier som t.ex. graded bedding i yngre sediment. Möjligen kan ett svar på frågan fås, om vidare utförd detaljkartering kan koppla samman Pingstabergsfältets lagerföljd med t.ex. den förhållandevis närbelägna Silkesbergssynklinalen. I denna finns sediment med bevarade primära lagringsstrukturer.

2.7. MALMER OCH MINERALISERINGAR.

Både järn- och sulfidmineraliseringar återfinns inom fältet. De förra är av den storlek att de under minst ett 30 - tal år före sekelskiftet varit föremål för brytning. För sulfidmineraliseringarna - i huvudsak molybdenglans - har intresse funnits under senare årtionden vid upprepade tillfällen och speciellt i samband med andra världskriget.

2.7.1. MOLYBDENMINERALISERINGAR.

2.7.1.1. MALMTYP.

I samband med de allra flesta molybdenmalmförekomsterna uppträder graniter, antingen som den sulfidförande bergarten eller som påtagligt närstående sura intrusivkroppar. I båda fallen är molybdenförekomsterna av impregnationstyp,

bildade antingen genom en pneumatolytisk eller kontaktpneumatolytisk process. Dessa malmbildningar sker under höga temperaturer och tryck. Den senare processen träffar företrädesvis kalkberggrunden med en skarnomvandling av denna som följd.

I Pingstabergsfältet uppträder molybdenglansen dels i tavlor på upp till 1 cm och dels i bladiga massanhopningar i regel mindre an 1 cm. Den senare typen är den vanligast förekommande. I till Pingstabergsfältet närbelägna regioner uppträder molybdenglans i en mängd lokaler med högst varierande utbildning och sidosten, se Kap. 3.1. - 4.

2.7.1.2. MALMFÖREKOMSTER.

I samband med Malingsbogranitens framträngande i Pingstabergsfältet, se Karta 1 - 2, har en molybdenglansförekomst av pneumatolytisk typ i form av impregnationer i den sydvästliga till centrala delen av granitmassivet bildats. De rikaste partierna återfinns i och kring skärpningarna 61, 62, 123, 124 och 125 samt i skärpningsområde 217. Här är molybdenglansen bladig - massformig i stycken på upp till 15 mm. I skärpningarna 58, 85, 86, 87, 140 och 213 samt i skärpningsområde 216 återfinns mindre mängder av på samma sätt utbildad molybdenglans. Resterande hällar och skärpningar i området har visat sig sakna impregnation vid mesoskopisk undersökning. Denna fördelning av molybdenglans i området kan, men måste inte tyda på en ojämn impregnation, då halterna är så små att mineraliseringen kan undgå upptäckt, jfr. Kap. 2.8.2.

Av allt att döma förekommer en mycket svag impregnation inom c:a 250 000 m^2. Denna spridda mineralisering synes bli markant koncentrerad till ett område kanske något mindre än 50 000 m^2. Inom detta mindre område har mycket lokalt halter på upp mot 1 % kunnat noteras enligt två analyser, en äldre och en nu utförd, se Kap 2.8.2. och Karta 5. Det större och det mindre området för också större respektive mindre mängder av jämnt fördelad flusspat, som synbarligen bildats i samband med molybdenglansen. (Flusspatens förekomst är till stor hjälp vid fortsatt prospektering.)

De rikaste partierna som observerats - vid skärpningarna 61 och 62 - ligger i det sydvästligaste hörnet i den del av Malingsbograniten som är rödfärgad. Någon skillnad i Mo - halter, utbredning e.d. utmärker ej den grå och den röda graniten.

Molybdenglansmineraliseringen fortsätter med en kontaktpneumatolytisk impregnation i Kalkåsgruvans nordliga delar, se Karta 8. Molybdenförande lösningar har här träffat en mindre kalksten, vilken därmed också har förskarnats. Både granat- och grönskarn uppträder om varandra med fjälligt massformig molybdenglans. Skarnet är till övervägande delen granatskarn, se Kap. 4.1: Pingstaberg 44.

Molybdenglans saknas helt i de många större och mindre kvartskörtlar, vilka breccierat granat- såväl som grönskarnet och amfiboliten. Den dominerande amfiboliten i området kring skarnmassorna för inte heller någon molybdenglans. Den nordligast upptagna skärpningen, se Karta 8, för skarnig järnmalm med inslag av kalksten.

Fyndigheten av molybdenglans får - m.a.p. ovan anförda begränsningar liksom att den av genetiska skäl är bunden till kalkstenen - anses vara mycket begränsad. Vid karteringen har heller inte framkommit något som tyder på en närvaro av större malmförande kalkstenar eller skarnmassiv i Pingstabergsfältet.

Inga ytterligare fynd av molybdenglans har gjorts vid karteringen.

2.7.1.3. POTENTIELLA FÖREKOMSTER.

Fyndigheten vid Kalkåsgruvan saknar intresse för en utvidgad prospektering. Impregnationen i granitmassivet är däremot av större intresse p.g.a. den stora utbredningen. Då halterna är låga, mineraliseringen synes ojämnt fördelad och är okänd på djupet, kan först en fortsatt prospektering ge besked om fyndighetens värde. Tills vidare får dock fyndigheten anses ha ett potentiellt värde, vilket får preciseras genom fortsatt prospektering. Vid en malmberäkning får man utgå ifrån att impregnationen endast uppträder inom granitmassivet. De delar av impregnationsområdet som i första hand blir av intresse är områdena mellan skärpningarna 58, 59, 87, 208, 126 och 139, då de västliga och sydliga begränsningarna får anses tämligen väl kända, jfr. Kap. 2.2. och Karta 5. För förberedande arbeten hänvisas till Bil. 2:Kap. 9.

2.7.2. JÄRNMALMER.

De järnmalmer som tillhör de nedre leptitavdelningen är manganfattiga, se Kap 2.4.1. Då samtliga inom Pingstabergsfältet belägna fyndigheter av denna typ sedan gammalt är kända och i huvudsak utbrutna vid 1900 - talets början, föreligger inget intresse för dessa som malmfyndigheter. Av visst intresse är däremot deras uppträdande i leptithorisonten, bildningsprocess och gruvhistoria. Den senare kan ge värdefulla upplysningar om berggrundens tektonik, Pingstabergsfältets geologi på djupet m.m.

2.7.2.1. MALMTYP.

Järnmalmen i Pingstaberg har i samband med leptiternas veckning och urgraniternas framträngande mobiliserats till veckskänklarna nära omböjningarna. Härigenom har malmbredden lokalt väsentligt ökats. Huruvida malmerna i fältet är av reaktionsskarn- eller primärskarnmalmtyp är inte utrett. Jfr. primära järnförekomsten i Kap. 4.1:Pingstaberg 10. Förhållandet kanske kan klarläggas vid ett närmare studium, men problemet faller utanför detta arbetes ram.

2.7.2.2. MALMFÖREKOMSTER.

Fyndigheternas historiska och geologiska utveckling har redovisats i Kap. 2.2. Idag finns endast ett antal varphögar kvar kring Norra och Södra Barnfallsgruvorna samt en del mindre skärpningar i fältet. För närmare beskrivning se Bil. 1:24, 44, 45, 48, 49, 51, 52, 56, 57, 67, 83, 99, 92, 100 och 101. I dessa skärpningar och gruvor finns malm av

skarntyp med inslag av små mängder kalksten samt enstaka sulfider såsom kopparkis, svavelkis och magnetkis. Inga fynd av molybdenglans har kunnat göras bland dessa sulfider.

Den magnetiska kartan - Karta 5 - från 1940 visar små anomalidrag i vertikalbilden. Av denna framkommer en praktiskt taget vertikal fälstupning. Malmernas läge i leptithorisonten liksom malmaream framgår av kartan. Intresset att uttrycka malmarean i skalära storheter är på grund av den ringa malmarean obefintligt. Anomaliernas form visar att malmerna har skiv- och körtelformad utbildning. Anomaliens utsträckning och avslutning i sydväst antyder att minst en mindre förkastning av leptithorisonten har skett inom det stora vecket. I Kap. 2.2. omnämnes ett antal förkastningar och större skölar i Norra och Södra Barnfallsgruvorna. Troligen rör det sig om en fortsättning på dessa förkastningssystem, vilka skulle återfinnas i veckets centralare delar, jfr. Kap. 2.5.

2.7.3. ÖVRIGA MINERALISERINGAR.

Förutom de fyndigheter av järnmalm och molybdenglans som uppträder i Pingstabergsfältet finns fattiga impregnationer av svavelkis, magnetkis och scheelit. Kopparkisen förekommer bl.a. i Kalkåsgruvan jämte ett par skärpningar kring denna samt i Malingsbogranitmassivet, se Karta 2. Svavelkisen uppträder i samma lokaler. Halterna i Malingsbogranitens molybdenglansområde är högre än i övriga lokaler. Dessa helt obetydliga och ekonomiskt ointressanta förekomster torde ha bildats kontaktpneumatolytiskt i samband med molybdenglansimpregnationen. Små fynd av magnetkis

i några små skärpningar på järnmalm har gjorts. Sulfiden saknar helt intresse. Prospektering på scheelit har utförts i fältet med UV - lampa. Smärre fynd har gjorts i Norra och Södra Barnfallsgruvornas varp, Kalkåsgruvan, skärpning 24 samt i häll 19. I samtliga förekommer scheeliten som enstaka impregnationskorn. Bl. a. vid anläggningen av ett vägparti - användes troligen också för skogsflyg - i fältets nordostliga delar har gråbergsavfall från järnberedning lagts ut som slitbana. Detta avfall för dels gråberg och dels magnetit samt scheelit. Detsamma har sedan kunnat konstateras på ett flertal vägar i trakterna kring Ludvika och i Hörkenområdet. Enligt uppgifter från traktens befolkning torde avfallet i Hörkenområdet ha kommit från en gammal hytta i Hörken och malmen ursprungligen bl.a. från Kalgruvorna och en del andra mindre gruvor i trakten.

2.8. GEOLOGISK OCH GEOFYSISK KOMPARATION MED TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.

2.8.1. INLEDNING.

Magnusson och Lundqvist utförde omkring 1932 en regional översiktskartering (redovisad i S G U. Ser. Aa n:o 175). I de nordligaste centrala delarna av området ligger Pingstabergsfältet. År 1940 redovisades resultaten av en vertikalmagnetisk undersökning. På samma anomalikarta finns ett stort antal skärpningar samt däri funnen bergart - granit/leptit - och eventuellt fynd av molybdenglans. Endast ett analysresultat redovisas, se Karta 5.

2.8.2. GEOLOGISK KOMPARATION.

Den stora regionalgeologiksa kartan, se ovan, visar Pingatabergsfältets principiella geologiska uppbyggnad av leptiter och graniter. Några närmare jämnförelser med den nu utförda detaljgeologiska karteringen kan p.g.a. skalförhållandena inte göras. Den magnetiska kartan med inlagda analyspunkter och redovisning av dessa har dels varit en god hjälp vid orienteringen, dels givit kompletterande uppgifter till detaljkarteringen. Av kartan framgår bl.a. var en del av den sydvästra gränsen för Malingsbogranitmassivet går. Detta görs i ett annars hällfattigt område. Det finns inga uppgifter hur analysproverna har tagits t.ex. i stora analysmängder ur skärpning, stuffprov eller borrkärna. Detta är av intresse, då det gäller konstaterande av svaga och ojämna molybdenglansimpregnationer, något som lätt kan förbigås med små analysvolymer. Längre upp i Malingsbogranitmassivet återfinns ordentliga skärpningar - lägena överensstämmer med kartmarkeringarna, se Karta 2 och 5 - vilka inte nödvändigtvis behöver härröra från den aktuella kartans undersökningar. En del av skärpningarna ser märkbart äldre ut, medan en del är av yngre datum. Av ovan nämnda anledningar får den magnetiska kartans uppgifter om bergarterna utan fynd av molybdenglans inte utesluta dess förekomst, så länge som analysmetoderna är okända.

2.8.3. GEOFYSISK KOMPARATION.

Den vertikala magnetiska anomalibilden ger kompletterande uppgifter om leptithorisontens utbredning. Detta

har redan diskuterats i Kap 2.7.2.2. Det skall här påpekas att de södra delarna av anomalistråket från och med Kalkåsgruvan samt de små anomalierna i fortsättningen på leptithorisonten i öster, jfr. Karta 2 och 5, inte nödvändigtvis behöver härröra från magnetitmalmer. Det har vid karteringen av Kalkåsgruvan, se Karta 8, framkommit att amfiboliten i området kan föra ansenliga mängder magnetit, och därmed kan en falsk bild uppstå. Det råder dock inget tvivel om att den nordligaste anomalibilden inte helt och hållet härrör från Södra Barnfallsgruvans varp och kvarvarande magnetitmalm. Anomalibilderna är, som tidigare har sagts, så små och svaga att endast små mängder magnetit finns kvar i fältet.

3. FÖREKOMSTER AV MOLYBDENGLANS I KOPPARBERGS, VÄRMLANDS, VÄSTMANLANDS OCH ÖREBRO LÄN.

En sammanställning av molybdenglansgruvor och -anledningar i de ovan nämnda länen har gjorts i de följande kapitlen. Dessa län har valts med tanke på att Pingstabergsfältet - med dess läge i nordligaste spetsen av Örebro län - ligger i centrum av dessa länsområden samt att berggrundsformationerna inom dessa är i huvudsak av samma typ.

Som framgår av sammanställningen på följande sidor uppträder molybdenglansen företrädesvis i tre petrografiska sammanhang. De rikare och vanligaste förekomsterna är knutna till skarnmassiv och skarnrika leptiter. Som skarnbildande mineral uppträder genomgående granat, hornblände, epidot och pyroxen. Flusspat och kalkspat - det senare som regel i mindre mineralansamlingar och spriskfyllnader - är andra vanligt förekommande inslag i skarnmassiven.

De fattigare och mest spridda molybdenglansförekomsterna uppträder i en rad pegmatiter - ofta mycket kvartsrika - vilka utgör utlöpare till olika typer av granitmassiv samt i ett antal serarkäiska graniter. I de senare uppträder stundom flusspat i anknytning till molybdenglansen. Övriga molybdenglansanledningar är knutna till skölzoner i svartmalmer och amfibolitinslag i leptiter.

Molybdenglansen, vilken i Pingstabergfältet uppträder dels i granat-, hornblände- och diopsidskar och dels i ett Malingsbogranitmassiv, är att hänföra till de två förstnämnda typerna.

3.1. KOPPARBERGS LÄN.

BISPBERG. Smala band och gångar av MoS_2 i grönsten, granit och pegmatit.

ICKORRBOTTEN. MoS_2 - uppträdande i skiv och fjällform - har utvunnits som biprodukt vid järnmalmbrytning.

SÄNKGRUVAN. 2,5 km öster om S.Hörken. Det i södra skärpningen funna granatskarnet - med en mindre svartmalmkörtel - håller fjäll av MoS_2. Skarnmassivet gränsar i öster mot en serarkäisk granit av Enkullentyp. I den norra skärpningen finns enstaka fjäll av MoS_2 i ett pyroxenskarn.

SKOMMARBOGRUVAN, Åls s:n. MoS_2 uppträder i bladiga partier inuti små grovpegmatiska utbildningar i en serarkäisk granit.

STENGRUVAN, mellan Grängesberg och Björnberget. MoS_2 uppträder klumpvis i ett skarnpaket - granat, hornblände, epidot, pyroxen och kalkspat - insprängt i leptit.

NYA RÖJNINGSGRUVAN. MoS_2-förekomst i granatskarn.

3.2. VÄRMLANDS LÄN.

MALSJÖ, Grums s:n. MoS_2-förekomst i en kvartspegmatitgång.

BRÄNNMOSSGRUVAN, NV om Sundsjöns stn. i Gustav Adolfs s:n. Okänd typ av MoS_2-förekomst.

3.3. VÄSTMANLANDS LÄN.

STRIPBERGSGRUVAN, Västanfors järnmalmfält. Större och mindre skivor och fjäll av MoS_2 i svartmalm och sidosten.

KÄLLFALLET. I Källfalstypens malmer förekommer MoS_2 i glimmerrika skarnzoner och skölar eller i hornblände-skarn.

3.4. ÖREBRO LÄN.

UDDGRUVAN, söder om Grängesberg. I denna - Sveriges genom tiderna största molybdengruva - uppträder MoS_2 jämnt fördelad i en α-kvartspegmatit (>95 % SiO_2) som utknådade ansamlingar på ibland tiotals kilo. Halten MoS_2 varierar mellan 0,6 och 1,2 %. Gruvan är nedlagd, då malmarean på 100 - 150 m^2 anses för liten för att fortsätta brytningen på nuvarande 55 meters avvägning.

YXSJÖBERGS GRUVOR. Förutom Wolframmalmen, vilken kan vara något Mo-haltig, uppträder MoS_2 i ett grönskarn som också för flusspat.

HÅNKABACKENS MOLYBDENGRUVA, väster om Korslångvik. Gruvan - vilken egentligen är att betrakta som skärpning - är upptagen i en järnmalmförande brottstycke av leptit i Malingsbogranit. MoS_2 uppträder här som klumpar i pegmatiter och i en hornbländerik zon med inslag av pegmatit.

HÖRKENGRUVORNA, Hörken. I tre avsänkningar uppträder MoS_2 spritt i grå leptit tillsammans med rikligt granatförande skarn.

KÄLLGRUVAN, öster om Kortfors stn. i Nora s:n. MoS_2 uppträder som fjäll i ett biotitskarn.

BJÖRSTORPSGRUVAN, söder om Björstorps gård i Snavlunda s:n. MoS_2 uppträder som små fjäll och körtlar i pegmatitgångar från en anstående röd granitgnejs.

SÄFNÄSBANAN, vid den nedlagda järnvägen 7 km. Ö om Hörkens stn. MoS_2-förekomst i en pegmatit, vilken troligen är utlöpare från en närliggande gnejsgranit.

KVARNBACKEN, Hörken. MoS_2 uppträder i ränder av granatskarn växellagrat med leptit.

KOPPARBERGS STATION, nordväst om denna. Ett antal skärpningar för MoS_2 i en okänd petrografisk miljö.

GLITTRA JÄRNGRUVA, norr om N.Hörken. MoS_2-förekomster i samband med flusspat och ortit i pegmatiter.

LEJAGRUVAN, 800 meter syd om koppargruvorna med samma namn i Guldsmedshytte s:n. I den södra skärpningen uppträder MoS_2 i granat- och pyroxenskarnförande leptit. Denna genomträngs lokalt av en amfibolsköl. I den norra skärpningen finns en svag impregnation av MoS_2 i en leptit - skarnfri såväl som pyroxenskanförande - växellagrad med kvartsrik hälleflinta.

KILLINGSBERGSGRUVAN, nordväst om Bredsjö. MoS_2-förekomst i samband med en kloritsköl i järnmalm.

PERROBACKENS MOLYBDENGRUVA, några 100 meter norr om Valdemarsgruvan. MoS_2 uppträder i stora fjäll tillsammans med biotit i en pegmatitapofys. Denna utgår från den röda aplitiska gnejsgraniten, vilken gränsar mot Valdemarsgruvan.

VALDEMARGGRUVAN, mellan Hörkens stn. och Silverhöjden. MoS_2 uppträder som spridda fjäll i ett granat-epidot-hornbländeskan med inslag av flusspat i en leptit,

vilken gränsar mot en röd aplitisk granit.

LJUSNARSBERG OCH KAVELTORPET. MoS_2-förekomst av smärre utbredning i malmtyperna.

4. UNDERSÖKNINGSMATERIAL.

Vid karteringen har ett antal stuffer insamlats. Dessa har fått prefixet Pingstaberg och samma nummer som den häll, skärpning o.s.v, se Bil 1 och Karta 3, i vilka de har tagits. Ett 20-tal stuffer av intresse valdes ut för slip- och polerprovsanalys. Mineralens procentuella fördelning har vid mikroskoperingsanalysen dels bestämts med pointcounter-metoden och dels genom uppskattning.

4.1. SLIPPROVSANALYSER.

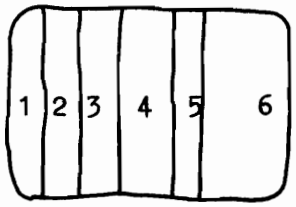
Följande stuffer har uttagits för analys: Pingstaberg 2-9:c, 2-9:e,10, 16, 19, 24:1-2, 29, 44, 58, 76:a, 108 och 109, se Karta 3.

PINGSTABERG 2-9:c. Bergarten är en natronextrem leptit. Kvartsen och fälspaten uppträder till största delen i en jämnkornig grundmassa, 80μ. Resterande kvarts och fältspat bildar porfyrer med kornstorlekar på 0,8 - 1,3 mm. Biotiten och muskoviten är utbildade i fjäll paralella med färgbandstrukturen. Fältspaten är välbevarad och uppvisar endast smärre omvandlingar. Malmmineral saknas helt.

PINGSTABERG 2-9:e. Slipprovet visar en brecciering av natronextrem leptit. Breccieringen har samma kornstorlek som leptitens grundmassa, men har ett större inslag av albit, vilken också bildar porfyrer i breccieringszonen. Leptitens grundmassa har däremot inslag av kvartsporfyrer på c:a 0,6 mm. Mi-

kroklinen är jämnt fördelad över provet och är något grovkornigare i breccieringszonen. Biotiten, vilken är utbildad i fjäll på 30 - 300μ, är parallellorienterad med leptitens färgbandstruktur. Zirkon och apatit förekommer som accessoriska mineral mindre än 30μ. Malmmineral saknas helt. Fältspaten är endast undantagsvis omvandlad.

PINGSTABERG 10-13:a. Provet indelas i följande zoner (naturlig skala):



I samtliga leptitens 6 olika zoner ingår kvarts, fälspater och glimmrar. Dessa bildar en jämnkornig grundmassa. I zon 1 uppträder magnetit, epidot och diopsid rikligt. I zon2 saknas praktiskt taget dessa mineral. I zon 3 uppträder magnetitkorn av samma storlek som i zon 1, c:a 0,1 mm, Huvudmassan utgörs av epidot och diopsid. Zon 4 innehåller mindre mängder jämnt fördelade magnetitkorn med en betydligt mindre kornstorlek än i zonerna 1 och 3. I zon 5 sker en förtätning av magnetitkornen, vilka här uppgår till c:a 30 %. Här saknas helt det tidigare inslaget av epidot och diopsid. Zon 6 har ett ringa inslag av magnetit. Den för c:a 5 % epidot, diopsid och ortit.

Det skall påpekas att den häll provet har tagits ur ligger i det leptitstråk som för samtliga de kända magnetitmalmerna i området. Provet visar synbarligen en primärt sedimentär magnetitbildning i leptit.

PINGSTABERG 16. Provet visar en skiktad struktur. Grundmassan - kornstorlek 0,1 mm - bryts av diffust utbildade band av kvarts och fältspater som bildar porfyrer med kornstorlekar på upp till 0,8 mm. Biotitfjällen ligger parallellt orienterade och bildar en sekundär skiktstruktur parallell med den förra. Kloriten saknar dock helt orientering och förekommer jämnt över hela provet. Som accessoriska mineral uppträder zirkon och ett icke identifierat klart rödfärgat mineral mindre än 20μ. Malmmineral saknas helt. En svag omvandling av fältspaterna förekommer helt allmänt. Leptiten är biotitskiffrig, kvartsporfyrisk och natrondominant.

PINGSTABERG 19. En klassificering enligt Johannesens system ger bergartsbeteckningen (2 1 6) = sodaclase - granite. Förutom de vid mikroskoperingen funna mineralen har scheelit kunnat påvisas i fält med UV-lampa. Graniten visar i fast klyft ett antal, upp till 10 cm. stora, kantiga fragment av äldre bergarter. Dessa har en sammansättning som motsvaras av natrondominant leptit av typ Pingstaberg 16. Graniten är medelkornig med en kornstorlek på 3 mm.

PINGSTABERG 24:1. Provet är taget på den södra sidan av skärpning 24. Denna blottar en mycket skarnrik körtelmalm inbäddad i ett granatdominant skarn på den södra sidan och ett diopsid - hornbländeskarn på den norra sidan. Det granatrika skarnet innehåller förutom granat också diopsid, kvarts, kalkspat, hornblände, aktinolit och malmmineral. Mineralen är uppräknade efter fallande förekomstfrekvens. I fält har också scheelit påvisats med UV - ljus. Denna var mycket molybdenfattig.

PINGSTABERG 24:2. Provet är hämtat från skärpning 24 norr om ovan nämnda körtelmalm. Skarnet innehåller följande mineral i fallande förekomstordning: kvarts, diopsid, hornblände, malmmineral, apatit och kalkspat. I detta skarn har likaså scheelit påvisats med UV - ljus,men i mindre mängder jämfört med ovannämnda skarn, se Pingstaberg 24:1.

PINGSTABERG 29. Denna fältspatrika amfibolittyp har endast påträffats i häll 29, se analys Bil. 4:2. Pingstaberg 19. Amfiboliten uppvisar delvis porfyrer av fältspaten med kornstorlekar på 1,5 mm. Grundmassan har en kornstorlek på 0,5 mm.

PINGSTABERG 44. Provet är hämtat från Kalkåsgruvans metamorfiserade kalksten. Denna typ av skarn förekommer rikligt i gruvans varp. Följande mineral återfinns, uppräknade i fallande förekomstordning: kalkspat, granat,kvarts, mörkfärgad massa påminnande om vulkaniskt glas, flusspat och wollastonit. Granaten är subhedralt och zonart utbildad i sexkantsprismor. Flera mindre sprickor med kalkspat och

kvarts förekommer. Mindre och diffust utbildade mängder av scheelit har också påvisats med UV - ljus. Denna är molybdenrikare än någon annan i Pingstabergsfältet.

PINGSTABERG 58. En klassifisering av graniten enligt Johannesens system ger bergartsbeteckningen (1 2 7) = leucogranodiorite. I Pingstabergsfältet betecknas denna bergart som Malingsbogranit. Den är medelkornig med kornstorlekar på 2mm. De uppträdande malmmineralen är molybdenglans, kopparkis och svavelkis.

PINGSTABERG 76:a. Den natrondominanta leptiten har en om klastisk påminnande uppbyggnad, där fragmentkornen består av kvarts och fältspater med kornstorlekar på upp till 3 mm. Grundmassan har en jämn kornstorlek på c:a 80μ. Inga primära eller sekundära strukturer har påvisats.

PINGSTABERG 108. Kvarts och i huvudsak fälspat bildar porfyrer på 1,5 mm i den natrondominanta leptiten. Grundmassan har en jämn kornstorlek på c:a 80μ. Både grunmassekornen och porfyrerna ger ett intryck av påtryckt struktur.

PINGSTABERG 109. Detta prov är representativt för de amfiboliter som uppträder i fältet, se dock ovan under Pingstaberg 108. Amfiboliten är tydligt parallellorienterad och utbildad i längder upp till 0,5 mm.

Malmmineralen är jämnt fördelade över provet med kornstorlekar på c:a 50μ. Fältspaten och kvartsen visar tecken på utbildning parallellt med amfiboliten i kornstorlekar på c:a 80μ.

4.2. POLERPROVSANALYSER.

Följande stuffer uttogs för analys, jfr. Karta 3:

Pingstaberg 44	2 st.
Pingstaberg 59	1 st.
Pingstaberg 62	2 st.

PINGSTABERG 44. De båda proverna är hämtade från Kalkåsgruvans skarnmassiv och har uttagits i de molybdenrikare partierna. Det första provet, vilket enbart har grönskarn som gångbergart, innehåller 15 % MoS_2. Små inneslutningar av gångbergarten i den fjälligt utbildade molybdenglansen är vanliga. Fjällen uppträder i ansamlingar med en storlek på 3 - 6 mm. Det andra provet visar ett kvartsbreccierat granatskarn. Molybdenglansen uppträder här i små fjälligt utbildade ansamlingar på 0,1 - 1 mm. Dessa är antingen helt inneslutna i granaten eller fästa vid den där kvartsen breccierat. Det råder inget tvivel om att molybdenglansen förelåg i skarnet innan breccieringen.

PINGSTABERG 59. Gångbergarten utgöres av kvarts, fältspater, flusspat och rikliga mängder biotit. Förekommande malmmineral är svavelkis och kopparkis. Den förra är rikligast förekommande och subhedralt utbildad

i kristaller på 0,5 - 1 mm. Kopparkisen är anhedralt utbildad i kornstorlekar på 0,1 - 0,5 mm. Inga genetiska samband mellan malmmineralen går att finna.

PINGSTABERG 62. De båda proven är hämtade i varpen till skärpning 62 varifrån också prov har tagits för kemisk analys, se Kap. 4.3. Gångbergarten består av rödlätt granit av Malingsbotyp med flusspat och lokalt upp till c:a 10 % biotit. I båda proven finns en fjälligt utbildad molybdenglans. Dessa fjäll varierar i storlek mellan 0,5 och 15 mm. I det biotitrikare provet förekommer också flera mindre mineralindivider av svavelkis - jämnt fördelade över provet - vilka ibland är euhedralt utbildade.

4.3. KEMISKA ANALYSER.

Vid den fältgeologiska karteringen bedömdes särskilt två fyndplatser vara intressanta ur molybdenmalmssynpunkt. Den ena är den större skärpningen 62, se Karta 3, vid vilken rikligt med varp förelåg. Det är okänt om denna varp endast har upptagits ur skärpningen, eller om den på något sätt har skrätts på rikare molybdenpartier. Med hänsyn tagen till den upptagna mängden varp och molybdenglansförande stuffers jämna spridning i varpen, är denna troligen orörd och representativ för berggrunden. Tyvärr kunde denna inte studeras i fast klyft, då skärpningen var helt vattenfylld och jordtäcket troligen ett par meter tjockt. Av dessa anledningar handplockades stuffer

till analyserna. Härvid kom ett urval med onormalt hög halt molybdenglans att erhållas.

Den andra intressanta fyndplatsen ligger i centrum av skärpningsområde 216. Här uttogs provstuffer ur fast klyft, då varpen synbarligen måste vara skrädd och icke representativ.

Materialet från fyndplatserna medtogs till Geol. Inst. KTH, där de maldes och neddelades för vidare befodran till Domnarvets tekniska laboratorium.

Analysresultaten visar för respektive prov:

Pingstaberg 216	0,52 % Mo
Pingstaberg 62	0,91 % Mo

Halterna står alltså i relation till de rikaste fyndplatserna, och att handskrädningen av varpen vid insamlandet av provmaterial har givit en snedfördelning.

Halterna kan jämnföras med 0,09 % Mo som är den enda redovisade Mo-halten på den magnetiska kartan av år 1940, se Karta 5. Det är okänt, med vilka metoder molybdenglansen har påvisats i de markerade punkterna, jfr. Kap 2.8.2.

Vid Geol Inst. KTH utfördes Helvintest på de granatskarn som hade insamlats vid Kalkåsgruvan och skarpning 70. Samtliga sex utförda test befanns negativa.

5. LITTERATURFÖRTECKNING.

Carlber, Harald. Ljusnarsbergs malmtrakt. 1934.

Deer, Howie o Zussman. An introduction to the rockforming minerlas. 1966

Dobrin, M.B. Geophysical prospecting. 1960.

Gavelin, S. och Kulling, O. Beskrivning till kartbladet över Västerbottens län. S G U, Ser Ca 37, 1955.

Geijer, P och Magnusson, N.H. De mellansvenska järnmalmernas geologi. S G U, Ser Ca 35, 1944.

Högbom, A. och Lundqvist, G. Beskrivning till kartbladet Malingsbo. S G U, Ser Aa 168, 1930.

Lundegårdh, P.H, Lundqvist, J. och Lindström, M. Berg och jord i Sverige. 1964.

Magnusson, N.H. och Lundqvist, G. Beskrivning till kartbladet Nya Kopparberget. S G U, Ser Aa 177, 1933.

Magnusson, N.H. och Lundqvist, G. Beskrivning till kartbladet Grängesberget. S G U, Ser Aa 177, 1933.

Magnusson, N.H. Ljusnarsbergs malmtrakt. S G U, Ser Ca 30, 1940.

Magnusson, N.H. Malmgeologi. 1953.

Tegengren, F.R. Järnmalmstillgångarna i mellersta och södra Sverige. S G U, Ser Ca 8, 1912.

Tegengren, F.R. m.fl. Sveriges ädlare malmer och bergverk. S G U, Ser Ca 17, 1924.

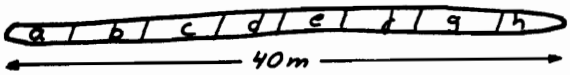
Ödman, O.H. Beskrivning till bergrundskarta över urberget i Norrbottens län. S G U, Ser Ca 41, 1957.

Kompendierna i ämnena Teknisk Mineralogi, Petrografi och Berggrundsgeologi vid KTH har också använts som referensmaterial.

Bilaga 1. GRUVOR, SKÄRPNINGAR, HÄLLAR OCH SKÄRNINGAR.

1. Vägskärning: grå medelkornig leptit med kvartsgångar och sprickkristaller av svavelkis.

2-9. Vägskärning:



a: amfibolit.

b: grå glimmerskiffrig medelkornig leptit.

c: grå kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

d: amfibolit.

e: grå bandad kvartsporfyrisk glimmerrik medelkornig leptit.

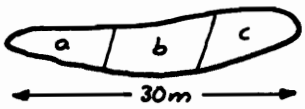
f: amfibolit.

g: grå bandad kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

h: grå medelkornig leptit.

Den bandade leptiten stryker N 80 O och stupar 80 S.

10-13. Vägskärning:



a: röd bandad medelkornig leptit.

b: amfibolit.

c: röd bandad medelkornig leptit.

14. Vägskärning: grå bandad svagt biotitskiffrig kvartsporfyrisk medelkornig leptit. Bandningen stryker N 80 V.

15. Vägskärning: amfibolit och grå medelkornig leptit. Strykning N 80 V.

16. Vägskärning: röd bandad svagt biotitskiffrig kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

17. Vägskärning: grå biotitskiffrig kvartsporfyrisk

medelkornig leptit. Strykning N80 O och stupning 80 N.

18. Vägskärning: röd medelkornig leptit i nord, en kvartsgång i gränszonen och röd medelkornig granit i syd.

19. Vägskärning: grå grovkornig granit med enstaka rester av oupplöst äldre bergart och enstaka mindre korn av scheelit med låg halt av molybden.

20. Häll: röd medelkornig granit.

21. Vägskärning: röd medelkornig granit.

22. Häll: grå bandad biotitskiffrig medelkornig leptit. Bandningen stryker N 80 V och stupar 80 N.

23. Häll: grå bandad biotitskiffrig svagt kvartsporfyrisk medelkornig leptit. Bandningen stryker N 80 V.

24. Skärpning: varpen håller magnetitmalm, leptit, grönskarn, granatskarn, amfibolit, spår av svavelkis och kopparkis, mycket kvarts och mindre mängd scheelit av molybdenfattig typ.

25. Vägskärning: grå grovkornig granit.

26. Hällområde: röd bandad kvartsporfyrisk svagt biotitskiffrig medelkornig leptit med tjock vittringshud.

27. Häll: röd bandad kvartsporfyrisk svagt biotitskiffrig medelkornig leptit. Strykning N 80 V.

28: Hällområde: röd bandad kvartsporfyrisk medelkornig leptit. Bandningen stryker N 80 V.

29. Häll: amfibolit.

30. Häll: röd bandad medelkornig kvartsporfyrisk leptit

med tjock vittringshud.

31. Häll: grå medelkornig granit.

32. Hällområde: grå medelkornig granit.

33. Häll: grå medelkornig granit.

34. Häll: röd medelkornig kvartsporfyrisk leptit med tjock vittringshud.

35. Häll: amfibolit.

36. Vägskärning: röd bandad medelkornig leptit. Bandningen stryker N 80 V och stupar 80 N.

37. Häll: amfibolit.

38. Häll: röd bandad medelkornig leptit med smala grönstens- och kvartsgångar. Bandningen stryker N 85 V och stupar 80 N.

39. Häll: röd skiffrig medelkornig leptit med liten kvartsgång. Strykning N 70 V.

40. Häll: amfibolit.

41. Häll: amfibolitisk leptit.

42. Häll: röd medelkornig leptit med tjock vittringshud. Strykning N 70 V.

43. Hällområde: röd medelkornig leptit med tjock vittringshud. I syd kommer amfibolit in. Strykning N 70 V.

44. Kalkåsgruvan: varpen håller mycket kalksten, magnetitmalm, granatskarn, grönskarn, kvarts och amfibolit. Hällen rakt NO om gruvan består av stora mängder amfibolit, grön- och granatskarn, eruptivbreccia med granatskarn i kvarts och i kontaktzonen mellan granatskarnet och grönskarnet finns rikligt med molybdenglans samt mindre mängder scheelit av två generationer.

Amfibolitmassivet är genombrutet av kvartsgångar och magnetitsliror. Kalkstenen tycks vara avskuren av amfiboliten i norra delen av gruvan. I kalkstensvarpen har en kraftigt skarnomvandlad kalkstensstuff med molybdenrik scheelit anträffats. Spår av svavel- och kopparkis finns i samband med järnmalmen.

45. Södra Barnfallsgruvan: Stora varphögar och två mindre vattenfyllda skärpningar, vilka saknar egna distinkta varphögar. Varpen håller magnetitmalm, grönskarn, granatskarn, något granit, spår av svavel- och kopparkis, scheelit av molybdenrik typ samt sekundära uranmineral.

46. Häll: röd medelkornig granit.

47. Häll: röd medelkornig granit.

48. Skärpning: varpen håller magnetitmalm, granatskarn, grönskarn, amfibolit, kalksten och spår av svavel- och kopparkis.

49. Skärpning: varpen håller magnetitmalm, granatskarn, grönskarn, amfibolit, kalksten och spår av svavel- och kopparkis.

50. Häll: amfibolit.

51. Skärpning: varpen håller magnetitmalm, grönskarn, amfibolit och spår av svavel- och kopparkis.

52. Skärpning: varpen håller magnetitmalm, grönskarn, amfibolit och spår av svavel- och kopparkis.

53. Häll: amfibolit med små kvartsgångar.

54. Häll: amfibolit med spår av svavel- och kopparkis och små kvartsgångar samt grå muskovitskiffrig

medelkornig leptit. Strykning N 20 O och stupning S 80.

55. Häll: grå finkornig något bandad muskovitskiffrig leptit. Bandningen stryker N 20 O.

56. Norra Barnfallsgruvan: stora varphögar och några mindre skärpningar. Gruvhålen är helt igenfyllda. Varpen håller magnetitmalm, grönskarn, amfibolit och spår av molybdenfattig scheelit.

57. Häll: amfibolit.

58. Skärpning: röd medelkornig granit med mycket små mängder molybdenglans.

59. Skärpning: röd medelkornig granit med spår av svavel- och kopparkis samt små gångar av kvarts och amfibolit.

60. Skärpning: varpen håller grönskarn och amfibolit.

61. Gruvhål: varpen håller röd medelkornig flusspatrik granit med större mängder molybdenglans och kvarts.

62. Skärpning: varpen håller röd medelkornig flusspatrik granit med större mängder molybdenglans och kvarts. Kopparkis förekommer i små mängder liksom svavelkis i större mängd i en grå medelkornig granit. Där flusspaten uppträder i den röda graniten, synes också molybdenglansen ha sin största koncentration. Fyndigheten av molybdenglans synes vara värd att kontrollera genom provtagning.

63. Häll: grå medelkornig leptit och amfibolit.

64. Häll: amfibolit.

65. Vägskärning: röd delvis kvartsporfyrisk medelkornig leptit. Strykning N 80 O och stupning 80 N.

66. Vägskärning: amfibolit med spår av svavelkis.

67. Skärpning: varpen håller magnetitmalm, grönskarn, granatskarn, amfibolit och kalksten.

68. Häll: amfibolit med ett smalt band av röd finkornig leptit.

69. Häll: amfibolit.

70. Skärpning: varpen håller grönskarn, granatskarn med insprängda mindre mängder av kalkspat, röd grovkornig granit och spår av svavelkis.

71. Häll: amfibolit.

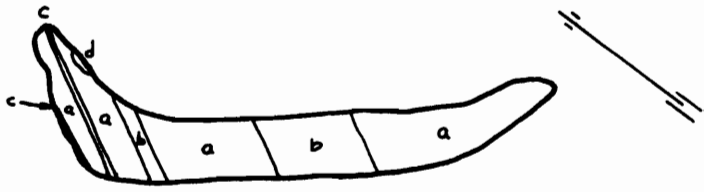
72. Häll: röd medelkornig fältspat- och kvartsporfyrisk leptit.

73. Häll: grå medelkornig leptit.

74. Häll: grå till röd medelkornig glimmerskiffrig leptit.

75. Häll: röd medelkornig granit.

76. Vägskärning:



a: röd finkornig leptit.

b: amfibolit.

c: glimmerrik skölzon.

d: amfibolit med kvartsgångar och en ett par centimeter bred biotitsköl.

Amfibolitzonerna och leptiterna stryker N 20 O och skölzonen liksom leptiterna stupar 80 S.

77. Vägskärning: röd medelkornig leptit.

78. Vägskärning: amfibolit.

79. Vägskärning: röd medelkornig leptit.

80. Häll: röd medelkornig leptit.

81. Häll: amfibolit.

82. Vägskärning: röd medelkornig kvartsporfyrisk leptit.

83. Äldre jordavrymmning nu täckt med tjockare jordlager.

84. Skärpning: röd medelkornig granit.

85. Skärpning: röd medelkornig granit.

86. Hällområde: röd medelkornig granit i vilken ett flertal mindre skärpningar har gjorts. Något molybdenglans har påvisats.

87. Skärpning: röd medelkornig granit med små mängder molybdenglans.

88. Häll: röd medelkornig granit.

89. Häll: röd medelkornig granit.

90. Häll: röd medelkornig granit.

91. Vägskärning: grå medelkornig leptit.

92. Skärpning: röd finkornig leptit.

93. Häll: röd medelkornig leptit. Strykning N 80 V.

94. Häll: röd medelkornig leptit. Strykning N 80 V.

95. Häll: röd medelkornig leptit. Strykning N 80 V.

96. Häll: röd medelkornig leptit i väst och amfibolit i öst.

97. Häll: röd medelkornig leptit. Strykning N 80 V.

98. Häll: röd medelkornig leptit. Strykning N 80 V.

99. Skärpningsområde: bestående av 12 stycken c:a 10 m^2 stora skärpningar. Varpen håller mycket skarnig magnetitmalm, kalkspat, magnetkis, amfibolit

och röd leptit.

100. Skärpning: varpen håller mycket skarnig magnetitmalm och magnetkis.

101. Vägskärning: röd bandad (snygg) finkornig leptit. Strykning N 30 V och stupning 70 N.

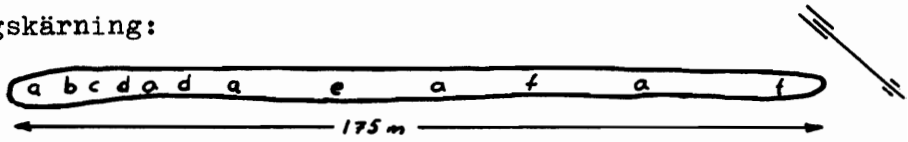
102. Vägskärning: röd bandad finkornig leptit. Strykning N 30 V och stupning 70 N.

103. Vägskärning: röd svagt bandad finkornig leptit.

104. Vägskärning: röd svagt bandad finkornig leptit.

105. Vägskärning: röd medelkornig leptit.

106. Vägskärning:



a: amfibolit.

b: grå glimmerskiffrig grovkornig leptit.

c: amfibolit med kopparkis.

d: grå medelkornig leptit.

e: röd kvartsporfurisk svagt glimmerskiffrig leptit.

f: röd fältspatporfyrisk medelkornig leptit.

107. Vägskärning: grå bandad medelkornig leptit och delvis fältspatporfyrisk. Bandningen stryker N 0 0 och stupar 70 0.

108: Vägskärning: grå bandad medelkornig fältspatporfyrisk leptit. Bandningen stryker N 0 0 och stupar 70 0.

109. Häll: amfibolit.

110. Hällområde: röd bandad medelkornig fältspatporfyrisk leptit. Bandningen stryker N 80 0. Ett 1 - meters amfibolitband stryker i N 80 0.

111. Hällområde: amfibolit.

112. Hällområde: pegmatit.

113. Hällområde: röd svagt bandad medelkornig leptit. Strykning N 85 O.

114. Häll: amfibolit.

115. Häll: röd medelkornig leptit. Strykning N 90 O.

116. Häll: amfibolit med två mindre band av röd medelkornig leptit i strykningen N 90 O.

117. Hällområde: amfibolit med ett par mindre band av röd medelkornig leptit.

118. Vägskärning: grå medelkornig leptit. Strykning N 40 V och stupning 80 N.

119. Vägskärning: grå bandad medelkornig leptit. Strykning N 40 V och stupning 80 N.

120. Vägskärning: grå medelkornig leptit.

121. Häll: röd bandad kvartsporfyrisk medelkornig leptit. Bandningen stryker N 40 V och stupar 80 N.

122. Häll: röd bandad kvartsporfyrisk medelkornig leptit. Bandningen stryker N 60 V.

123. Skärpning: röd medelkornig granit med små inslag av kopparkis och molybdenglans.

124. Skärpning: grå medelkornig granit med små mängder molybdenglans.

125. Skärpning: grå medelkornig granit.

126. Skärpning: grå medelkornig granit.

127. Häll: grå medelkornig granit.

128. Häll: röd kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

129. Häll: amfibolit.

130. Häll: röd medelkornig leptit.

131. Häll: röd medelkornig leptit.

132. Häll: röd medelkornig leptit.

133. Häll: amfibolit.

134. Häll: röd finkornig granit med mindre mängder svavelkis.

135. Häll: röd kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

136. Häll: röd kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

137. Häll: röd medelkornig leptit.

138. Häll: röd svagt bandad medelkornig leptit. Strykning N 30 V och stupning 85 S.

139. Skärpning: grå medelkornig granit.

140. Skärpning: grå medelkornig granit.

141. Skärpning: röd medelkornig granit.

142. Häll: grå medelkornig granit.

143. Häll: röd kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

144. Häll: röd kvartsporfyrisk medelkornig leptit. Strykning N 90 0 och stupning 80 N.

145. Hällområde: röd medelkornig leptit. Strykning N 50 V.

146. Häll: amfibolit.

147. Häll: röd medelkornig leptit.

148. Häll: röd medelkornig leptit. Strykning N 40 V.

149. Häll: grå bandad leptit. Bandningen stryker N 10 0 och stupar 80 0.

150. Hällområde: grå bandad medelkornig leptit. Bandningen stryker N 0 0 och stupar 85 0.

151. Häll: röd medelkornig leptit.

152. Häll: röd medelkornig leptit.

153. Häll: röd medelkornig leptit.

154. Häll: amfibolit.

155. Häll: röd medelkornig leptit.

156. Häll: röd finkornig leptit.

157. Häll: grå kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

158. Häll: grå kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

159. Häll: röd kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

160. Hällområde: röd bandad kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

161. Häll: röd kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

162. Häll: grå kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

163. Häll: röd kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

164. Häll: amfibolit.

165. Hällområde: amfibolit.

166. Häll: amfibolit.

167. Häll: amfibolit.

168. Häll:amfibolit.

169. Häll: amfibolit.

170. Häll: röd medelkornig granit.

171. Häll: röd medelkornig granit.

172. Häll: röd medelkornig granit.

173. Häll: röd medelkornig granit.

174. Häll: röd medelkornig granit.

175. Hällområde: röd medelkornig granit.

176. Hällområde: röd medelkornig granit.

177. Hällområde: röd medelkornig granit.

178. Hällområde: amfibolit.

179. Häll: röd kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

180. Hällområde: amfibolit.

181. Häll: röd kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

182. Häll: amfibolit.

183. Häll: amfibolit.

184. Häll: röd kvartsporfyrisk medelkornig leptit.

185. Häll: röd medelkornig granit.

186. Häll: röd medelkornig leptit.

187. Häll: röd medelkornig leptit.

188. Häll: röd medelkornig leptit.

189. Häll: amfibolit.

190. Hällområde: röd medelkornig granit.

191. Häll: röd medelkornig granit.

192. Hällområde: röd medelkornig granit.

193. Häll: röd bandad kvartsporfyrisk medelkornig leptit. Bandningen stryker N 40 O.

194. Häll: röd medelkornig granit.

195. Häll: röd medelkornig leptit. Strykning N 5 V och stupning 85 N.

196. Häll: röd medelkornig leptit. Strykning N 5 V och stupning 80 N.

197. Häll: röd medelkornig leptit. Strykning N 5 V och stupning 85 N.

198. Häll: röd medelkornig leptit. Strykning N 5 V och stupning 80 N.

199. Hällområde: röd medelkornig leptit.

200. Häll: röd medelkornig granit.

201. Häll: röd medelkornig granit.

202. Häll: röd medelkornig granit.

203. Häll: röd medelkornig granit.

204. Häll: röd medelkornig granit.

205. Häll: röd medelkornig granit.

206. Häll: röd medelkornig granit.

207. Häll: röd medelkornig granit.

208. Hällområde och skärpning: röd medelkornig granit.

209. Häll: röd medelkornig granit.

210. Häll: röd medelkornig granit.

211. Häll: röd kvartsgenomsatt medelkornig granit.

212. Häll: röd medelkornig granit.

213. Skärpning: röd medelkornig granit.

214. Häll: röd medelkornig granit.

215. Skärpning: röd medelkornig granit.

216. Skärpningsområde: röd medelkornig granit.

217. Skärpningsområde: röd medelkornig delvis kvarts- och pegmatitgenomsatt granit med molybdenglans utbildad i tavelform. Molybdenglansen är företrädesvis ansamlad i och i närheten av det fina spricksystem, vilket här uppträder i graniten.

218. Häll: röd medelkornig granit.

219. Häll: röd medelkornig granit.

220. Häll: röd medelkornig granit.

221. Häll: grå medelkornig granit.

222. Häll: grå medelkornig granit.

223. Skärpning: grå medelkornig granit.

224. Skärpning: grå medelkornig granit.

225. Häll: amfibolit.

226. Häll: röd finkornig hälleflintlik leptit med gångar av amfibolit.

227. Häll: röd finkornig nästan hälleflintlik leptit.

228. Häll: röd medelkornig leptit. Strykning N 45 V.

229. Häll: amfibolit.

230. Häll: röd finkornig hälleflintlik leptit.

231. Häll: röd finkornig hälleflintlik leptit.

232. Häll: amfibolit.

233. Häll: grå grovkornig hälleflinta.

234. Häll: amfibolit.

235. Häll: röd glimmerskiffrig leptit.

236. Häll: amfibolit.

237. Häll: amfibolit.

238. Häll: röd medelkornig granit.

239. Häll: röd bandad medelkornig leptit. Bandningen stryker N 60 V.

240. Häll: röd bandad medelkornig leptit. Bandningen stryker N 40 V.

Bilaga 2. RAPPORT TILL STORA KOPPARBERGS BERGSLAGS AB.

Stora Kopparbergs Bergslags AB
Gruvavdelningen. Falun.

PINGSTABERGSFÄLTET 1970

1. Sammanfattning: Pingstabergsfältet är beläget 2,5 km. NV om Norra Hörkens samhälle och begränsas av Spångfallet, Norra och Södra Alderfallet, Mattsbo, Högfallshöjden, Klingstorp och Pingsttorp.
Berggrunden på Barnfallshöjdens sydvästra sluttning utmärkes av en spridd molybdenglansmineralisering, som är ojämnt fördelad över ett område på c:a 100.000 m^2 (se karta 1, 2 och 6 samt kapitel 7.2 och 7.3) med en jordtäckning varierande mellan uppskattningsvis 0 och 1 meter.

2. Geografisk översikt.

2.1. Topografi: De högsta höjderna är Högfallshöjden och Barnfallshöjden med 415 resp. 380 meter. Mellan dessa höjder utbreder sig ett flackt område på c:a 340 meters höjd, vilket i söder sluttar flackt ner till en dalgång, vilken i sydöst når sin lägsta punkt inom området på c:a 290 meter. Barnfallshöjdens norra och östra sluttning stupar flackt ner till sjön N.Hörken (2 km. från Barnfallsh.) på 255 meters höjd. Terrängen är allmänt jämn utan branta klippor och stup.

2.2. Övrigt: Området täckes till 60 % av skog, till 15 % fall och till 25 % av avdikade mossar. Framkomligheten är god p.g.a. det täta vägnätet inom och omkring området. Farbar väg finns till 400 meter från Barnfallshöjdens höjdpunkt.

3. Fältarbetets period: Karteringen utfördes under 4 veckor med början den 6.7.1970.

4. Tidigare geologiska och geofysikaliska undersökningar: Översiktskarteringen (Magnusson och Lundqvist, 1932) visar att berggrunden inom områdets centrala del uppbygges av yngre Malingsbogranit och grönsten, vilka genomsätter en leptitbergrund. I områdets södra del inkommer en urgranit söderifrån.
En magnetisk mätning från 1940, över Pingsta bergsgruvan 1, 4, 7 och 8 (se karta 5) visar samlade magnetiska anomalier från Södra Barnfallsgruvans utmål till c:a 100 meter syd om Kalkåsgruvan, och en samlad anomali på c:a 1500 m^2 300 meter SV om Kalkåsgruvans utmål. Den magnetiska kartan utvisar också fyndplatser av molybdenglans, samt gränsen mellan leptit och granit öster om ovan nämnda utmål.
Det stora antalet mindre skärpningar, som återfinnes mellan Barnfallshöjden och Södra Barnfallsgruvan, torde ha avsänkts i samband med den magnetiska kartans upprättning.

5. Regional geologisk beskrivning: Huvuddelen av bergrunden utgöres av till leptitformationen hörande bergarter, vilka syd och västerifrån är kraftigt genomsatta av basiska gångar. I ett bälte från syd till nord ligger ett antal större urgranitmassiv av röd kvartsrik typ, vilka på sina ställen har genomsatt leptiten. Ett par mindre massiv, av c:a 1 km^2 storlek, Malingsbrogranit finnes i regionens centrala delar och torde ha samband med det stora Malingsbrogranitmassivet i öst, vilket har genomsatt stora delar av leptitformationen strax väster därom. Från sydväst till nordöst sträcker sig genom regionens östra del ett brett område, inom vilket ett större antal järnmalmsgruvor och en del sulfidmalmsgruvor återfinns.

6. Lokal geologisk beskrivning.

6.1. Bergarter: Förekommande bergarter är leptiter, graniter, amfiboliter, kalkstenar, grönskarn och granatskarn, givna efter fallande förekomstfrekvens.
Leptiterna är företrädesvis röda, medelkorniga, kvartsporfyriska och lokalt glimmerskiffriga. Fältspatporfyrisk och

bandad grå eller röd leptit är därnäst vanligast.
Graniten utgöres av en röd troligen yngre medelkornig typ, vilken lokalt är molybdenglansförande, samt en grå troligen äldre granit, vilken lokalt är molybdenglansförande.
Amfiboliterna är finkorniga och förekommer rikligt i smalare stråk på upptill 5 meter samt håller lokalt obetydliga mängder kopparkis, som ofta uppträder som sprickkristaller.
Kalkstenen återfinnes med en mäktighet på c:a 4 meter och kraftigt avsnörd i södra och norra änden av Kalkåsgruvan, som är c:a 25 meter lång. Kalkstenen torde vara en förtjockning i samband med en kraftig veckning (se karta 1 och 2 samt kapitel 6.2.). Mindre mängder kalksten finns också i samband med områdets malmstråk (se karta 1).
Grön- och granatskarn förekommer företrädesvis vid Kalkåsgruvan och är där molybdenglansförande. Grönskarnet återfinnes också i riklig mängd i samband med områdets järnmalmer.

6.2. Tektonik: Strax sydsydväst om Kalkåsgruvan har en omböjning av leptitlagren på c:a 90 skett (se karta 1 och 2), varvid en kalkstensförtjockning vid Kalkåsgruvan har uppstått. Ett par mindre omböjningar förekommer också i områdets norra och sydöstra del (se karta 1, 2 och 4). Av karta 4 framgår också att viss sekundär veckning förekommer.

7. Mineralisering.

7.1. Hällar: I häll har ingen mineralisering observerats , med undantag av en grå granit med en finkornig scheelitmineralisering samt den ovan (kapitel 6.1.) nämnda svaga kopparkisimpregnationen i enstaka hällar.

7.2. Gruvor: Norra och Södra Barnfallsgruvans varphögar håller magnetit, stora mängder skarnmineral och någon mängd röd, troligen yngre, granit. Kalkåsgruvans varp håller stora mängder kalksten och granatskarn. Det senare, som är lokalt ansammlat, är rikt på molybdenglans.

7.3. Skärpningar: Skärpningarna 45, 48, 49, 51, 52, 56, 60, 67 och 70 (se karta 1 och 3) väster och norr om Kalkåsgruvan håller järnmalm, skarnmineral och små mängder av kalksten och / eller kalkspat. Skärpningarna 24, 99, 100 och 101 (se karta 1 och 3), vilka är avsänkta i förlängningen av fältets malmzon, innehåller stora mängder skarnmineral och mindre mängder magnetit samt små mängder kalksten och / eller kalkspat. Skärpningarna 58, 61, 62, 85, 87, 86, 123, 124, 125, 140 och 213 samt skärpningsområde 217 (se karta 1 och 3) har varp, som innehåller koncentrerade spridda molybdenglansmineraliseringar. Troligt är också att den mest värdefulla varpen har fraktats bort och endast den på molybdenglans fattiga varpen ligger kvar. Detta kan vara förklaringen till att ingen molybdenglans har återfunnits i skärpningarna 84, 126, 139, 140, 208, 215, 223 och 224 (se karta 1 och 3), i vilka enligt magnetiska kartan har konstaterats molybdenglans.

8. Komparation med tidigare geologiska och geofysikaliska undersökningar.

8.1. Översiktskartering (Magnusson och Lundqvist, 1932): Översiktskartan överensstämmer med den vid karteringen framkommna berggrunden, men kan inte användas för vidare ingående jämnförelser, då kartan är mycket knapphändig i området.

8.2. Magnetiska kartan (1940): Den magnetiska kartans anomalier torde inte enbart härröra sig från den järnmalm, som finns i fältet, utan också från de stora grönstenar, vilka som i Kalkåsgruvan kan innehålla magnetit i större eller mindre mängd (se karta 7).

Både magnetiska kartans mot syd och sydväst avvikande anomali (se karta 5), som strykningsriktningarna (se karta 4), visar att omböjningen av leptitformationen är mycket stark i vecket och eventuellt också förenad med en mindre förkastning eller avslitning.

Den på kartan markerade leptit - granitgränsen stämmer väl överens med den vid karteringen framkomna (se karta 1 och 5), liksom de många fynden av molybdenglans (se kapitel 7.3.). Här skall understrykas att alla på magnetiska kartan utmarkerade skärpningarna inte har återfunnits, troligen beroende på att skärpningarna är små och gamla och därmed idag igenvuxna.

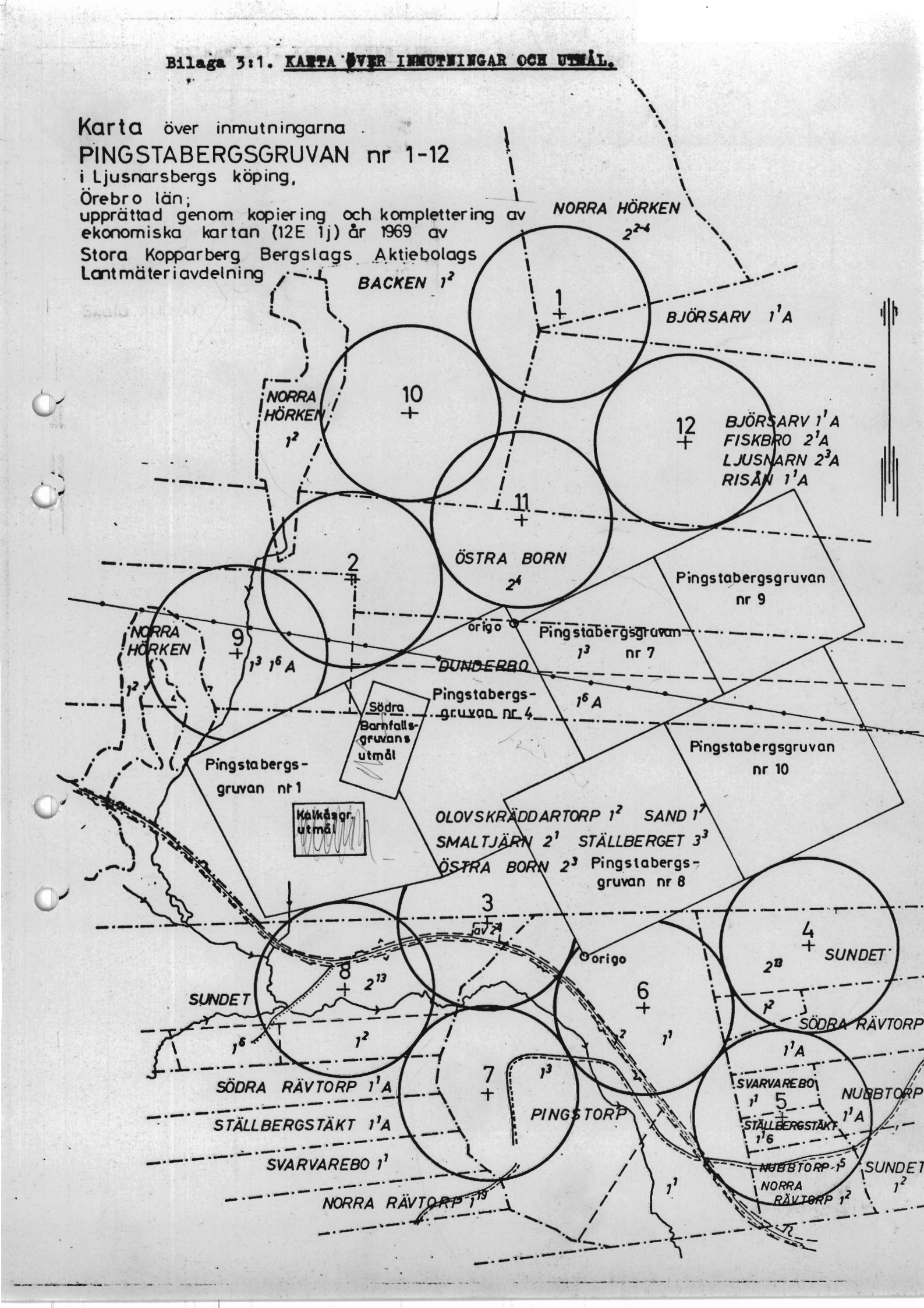
9. Rekommendationer.

9.1. Provtagning: En provtagning av c:a 50 ton granit i det molybdenglansrikaste området (skärpningsområde 217, se karta 3 och 6 samt skärpningarna 61 och 62) bör ske för analys.

9.2. Provdikning: Om positiv analys (se kapitel 9.1.) erhålls, bör provdiken avsänkas över hela molybdenglansförande området, i samband med ytterligare analyser, för att skapa en uppfattning om mineraliseringens betydelse med utbredningen. Provdikena kan förslagsvis läggas utefter de i karta 6 markerade områdena i ordningen 1 - 6.

9.3. Provborrning: Om positivt resultat från provdikningen (se kapitel 9.2.) erhålls, bör en provborrning göras inom de molybdenglansrikaste områdena, som framkommit under provdikningen, för att undersöka mineraliseringen på djupet.

Bilaga 3:1. KARTA ÖVER INMUTNINGAR OCH UTMÅL.



Bilaga 3:2. FÖRTECKNING ÖVER INMUTNINGAR OCH UTMÅL.

PINGSTABERGSGRUVAN NR 1-12

I Ljusnarsbergs köping, Örebro län

Pingstabergsgruvan nr 1, 2 och 9-12: Inmutningspunkterna är beskrivna i förhållande till ett rätvinkligt koordinatsystem med origo i Pingstabergsgruvans nr 7 nordvästra utmålshörn. X-axeln utgöres av utmålets västra gräns samt dess förlängning och räknas positiv åt nordnordväst. Y-axeln räknas positiv åt ostnordost.

I detta koordinatsystem har inmutningspunkterna följande koordinater:

Punkt nr	x m	y m
1	+ 585	+ 405
2	+ 250	- 275
9	+ 215	- 580
10	+ 530	+ 5
11	+ 205	+ 120
12	+ 200	+ 525

Pingstabergsgruvan nr 3-8: Inmutningspunkterna är beskrivna i förhållande till ett rätvinkligt koordinatsystem med origo i Pingstabergsgruvans nr 8 sydvästra utmålshörn. X-axeln utgöres av utmålets västra gräns samt dess förlängning och räknas positiv åt nordnordväst. Y-axeln räknas positiv åt ostnordost.

I detta koordinatsystem har inmutningspunkterna följande koordinater:

Punkt nr	x m	y m
3	+ 165	- 160
4	- 200	+ 460
5	- 525	+ 230
6	- 160	+ 65
7	- 180	- 330
8	+ 170	- 510

Berörda fastigheter och ägare:

Pingstabergsgruvan nr 1

Backen 1:2	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
Björsarv 1:1 A	D:o
Fiskbro 2:1 A	D:o
Ljusnärn 2:3 A	D:o
Norra Hörken 2:2-4	D:o
Risån 1:1 A	D:o

Pingstabergsgruvan nr 2

Backen 1:2	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
Dunderbo 1:3	D:o
1:6 A	D:o
Norra Hörken 1:2	D:o
Östra Born 2:4	D:o

Pingstabergsgruvan nr 3

Olovskräddartorp 1:2	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
Pingstorp 1:1	D:o
1:2	D:o
1:3	D:o
Sand 1:7	D:o
Smaltjärn 2:1	D:o
Ställberget 3:3	D:o
Sundet av 2:4	D:o
2:13	D:o
Östra Born 2:3	D:o

Pingstabergsgruvan nr 4

Olovskräddartorp 1:2	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
Sand 1:7	D:o
Smaltjärn 2:1	D:o
Ställberget 3:3	D:o
Sundet 1:2	Nils Gustaf Josefsson, Olshyttan, HEDEMORA
2:13	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
Södra Rävtorp 1:1 A	D:o
Östra Born 2:3	D:o

Pingstabergsgruvan nr 5

Nubbtorp 1:1 A	Folke Hilding Hedborg, Svepartorp, Box 202, KOPPARBERG Rut Birgitta Stångberg, Nubbtorp, KOPPARBERG
1:5	Oskar Emanuel Vester, Spångfallet, Nubbtorp, KOPPARBERG
Norra Rävtorp 1:2	D:o
Pingstorp 1:1	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
1:2	D:o
Ställbergstäkt 1:1 G	Erik Robert Persson, Hörksbro, Ställbergstäkt, HÖRKEN Oskar Emanuel Vester, Spångfallet, Nubbtorp, KOPPARBERG
Sundet 1:2	Nils Gustaf Josefsson, Olshyttan, HEDEMORA
Svarvarebo 1:1	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
Södra Rävtorp 1:1 A	D:o

Pingstabergsgruvan nr 6

Pingstorp 1:1	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
1:2	D:o
1:3	D:o
Sundet 1:2	Nils Gustaf Josefsson, Olshyttan, HEDEMORA
2:13	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
Södra Rävtorp 1:1 A	D:o

Pingstabergsgruvan nr 7

Norra Rävtorp 1:19	Folke Hilding Hedborg, Box 202, Svepartorp, KOPPARBERG
Pingstorp 1:3	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
Ställbergstäkt 1:1 A	D:o
Sundet 1:2	Nils Gustaf Josefsson, Olshyttan, HEDEMORA
2:13	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
Svarvarebo 1:1	D:o
Södra Rävtorp 1:1 A	D:o

Pingstabergsgruvan nr 8

Olovskräddartorp 1:2	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
Sand 1:7	D:o
Smaltjärn 2:1	D:o
Ställberget 3:3	D:o
Sundet 1:2	Nils Gustaf Josefsson, Olshyttan, HEDEMORA
1:6	Folke Hilding Hedborg, Box 202, Svepartorp, KOPPARBERG
av 2:4	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
2:13	D:o
Södra Rävtorp 1:1 A	D:o
Östra Born 2:3	D:o

Pingstabergsgruvan nr 9

Dunderbo 1:3	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
1:6 A	D:o
Norra Hörken 1:2	D:o
Olovskräddartorp 1:2	D:o
Sand 1:7	D:o
Smaltjärn 2:1	D:o
Ställberget 3:3	D:o
Östra Born 2:3	D:o
2:4	D:o

Pingstabergsgruvan nr 10

Backen 1:2	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
Norra Hörken 1:2	D:o
Östra Born 2:4	D:o

Pingstabergsgruvan nr 11

Backen 1:2	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
Björsarv 1:1 A	D:o
Fiskbro 2:1 A	D:o
Ljusnarn 2:3 A	D:o
Risån 1:1 A	D:o
Östra Born 2:4	D:o

Pingstabergsgruvan nr 12

Björsarv 1:1 A	Stora Kopparbergs Bergslags AB, Fack, FALUN 1
Fiskbro 2:1 A	D:o
Ljusnarn 2:3 A	D:o
Risån 1:1 A	D:o
Östra Born 2:4	D:o

Bilaga 4:1-2. MIKROSKOPERINGSANALYSER.

Bilaga 4:1. MIKROSKOPERINGSANALYSER AV LEPTITER.

Pingstaberg	2-9:c	2-9:e	10-13:a	16	76	108
Kvarts	42 %	50 %	45 %	50 %	35 %	40 %
Mikroklin	5	9	1	20	22	20
Albit	-	35	39	26	-	-
Oligoklas	43	-	-	-	40	38
Biotit	3	5	-	3	-	1,5
Muskovit	6	0,3	-	-	-	-
Klorit	0,3	0,5	-	0,9	2,5	0,1
Apatit	-	0,1	0,1	-	0,1	0,1
Zirkon	0,1	0,1	-	0,1	-	-
Diopsid	-	-	10	-	-	-
Epidot	-	-	1	-	0,3	0,3
Ortit	-	-	0,4	-	-	-
Okänt	0,6	-	-	0,0..	-	-
Malmmineral	-	-	3,5	-	0,1	-

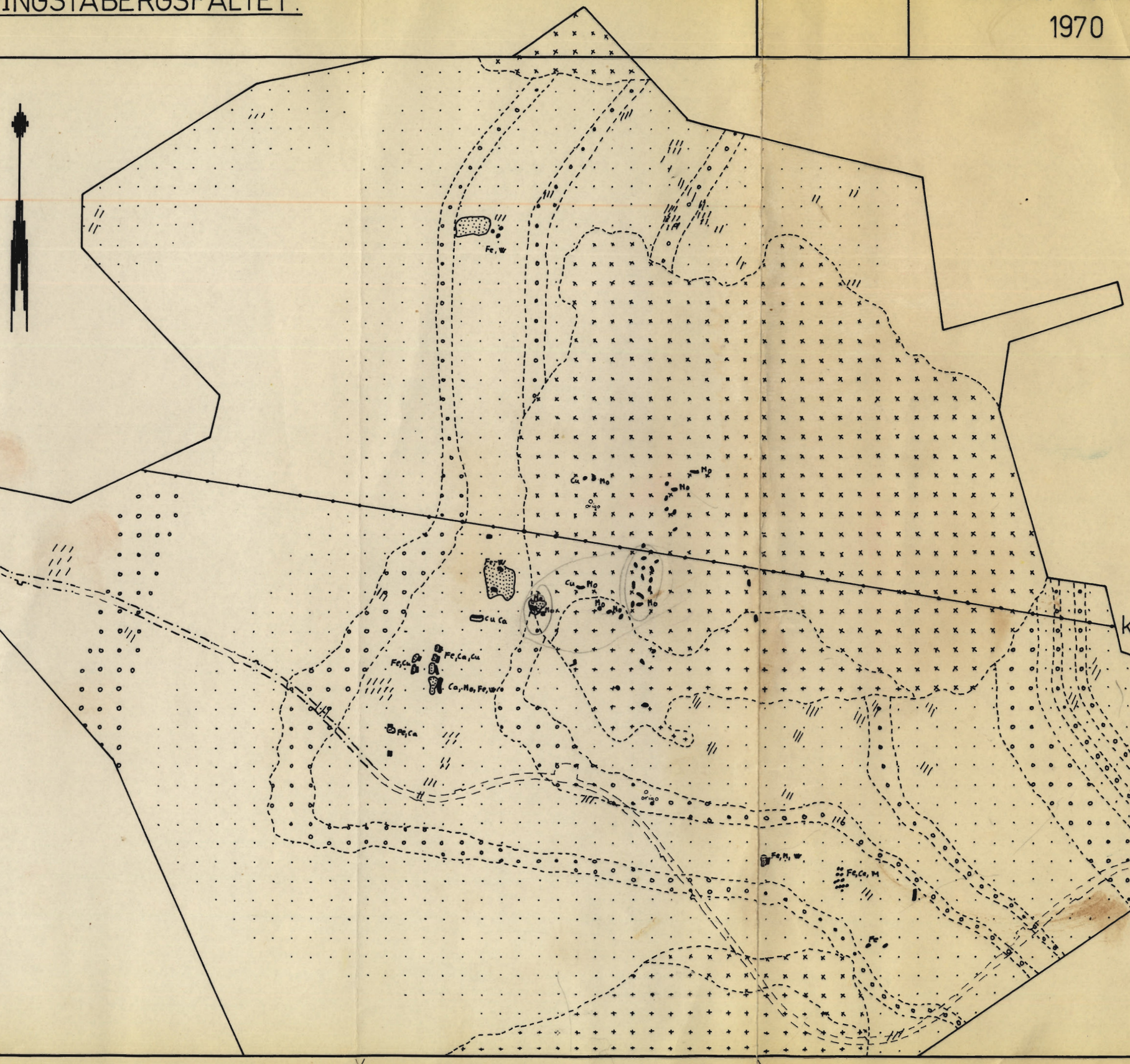
Bilaga 4:2. MIKROSKOPERINGANALYSER AV AMFIBOLITER OCH GRANITER.

Pingstaberg	29	109	19	58
Kvarts	3 %	2,5 %	25 %	30 %
Mikroklin	-	-	29	25
Ortoklas	30	13,5	-	-
Albit	10	-	30	-
Oligoklas	-	20	-	42
Biotit	0,3	1	5	2
Muskovit	-	-	-	0,3
Klorit	0,3	-	0,5	-
Serpentin	5	-	7	-
Kalkspat	0,1	-	-	0,4
Hornblände	50	60	0,1	-
Epidot	0,6	0,1	0,1	-
Apatit	0,1	1,4	0,6	0,1
Zirkon	-	-	0,1	0,1
Titanit	-	-	2	-
Okänt	-	-	0,1	-
Malmmineral	0,6	2,5	0,5	0,1
Bergarter	Amfiboliter		Graniter	

PINGSTABERGSFÄLTET.

BJÖRN NORDWALL
1970

1:10 000
Karta 1



SIS 73 25 01 - 113 A3 b
ESSELTE 4402

PINGSTABERGSFÄLTET.

BJÖRN NORDWALL
1970

1:10 000
Karta 2

Norra Hörken.

kraftledning.

nedlagd järnväg.

Fe, W
Cu, Mo
Mo
Cu, Ca
Fe, Cu
Fe, Ca, Cu
Ca, Mo, Fe, W
Fe, Ca
övrigo
Fe, M, W
Fe, Ca, M
Fe

SIS 73 25 01 - 113 A3 b
ESSELTE 4402

PINGSTABERGSFÄLTET: hällnummer.

BJÖRN NORDWALL
1970

1:10 000

Karta 3

Norra Hörken.

kraftledning.

nedlagd järnväg.

73 25 01 - 113 A3 b
ESSELTE
4402

PINGSTABERGSFÄLTET: strykningar och stupningar.

BJÖRN NORDWALL
1970

1:10 000

Karta 4

Norra Hörken.

kraftledning.

nedlagd järnväg.

SIS 732501 - 113 A3 b

ESSELTE
4402

PINGSTABERGSFÄLTET: magnetisk karta.

BJÖRN NORDWALL
1970

1:10 000

Karta 5

Norra Hörken.

0,09 %

kraftledning.

nedlagd
järnväg.

SIS 73 25 01 - 113 A3 b

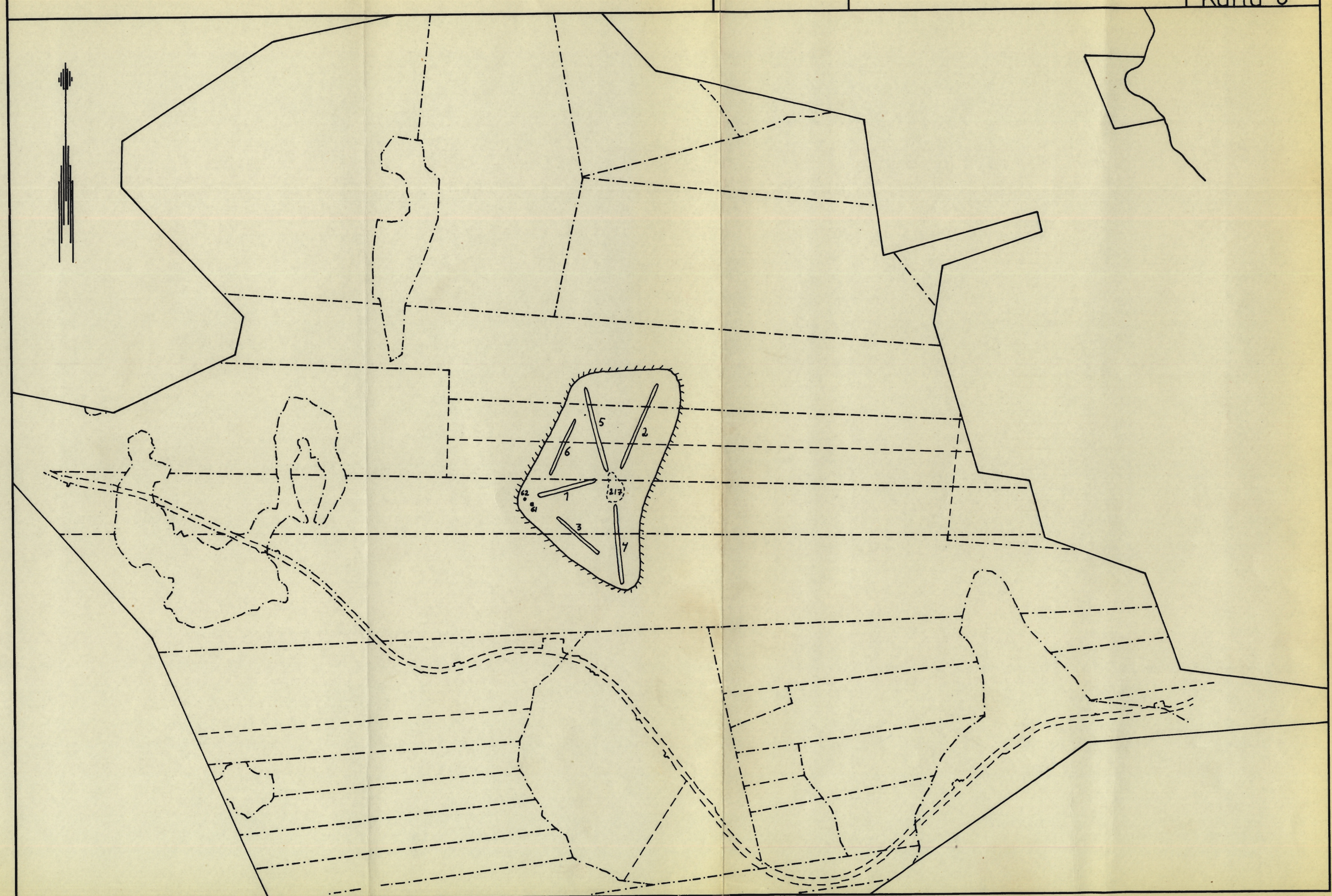
ESSELTE
4402

PINGSTABERGSFÄLTET.

BJÖRN NORDWALL
1970

1:10 000

Karta 6

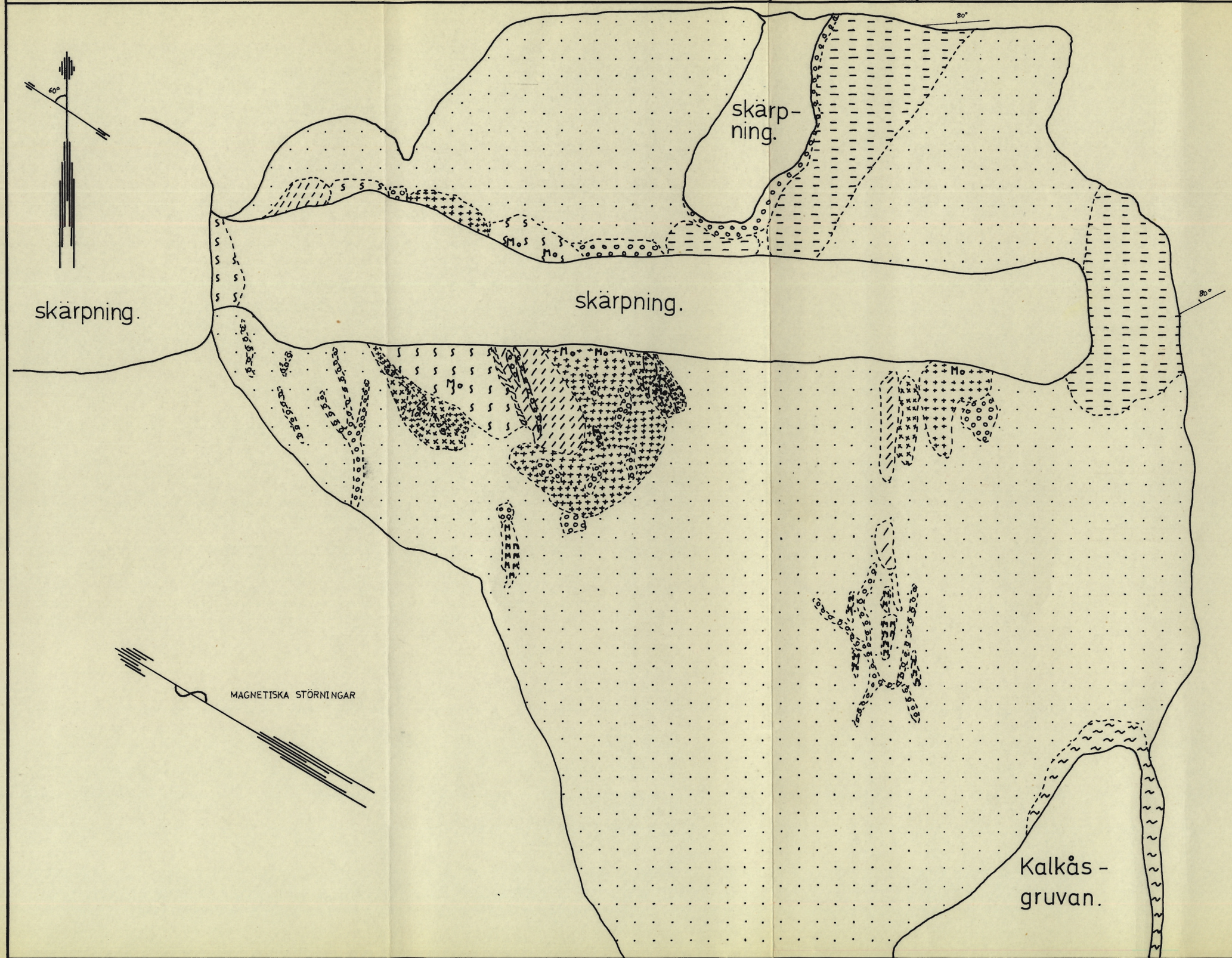


73 2501 - 113 A3 b
ESSELTE
4402

PINGSTABERGSFÄLTET: Kalkåsgruvan.

BJÖRN NORDWALL
1970

1:100
Karta 7



SIS 732501 - 113 A3 b
ESSELTE
4402

PINGSTABERGSFÄLTET: Kalkàsgruvan.

BJÖRN NORDWALL
1970

1:100
Karta 8

skärpning.

skärpning.

skärp-
ning.

Mo

Fe

MAGNETISKA STÖRNINGAR

Kalkàs -
gruvan.

80°

732501 - 113 A3 b

ESSELTE
4402

PINGSTABERGSFÄLTET: teckenförklaring.

BJÖRN NORDWALL
1970

Bilaga 1

KARTA 1

- Röd leptit
- Grå leptit
- Röd granit
- Grå granit
- Amfibolit
- Varphög
- Gruvhål eller skärpning
- Mo — Molybdenglans
- W — Scheelit
- Fe — Järnmalm
- Cu — Kopparkis
- Ca — Kalksten

KARTA 7

- Röd leptit
- Amfibolit
- Granatskarn
- Grönskarn
- Kalksten
- Kvarts
- Magnetit
- Kvartsbreccierat granatskarn
- —— " —— grönskarn
- Mo — Molybdenglans

KARTA 5

- 10 - 30 grader
- 30 - 50 grader
- 50 - 100 grader
- × — Granit
- · — Leptit
- Mo — Molybdenglans

SIS 73 25 01 - 113 A3 b
ESSELTE 4402

PINGSTABERGSFÄLTET: teckenförklaring.

BJÖRN NORDWALL
1970

Bilaga 2

KARTA 2

- Röd leptit
- Grå leptit
- Röd granit
- Grå granit
- Amfibolit
- Pegmatit
- Kalksten
- Skarn
- Magnetit

KARTA 2

- Hällkontur
- Hällområde
- Gruvhål, skärpning
- Varphög
- Bergartsgräns
- Mo — Molybdenglans
- W — Scheelit
- Fe — Magnetit
- Cu — Kopparkis
- S — Svavelkis
- Ca — Kalksten

KARTA 8

- Röd leptit
- Kvarts
- Kalksten
- Amfibolit
- Granatskarn
- — " — kvartsbrecc.
- Grönskarn
- — " — kvartsbrecc.
- Kvartsbreccierat skarn
- Fe — Magnetit
- Mo — Molybdenglans

SIS 732501 - 113 A3 b
ESSELTE 4402