

53 A4/A3
brap 81546

ÖVEREX

Fjällen

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
Berggrundsbyrån
Uppdragsgivare: NSG, Fjällen
Projekt: Detritiska serpentinit
J. Stigh, E. Zachrisson, M. Julin
och R. Larsson

PROSPEKTERINGSRAPPORT

Datum: 1981-10-31

ID-nr: BRAP 81546

Plats: Fjällen

Inm. Bunnarsjöarna nr 1-2

Njuonajaure nr 1

Hapkebakte nr 1

Njeretjakke nr 1

Kroksjön nr 1

KÖPENHAMN PER
STATENS GRUVEGENDOM

Till Dnr 823-9/1981 H

INK. 1981-11-03

SL
Kopier: RS

SFS 1975:201 § 34B
Nämnden

81-11-03/

DETRITISKA SERPENTINITER

ARBETEN 1981



ÖVEREX

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
Berggrundsbyrån
Uppdragsgivare: NSG, Fjällen
Projekt: Detritiska serpentinit
J. Stigh, E. Zachrisson, M. Julin
och R. Larsson

PROSPEKTERINGSRAPPORT
Datum: 1981-10-31
ID-nr: BRAP 81546
Plats: Fjällen
Inm: Bunnarsjöarna, Njuonajaure,
Hapkebakke, Njeretjakke, Kroksjön

DETRITISKA SERPENTINITER

SAMMANFATTNING OCH REKOMMENDATIONER

I slutet av 1960-talet igångsattes undersökningar för att utröna de tekniska möjligheterna att utvinna främst nickel och kobolt ur fjällens ultrabasiska bergarter. Genom SGU/NSG:s geologiska arbeten och provtagningar påvisades att de detritiska serpentiniterna beträffande flertalet ekonomiskt intressanta metaller och mineral, och speciellt vad avser Ni och Co, uppvisar högre halter än massiva serpentinit. Ett drygt 20-tal detritiska bergartsmassiv är kända i de svenska kaledoniderna. Några av de största och haltmässigt bästa av dessa inmutades 1981. Mycket begränsade kompletterande provtagningar och fältrekognoceringar utfördes sommaren 1981. Föreliggande rapport redovisar en sammanställning av tidigare och nytillkommet material beträffande dessa förekomster. De visar att halter och tonnage på några av objekten bedöms vara så stora (200-400 miljon ton) att de enskilt kan ge underlag för en malmbehandlingsanläggning med dagbrottsbrytning (storleksordningen 10 miljon ton/år under en 20-års period).

I förhållande till de massiva serpentiniterna och till de ingående halterna (0.23 % Ni) som Kihlstedt använde vid sina beräkningar, är halterna i de detritiska bergarterna avsevärt högre (0.28-0.34 % Ni). Även Co-halterna är påtagligt förhöjda, från ca. 130 ppm till ca. 170 ppm. Med stöd i dessa högre halter och tack vare den gynnsamma prisutvecklingen för Ni, men framför allt för Co och ädelmetallerna, under senare delen av 1970-talet bör de ekonomiska förutsättningarna ha avsevärt förbättrats i förhållande till de kalkyler som Kihlstedt gjorde på 1970-talet och som redan då visade kunna ge en acceptabel kostnadstäckning.

De synnerligen lovande resultaten motiverar fortsatta prospekteringsinsatser. Dessa bör innefatta en fortsatt systematisk undersökning av samtliga kända detritiska serpentinitlokaler. Möjligheterna att finna kroppar med goda halter och utvecklingsbara tonnage bedöms som goda. På ett antal utvalda objekt, i första hand de nu inmutade, utföres geofysiska markmätningar och sonderande diamantborrning. Resultaten, inkluderande kemiska analyser, bör göra det möjligt att bättre kunna beräkna tonnage och halter (haltvariationer). Mineralogiska arbeten måste bedrivas som underlag för fortsatta tekniska undersökningar och metodstudier.

NÄMNDEN FÖR
STATENS GRUVEGENDOM
Till Dnr 823-9/1981
INK. 1981-11-03
SL
Kopia: PS

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Sammanfattning och rekommendationer	1
Innehållsförteckning	2
I INLEDNING	4
II BUNNERSJÖARNA	5
1. Läge	5
2. Geologi	5
3. Petrografisk-mineralogisk beskrivning	5
4. Analyser	6
5. Area och tonnage	6
6. Bedömning	6
III NJUONAJAURE	7
1. Läge	7
2. Geologi	7
3. Petrografisk-mineralogisk beskrivning	8
4. Analyser	8
5. Area och tonnage	8
6. Bedömning	8
IV HAPKEBAKTE	9
1. Läge	9
2. Geologi	9
3. Petrografisk-mineralogisk beskrivning	9
4. Analyser	9
5. Area och tonnage	10
6. Bedömning	10
V GOTTERN	11
1. Läge	11
2. Geologi	11
3. Petrografisk-mineralogisk beskrivning	12
4. Analyser	12
5. Area och tonnage	12
6. Bedömning	13

HEMLIG
Sekretessbelagd
enl. SFS 1975:201 § 34B
Nämnden
NÄMNDEN FÖR STATENS GRUVEGENDOM
1981-11-03

VI NJERETJAKKE	14
1. Läge	14
2. Geologi	14
3. Petrografisk-mineralogisk beskrivning	14
4. Analyser	15
5. Area och tonnage	15
6. Bedömning	15
VII KROKSJÖN	16
1. Läge	16
2. Geologi	16
3. Petrografisk-mineralogisk beskrivning	16
4. Analyser	17
5. Area och tonnage	17
6. Bedömning	17
VIII FÖRSLAG TILL FORTSATTA ARBETEN	18
Litteratur	20
8 tabeller	
24 figurer	

I INLEDNING

I slutet av 1960-talet igångsattes undersökningar för att utröna de tekniska möjligheterna att utvinna främst nickel och kobolt ur ultrabasiska bergarter, s k peridotiter, från fjällen. Undersökningarna redovisades i föredrag och publikationer av Kihlstedt (1974, 1975, 1979) och Broman (1976).

Genom SGU:s prospekteringsarbeten (1968 - 1975) och med stöd från NSG (1976 - 1978) insamlades och analyserades ett mycket stort provmaterial från Jämtlands, Västerbottens och Norrbottens läns fjälltrakter. Avsikten var att ta fram ett bättre kemiskt och geologiskt datamaterial. Resultaten redovisades till NSG genom rapporterna BRAP 81522 (Zachrisson och Stigh 1981) och BRAP 81523 (analysbilaga; Stigh, Zachrisson och Larkin 1981). Undersökningarna visade, att ekonomiskt intressanta metaller och mineral, speciellt nickel och kobolt, gav högre halter i de detritiska serpentiniterna än i massiva peridotiter och serpentinit. Sammanlagt är ett 20-tal detritiska serpentinitlokaler kända i de svenska kaledoniderna (Stigh 1979), de flesta i form av serpentinitkonglomerat.

I samband med nämnda rapportering och för att skydda NSG:s och Statens intressen inmutades ett antal detritiska serpentinit under våren 1981 (Tabell 1).

I den följande beskrivningen används inmutningarnas namn för de olika objekten. Detta kräver i vissa fall en närmare precisering av det geografiska läget. Objekten behandlas i kartbladsmässig ordning (Fig 1). Dessutom inkluderas två mindre massiv väster om Gottern (kartblad 23F), vilka för närvarande ej är inmutade.

Föreliggande rapport redovisar den geologiska detaljkartering av de inmutade detritiska serpentiniterna och de prover som insamlades och analyserades under 1981, jämte tidigare redan framtagna analyser. Fältarbetet 1981 utfördes av M Julin och R Larsson i samråd med J Stigh och E Zachrisson.

II BUNNERSJÖARNA

1. Läge

Serpentinitkonglomeraten i objekten Bunnarsjöarna är belägna ca 6 respektive 8 km sydsydost om Handöls gamla täljstensbrott (Fig 2). Närmaste avståndet till befintlig väg mot Tallingen och Bunnerviken är 5 respektive 7 km. Förekomsterna ligger på kalvfjäll, 900-950 m ö h och är belägna inom det obrutna fjällområdet Sylarna-Helags.

2. Geologi

De detritiska serpentiniterna är bevarade i en troligen mycket flack synform inveckning av Kölibergarter, ovanpå underlagrande Seve-berggrund (Fig 3-4). Bland Kölibergarterna ingår, förutom massiv serpentinit och serpentinitkonglomerat, kloritiska, grönskifferartade fyl-liter eller tuffiter, och längre mot norr även glimmer-skiffer och amfibolit. I den kartbild (Fig 4), som sammanställts av T Sjöstrand (J Stigh 1979) har serpentinitkonglomeratet ritats sammanhängande över ca 3 km längd och således bedömts ha relativt stor utbredning. Den nu utförda rekognoceringen och befintliga hållar pekar emellertid på två isolerade förekomster (Fig 5 och 6). Terrängen dem emellan saknar dock helt hållar, varför även denna tolkning är mycket osäker.

3. Petrografisk-mineralogisk beskrivning

Bollstorleken är i regel mellan 5 - 6 cm. En håll har större, glest liggande bollar, 15 - 50 cm stora. Matrix utgör här en stor del av totalvolymen. Såväl bollar som matrix består av serpentin och talk. En del karbonat ingår.

4. Analyser

Utförda analyser har sammanställts i Tabell 3, och provpunkter redovisas i Fig 5. Medelhalterna ligger förhållandevis lågt i gruppen detritiska serpentiniten som redovisas i Tabell 2, men i nivå med medelvärdet för samtliga detritiska serpentiniten (BRAP 815322, Tabell 14-16). Ni och Co är klart förhöjda i förhållande till angränsande massiva serpentiniten (Tabell 3).

5. Area och tonnage

Området är dåligt blottat (Fig 6), varför konglomeratbergartens utbredning är svår att uppskatta. Vid en snäv gränsdragning (Fig 5) har arean planimetrerats till ca 53.000 m² (Tabell 2). Då djupgåendet kan vara ringa, är alternativet 50 m avsänkning något osäkert.

6. Bedömning

På grund av dålig blottningsgrad är det svårt att bedöma den totala arean, vilken kan vara betydligt större än vad som anges i Tabell 2. Den flacka geologiska strukturen gör det sannolikt, att befintliga och eventuellt tillkommande lokaler har ett gynnsamt läge ur dagbrotts-synpunkt.

III NJUONAJAURE

Njuonajaure är den sydvästligaste av de två för närvarande kända serpentinitkonglomeratlokalerna i området söder-sydväst om Njereujaure, ca 1 mil sydost om Stekenjokk (Fig 7).

1. Läge

Njuonajaure-objektet är beläget ungefär 10 km sydväst om Klimpfjäll och ungefär 11 km sydöst om Stekenjokks anrikningsverk inom nordligaste delen av Frostvikens obrutna fjällområde. Närmaste stora väg är vägen mellan Klimpfjäll och Stekenjokk, utbyggd för tung-transporter. Dalgången, där vägen går fram, ligger på ungefär 550 m ö h. Från Stekenjokkvägen finns en mindre väg upp till Vielsesmakke gamla renslakteri. Den gamla markvägen fortsätter vidare förbi renslakteriet fram till Stekenjokkgruvan. Vägen är i dålig kondition och till stora delar endast farbar med terrängfordon. Från denna väg är det ca 5 km till Njuonajaure. Terrängen är öppet kalvfjäll och topografin mjukt kuperad. Njuonajaure ligger på ca 900 m ö h.

2. Geologi

De detritiska serpentiniterna i Njuonajaure - Hapkebakteområdet (Fig 8) uppträder i den lägre delen av Köli (Tjopasigruppen, Zachrisson 1969), mycket nära överskjutningskontakten mellan Seve och Köli (Fig 1, 8 och 9).

Serpentinitkonglomeratet ligger i nära kontakt med ett underlagrande kvartsitkonglomerat och överlagras av grå fylliter (Fig 9-11). En tämligen stor, helt massiv serpentinit är belägen ca 200 m längre österut.

3. Petrografisk-mineralogisk beskrivning

Bollarnas storlek i detta serpentinitkonglomerat är i regel mellan 5 och 10 cm. Bollarna består mestadels av antigorit. Tremolit, talk samt karbonat, troligen dolomit, förekommer i mindre omfattning. I den sydligaste hällen uppträder 20-25 m stora talkbollar med idiomorfa magnetitkristaller i ett i övrigt ordinärt serpentinitkonglomerat. Matrix har i allmänhet i stort sett samma mineralogi som bollarna, men i den sydligaste hällen förekommer mer talk än i det övriga massivet.

4. Analyser

Provtagningspunkterna finns inlagda på Fig 11 och utförda analyser redovisas i Tabell 4. Av Tabell 2 framgår, att nickelhalterna är de högsta som erhållits för något enskilt massiv.

5. Area och tonnage

Området har troligen en area på minst 206.000 m², vilket ger 0.56 milj ton per sänkmeter. Då kroppen, trots internt uppmätta förskiffringsriktningar, bör sidostupa flackt åt väster, kan en avsänkning till 50 meters djup bedömas som möjlig.

6. Bedömning

Goda medelhalter och ett utvecklingsbart tonnage gör objektet intressant. Närheten till ett befintligt anrikningsverk och ett etablerat gruvsamhälle torde utgöra stora fördelar.

IV HAPKEBAKTE

1. Läge

Hapkebakte är beläget ca 2 km söder om Njereujaure, 3-4 km nordost om objekt Njuonajaure (Fig 7). Terrängen är öppet kalfjäll, som är mjukt kuperat. Hapkebakte ligger ca 900 - 960 m ö h, 5 km innanför norra gränsen för Frostvikens obrutna fjällområde.

2. Geologi

Hapkebakte ligger i samma geologiska miljö som Njuonajaure i den lägre delen av Köli, mycket nära överskjutningszonen mellan Seve och Köli (Fig 8, 12 och 14).

3. Petrografisk-mineralogisk beskrivning

Objektet består enbart av serpentinitkonglomerat. Bollarnas storlek är i regel 10 cm. Deras mineralogi domineras av antigorit, men en del tremolit och spinell förekommer liksom talk och karbonat (troligen dolomit). Matrix består av antigorit samt något karbonat.

Sprickor med krysotil är ej ovanliga. De bredaste är ca 15 cm. Sydost om själva huvudkroppen, med mellanliggande kvartsitkonglomerat, uppträder en massiv serpentinit, som är kraftigt talkomvandlad (ca 10 m in i massivet), vilket bör uppmärksammas vid eventuell fortsatt prospektering.

4. Analyser

Provtagningspunkter finns inlagda på Fig 14 och utförda analyser redovisas i Tabell 5. Medelvärdet för Ni är bland de högsta för de detritiska objekten (Tabell 2).

5. Area och tonnage

Hapkebakteområdetets area och tonnage framgår av Tabell 2. Ett utjämnande av den topografiska effekten torde innebära en avsänkning av storleksordningen 50 m. Kvartsitkonglomeratets utbredning i omgivande terräng antyder dock, att djupgåendet kan vara begränsat.

6. Bedömning

Goda nickelhalter, gynnsam topografi och närheten till Stekenjokk gör Hapkebakte till ett intressant objekt. Eventuella begränsningar i tonnaget uppvägs av närheten till Njuonajaure, troligen ett objekt med större volym.

V GOTTERN

Inom Vardofjällsområdet (Fig 8) uppträder ett flertal detritiska serpentinitmassiv (Fig 15), av vilka endast det största (Njeretjakke, se nedan) har inmutats. Även de båda mindre serpentinitkonglomeratlokalerna väster om Gottern har emellertid provtagits och undersökts, och resultaten sammanfattas för båda massiven sammantagna i det följande:

1. Läge

De detritiska serpentiniterna omedelbart väster om Gottern (Fig 16) ligger 11 km söder om Gränssjö. Närmaste väg är den s k Sagavägen mellan Dikanäs och Hattfjelldal i Norge. Från avstickaren till Gielas är avståndet över Gottern och längs Vojmån ca 14 km. Massiven ligger i fjällbjörkskogsterräng, ungefär 600 m ö h inom Ransarens obrutna fjällområde.

2. Geologi

De detritiska serpentiniterna vid Gottern är belägna i metasediment och metavulkaniter (Fig 8, 15) av lågmetamorf Köli-typ, tillhörande den s k Tjopasigruppen (Zachrisson 1969). Strukturellt ligger de i den östra skänkeln av den västra synformen (Fig 1, 8), strax väster om Fjällantiformen. De bergarter som förekommer i den närmaste omgivningen till de detritiska serpentiniterna domineras av grå fylliter med inslag av grafitfyllit och kvartsrikare fylliter (Fig 15, 17). Hällfördelning och strukturobservationer framgår av Fig 18.

De båda massiven har i huvudsak en nord-sydlig utsträckning med en central, ca 100 m bred, kärna av massiv serpentinit. Denna är omgiven av ca 50-100 m bred zon (kappa) av detritiskt serpentinitkonglomerat. Andelen finkorniga, detritrika serpentinititer är mycket underordnad.

3. Petrografisk och mineralogisk beskrivning

Några noggrannare petrografiska eller mineralogiska studier har ej utförts på Gotternområdets bergarter. Följande beskrivning bygger på fältiakttagelser samt vissa mikroskopiska undersökningar. (Julin och Vinnefors 1978).

Bollarna i serpentinitkonglomeratet är av varierande storlek, i regel 5-10 cm, men bollar upp till 20 cm har observerats. Vid ån samt i det södra massivets södra del är bollmaterialet dock påtagligt mer välsorterat med mindre bollstorlek (2-5 cm). Bollarna består av antigorit, antofyllit, tremolit, spinell och krysotil. Antigorit dominerar helt.

I de större bollarna förekommer olivin.

Matrix består av ett finkornigt material av antigorit och karbonatmineral.

4. Analyser

Utförda analyser på prover från södra och norra massivet redovisas i Tabell 6A respektive 6B, provtagningspunkterna i Fig 19. Halterna i Tabell 2 utgör medelvärdet för båda massiven.

5. Area och tonnage

Sammanlagda ytan av Gotternmassivets detritiska serpentinit (Tabell 2) är planimetriskt beräknad med snäv gränsdragning, exklusive de massiva kärnpartierna.

6. Bedömning

Trots de relativt goda halterna och möjligheterna till en viss fortsättning mot norr respektive söder har objektet inte bedömts ha så hög prioritet i nuvarande undersökningsfas att de inmutats.

VI NJERETJAKKE

Den största av de detritiska serpentinitkonglomerat-lokalerna i Vardofjällsområdet har benämnts Njeretjakke och är skyddad av inmutningen med samma namn.

1. Läge

Trots att Njeretjakke är beläget något nordost om det inmutade området, har, i brist på lämpliga namn på den topografiska kartan, detta fjäll fått ge namn åt serpentinitkonglomerat-objektet. (Fig 15, 16). Massivet ligger på kalvfjäll ca 800 m ö h. Närmaste avståndet till väg vid Gränssjö är 8 km, men dalgången längs Vojmån och Gottern utgör troligen ändå den bästa kommunikationsleden vid fortsatta undersökningar.

2. Geologi

Njeretjakke är beläget i samma geologiska miljö som Gottern-objektet (Fig 8, 15). De bergarter som uppträder i närmaste omgivning till den detritiska serpentiniten utgöres mestadels av grå fylliter med enstaka inlagringar av basiska vulkaniter (Fig 20). Hällar och strukturobservationer framgår av Fig 21. Det omfattande massivet tycks helt sakna massiva partier. I den sydligaste delen av hällområdet har under-mellanordoviciska fossil påträffats (Holmqvist 1980).

3. Petrografisk-mineralogisk beskrivning

Bergarten i hällmassivet Njeretjakke utgöres av detritisk serpentinit av två varierande typer - serpentinitkonglomerat och finkornig detritisk serpentinit (Stigh 1979). En växelagring mellan dessa båda typer förekommer framför allt i massivets västra del. Primär, sedimentär lagring, med rikligt med sedimentära strukturer såsom kross-skiktning och

graderad lagring, förekommer. Serpentinikonglomeratet består av serpentinitbollar i ett serpentinrikt matrix. Bollarna är normalt 10-15 cm, störst i hällområdets östra, centrala del (25-30 cm) och av mindre storlek i hällområdets västra del, där den finkorniga, detritiska serpentiniten dominerar. Bollarna består av antigorit, tremolit, antofyllit och enstaka olivin- och pyroxenkorn. Malmmineralen, huvudsakligen zonerad spinell, påträffas oavsett bollstorleken. Talk förekommer rikligast i hällområdets västra del. Matrix domineras av antigorit; karbonater och även tremolit förekommer. I den finkorniga detritiska serpentiniten dominerar karbonat med underordnad halt av antigorit.

4. Analyser

Utförda analyser, huvudsakligen från 1981 års provtagning (Fig 22) redovisas i Tabell 7. Medelhalterna ligger nära medelvärdet för detritiska serpentiniten i allmänhet. (Tabell 2).

5. Area och tonnage

Ytmässigt är Njeretjakke det utan jämförelse största massivet och kan till och med överträffa det något längre mot nordost belägna Rotikenmassivet. En avsänkning av storleksordningen 100 m, vilken torde vara realistisk, skulle ge ett tonnage på inemot 400 milj. ton.

6. Bedömning

Njeretjakke är den enligt nuvarande bedömning största enskilda kroppen. Reserverna torde tillåta full dagbrottsbrytning (> 10 milj.ton/år) över minst en 20-årsperiod. Dessutom bör det genom fortsatt prospektering finnas möjligheter att påvisa partier med högre halter.

VII KROKSJÖN

1. Läge

Den detritiska serpentiniten vid Kroksjön är belägen några km öster om sjön Virisens östända (Fig 16) och utanför de obrutna fjällområdena. Närmaste stora väg är Sagavägen mellan Dikanäs och Hattfjelldal i Norge. En vandringsled utgår från Fättjaure vid Sagavägen mot Virisens östända. Efter sjön Silisen måste man lämna stigen och ta mot nordost över låglänta myrar och kal-fjäll. Lokalen ligger på ca 690 m ö h. Fjällområdet är högst i södra delen. Norra delen ligger ungefär 30 m lägre (Fig 24).

2. Geologi

Kroksjön ligger strukturellt (Fig 8) i den östra skänkeln av den östra synformen inom den lågmetamorfa sk Köli-enheten. Den massiva ultramafiten och det associerade serpentinitkonglomeratet (Fig 23) överlagrar basiska vulkaniter i Kölins lägre del (Seimaformationen) och överlagras i sin tur tektoniskt (Stigh 1979) av grafit-fylliter av Silurisk ålder. Den detritiska serpentiniten sydväst om Kroksjön (Fig 24) utgöres av serpentinitkonglo-merat, som ligger i direkt kontakt med en massiv låg-Al. ultramafit. I anslutning till det norra massivet uppträder väster om Kroksjön en pseudokonglomeratisk enhet, som be-träffande halten av Ni och Co dock närmast ansluter till den massiva typen.

3. Petrografisk - mineralogisk beskrivning

Inga noggrannare petrografiska eller mineralogiska studier har utförts. Följande beskrivning bygger på fältiaktta-gelser och ett fåtal mikroskoperade prov. Bollarna i konglo-meratet är välrundade och varierar i diameter mellan

0.5 - 20 cm, men är normalt omkring 5 cm. De består av antigorit, men något olivin kan förekomma. Matrix är markant rikligare i massivets västre del, mot den tektoniska kontakten. Här är matrixandelen högre.

4. Kemiska analyser

Provtagningspunkterna för de detritiska proverna framgår av Fig 24, och analyserna redovisas i Tabell 8.

Som jämförelse inkluderas i tabellen även 6 st analyser av pseudokonglomeratiska bergarter, samt 7 st analyser av angränsande, massiv serpentinit. I Tabell 2 presenteras endast värdena för den detritiska serpentiniten. Co-halterna för Kroksjön är de högsta, som registrerats för något enskilt massiv.

5. Area och tonnage

Ytan av den detritiska serpentiniten är planimetrerad med snäv gränsdragning, men utbredningen åt söder och väster är i hög grad en öppen fråga.

6. Bedömning

Genomsnittshalten för No är jämförbara med övriga detritiska serpentinit, Co-halten förhållandevis hög. Redovisad area och volym förefaller obetydlig. Anmärkas bör dock att kroppen troligtvis fortsätter söderut i en hållfattig myrterräng, där slingram-mätning skulle kunna bidra till en bättre avgränsning. Avståndet till väg är långt, men lokalen ligger utanför obrutet fjällområde.

VIII FÖRSLAG TILL FORTSATTA ARBETEN

Detaljplaner för fortsatta undersökningar har ej presenterats för varje objekt. I det följande ges emellertid en sammanfattning av de arbeten som bör inkluderas i nästkommande perspekteringsskede.

a) En detaljerad geologisk och kemisk inventering av samtliga kända detritiska lokaler, vilka tycks uppgå till 20-30 stycken, beroende på hur avgränsningarna görs. Möjligheterna till att utöver de redan inmutade kropparna finna objekt med goda halter och utvecklingsbara tonnager bedöms som goda. En sådan inventering måste anses som ett angeläget och föga kostnadskrävande led för att ge den nödvändiga bakgrunden och lämna garanti för att de fortsatta, ekonomiskt mera krävande satsningarna inriktas på de bästa objekten.

b) Geofysiska markmätningar för att avgränsa utbredningen och tolka sidostupning och djupgående av kropparna och därmed ge underlag för planering av sonderande diamantborrning. I första hand bör slingram-mätningar ge goda resultat p.g.a. förekomst av grafitiska led i omgivande fylliter. Förhöjt magnetitnehåll i ultrabasiterna bör ge magnetiska anomalier, som kan bidra till att bedöma djupgående, sidostupning och volym.

c) Fortsatta systematiska och delvis mera preciserade analyser, både på äldre men framför allt på tillkommande material, främst avseende Ni och Co. Beträffande ädelmetallerna (Au, Pt, Pd) bör detta utföras på delvis anriktat material eller på framtagna koncentrat.

d) Diamantborrning bör utföras på de inmutade detritiska serpentiniterna sedan markgeofysiska mätningar utförts. Borrningen ger underlag för utvärdering av kropparnas form och tonnage och genom analyser kan medelhalter beräknas och interna variationer kartläggas.

e) Mikroskopiska studier av sulfid-, oxid- och silikat-mineral i kombination med mikrosondundersökningar för att klargöra de ekonomiskt intressanta metallernas och mineralernas uppträdande, speciellt fördelningen av Ni och Co mellan sulfidfas och serpentinmineralet antigorit.

f) Tekniska undersökningar beträffande metoder att utvinna Ni, Co och ädelmetaller, samt möjligheten att extrahera ev. andra element och industrimineral ur bergarterna. Dessa arbeten måste bygga på god kännedom om bergarternas kemi och mineralogi (textur) samt på de relativt långtgående metodstudier, som bedrivits av Kihlstedt på 1970-talet.

Litteratur

- Broman, P.G., 1976: Nickel i fjällkedjan. Synpunkter på tillgångar och utvinningsmöjligheter. Föredrag vid Svenska Gruvföreningens Årsmöte 1975-11-28. Svenska Gruvföreningen Meddelande nr 144 Volym 9, pp 13-66.
- Holmqvist, A., 1980: Ordovician gastropods from Vardofjället, Swedish Lapland, and the dating of Caledonian serpentinite conglomerates. GFF 102, pp 493-497.
- Julin, M och Vinnefors, A.: Detritiska serpentiniten i Vardofjäll- Hapkebakke-områdena, Västerbotten. Publ. B 117, Geol. Inst., Chalmers tekn. högskola, Göteborg. 55 pp.
- Kihlstedt, P.G., 1974: Synpunkter på nickelförsörjningen i Sverige. Föredrag för IVA avd V den 2/12 1974. Stencil.
- Kihlstedt, P.G., 1975: Nickel - en huvudmetall i svensk bergshantering? Föredrag för Sancte Örjens Gille den 20 febr. 1975. Stencil.
- Kihlstedt, P.G., 1979: Samhällets framtida försörjning med svenska mineralråvaror. STU information nr 147, 104 pp.
- Stigh, J., 1979: Ultramafites and Detrital Serpentinites in the Central and Southern Parts of the Caledonian Allochthon in Scandinavia. Göteborgs Univ., Geol. Inst. Publ. A 27, 222 pp.
- Stigh, J., Zachrisson, E. and Larkin, S., 1981: Ultramafiter i fjällen. Analyser. SGU/NSG-rapport BRAP 81523. Ca. 160 pp.
- Zachrisson, E., 1969: Caledonian Geology of Norhtern Jämtland - Southern Västerbotten. SGU C 644, 33 pp.
- Zachrisson, E. och Stigh, J., 1981: Ultramafiter i fjällen. SGU/NSG-rapport BRAP 81522. 101 pp.

TABELL 1: SAMMANSTÄLLNING AV INMUTNINGAR AV DETRITISKA
SERPENTINITER FÖR NSG:S RÄKNING, VÅREN 1981.

Inmutning	Kartblad och ruta	Geografiskt läge (ung centrum av inmutningen)	Area (km ²)	Anm
Bunnersjöarna 1	19C,2g	1,5 km NW N Bunnersjön	0,5	
Bunnersjöarna 2	19C,2g	4 km N N Bunnersjön	0,5	
Njuonajaure	23E,2i	1 km S sjön Njuonajaure	3,0	
Hapkebakte	23E,2i	Höjden Hapkebakte	1,5	
Njeretjakke	24F,0a	1-3,5 km SW Njeretjakke (pkt 946)	2,5	
Kroksjön	24F,0g	Omedelbart W om den södra delen av Kroksjön	1,0	

TABELL 2. AREA OCH TONNAGE FÖR UNDERSÖKTA DETRITISKA
SERPENTINITER.

Vid beräkningarna har en desitet av 2,7 utnyttjats

Objekt	Area m ²	Milj.ton per sänk- meter	Tonage (milj.ton) vid		Ni %	Co ppm	Cr %	Antal prov (lokaler)
			10 m avsänkn	50 m avsänkn				
Bunnersjöarna (2 massiv)	53.000	0.14	1.4	(7.0)	0.28	153	0.37	4
Njuonajaure	206.000	0.56	5.6	28.0	0.34	160	0.40	6
Hapkebakke	64.200	0.17	1.7	8.5	0.33	170	0.49	44
Gottern (2 massiv)	273.000	0.74	7.4	37.0	0.33	164	0.45	10
Njeretjakke	1.420.000	3.83	38.3	191.5	0.28	149	0.43	22
Kroksjön	12.400	0.03	0.3	(1.5)	0.30	181	0.69	14
Mv för olika detr. serp. lokaler					0,28	170	0,42	(ca.15)
Mv för låg-Al ultramaf. i Köli					0,25	130	0,26	206

TABELL 3. KEMISKA ANALYSER (TOTALHALTER) AV Ni, Co
 OCH Cr PÅ PROVER AV DETRITISKA SERPENTINITER
 FRÅN BUNNERSJÖARNA. BOKSTAV EFTER ANALYS-
 VÄRDET ANGER METOD.
 A = ATOMABSORPTION
 R = RÖNTGEN
 J = JUMBO

Prov nr	Ni %	Co ppm	Cr %	Anm.
BFMJ 81036	0.27 R	207 J	0.25 R	Serp. kongl.
BFMJ 81037	0.24 R	142 J	0.32 R	"
BFMJ 81038	0.34 R	181 J	0.59 R	"
T 76132	0.25 R	81 J	0.33 R	"
Medelvärde	0.28	153	0.37	
Std. dev.	0.05	-	0.15	

D:o massiva serpentinit:

Prov nr	Ni %	Co ppm	Cr %	Anm.
JS 77006	0.23 R	109 J	0.70 R	Serp. peridotit
JS 77007	0.25 R	124 J	0.62 R	"
JS 77008	0.21 R	150 J	0.32 R	Serpentinit
Medelvärde	0.23	128	0.55	

TABELL 4. KEMISKA ANALYSER (TOTALHALTER) AV Ni, Co
 OCH Cr PÅ PROVER AV DETRITISKA SERPENTINITER
 FRÅN NJUONAJAURE. BOKSTAV EFTER ANALYSVÄRDET
 ANGER METOD.
 A = ATOMABSORPTION
 R = RÖNTGEN
 J = JUMBO

Prov nr	Ni %	Co ppm	Cr %	Anm.
MJ 76030	0.36 R	244 J	0.39 A	Serp.kongl. (end.bollar)
BFMJ 81029	0.32 R	180 J	0.47 R	Serp. kongl.
BFMJ 81031	0.32 R	154 J	0.34 R	"
BFMJ 81032	0.34 R	177 J	0.42 R	"
BFMJ 81033	0.33 R	172 J	0.41 R	"
BFMJ 81034	0.37 R	35 J	0.35 R	" Bollar ca 4 mm.
Medelvärde	0.34	160	0.40	
Std.dev.	0.02		0.05	

BFMJ 81030 0.20 R 165 J 0.36 R Massiv serp.

TABELL 5. KEMISKA ANALYSER (TOTALHALTER) AV Ni, Co OCH Cr PÅ PROVER AV DETRITISKA SERPENTINITER FRÅN HAPKEBAKTE. BOKSTAV EFTER ANALYSVÄRDET ANGER METOD: A = ATOMABSORPTION, R = RÖNTGEN, J = JUMBO.

Prov nr	Ni %	Co ppm	Cr %	Anm.
MJ 76029	0.40 R	183 J	0.39 A	Serp. kongl.
MJ 78066	0.29 R	151 J	0.44 R	"
MJ 78067	0.30 R	153 J	0.44 R	"
MJ 78068	0.29 R	155 J	0.39 R	"
MJ 78069	0.33 R	165 J	0.53 R	"
MJ 78070	0.32 R	160 J	0.41 R	"
MJ 78071	0.30 R	149 J	0.40 R	"
MJ 78072	0.29 R	151 J	0.39 R	"
MJ 78073	0.30 R	158 J	0.39 R	"
MJ 78074	0.32 R	164 J	0.46 R	"
MJ 78075	0.32 R	161 J	0.44 R	"
MJ 78076	0.34 R	158 J	0.48 R	"
MJ 78077	0.31 R	148 J	0.40 R	"
MJ 78078	0.23 R	158 J	0.30 R	"
MJ 78079	0.27 R	151 J	0.30 R	"
MJ 78080	0.37 R	198 J	0.42 R	"
MJ 78081	0.28 R	174 J	0.42 R	"
MJ 78083	0.36 R	165 J	0.55 R	"
MJ 78084	0.35 R	172 J	0.46 R	"
MJ 78085	0.35 R	198 J	0.50 R	"
MJ 78086	0.36 R	199 J	0.45 R	"
MJ 78087	0.34 R	163 J	0.48 R	"
MJ 78088	0.35 R	195 J	0.44 R	"
MJ 78089	0.33 R	195 J	0.56 R	"
MJ 78090	0.34 R	185 J	0.45 R	"
MJ 78091	0.35 R	182 J	0.46 R	"
MJ 78092	0.33 R	169 J	0.61 R	"
MJ 78093	0.32 R	189 J	2.00 R	"
MJ 78094	0.33 R	169 J	0.43 R	"
MJ 78095	0.35 R	171 J	0.52 R	Serp. kongl.
MJ 78096	0.34 R	182 J	0.50 R	"
MJ 78097	0.32 R	172 J	0.46 R	"
MJ 78098	0.35 R	177 J	0.51 R	"
MJ 78099	0.33 R	162 J	0.40 R	"
MJ 78100	0.31 R	157 J	0.36 R	"
MJ 78101	0.28 R	168 J	0.49 R	"
MJ 78104	0.34 R	174 J	0.44 R	"
MJ 78105	0.36 R	193 J	0.44 R	"
MJ 78106	0.35 R	182 J	0.54 R	"
MJ 78107	0.35 R	180 J	0.45 R	"
MJ 78108	0.34 R	166 J	0.67 R	"
MJ 78109	0.35 R	102 J	0.43 R	"
MJ 78110	0.34 R	181 J	0.44 R	"
MJ 78111	0.32 R	173 J	0.44 R	"
Medelvärde	0.33	170	0.49	
Std. dev.	0.03		0.24	

TABELL 6a. KEMISKA ANALYSER (TOTALHALTER) AV Ni, Co OCH
Cr PÅ PROVER AV DETRITISKA SERPENTINITER FRÅN
GOTTERN, SÖDRA MASSIVET. BOKSTAV EFTER ANALYS-
VÄRDET ANGER METOD.

A = ATOMABSORPTION
R = RÖNTGEN
J = JUMBO

Prov nr	Ni %	Co ppm	Cr %	Anm.
AV 76001	0.42 R	100 R	0.46 R	Serp. kongl. (boll).
BFMJ 81020	0.30 R	169 J	0.35 R	"
BFMJ 81021	0.31 R	164 J	0.35 R	"
BFMJ 81022	0.33 R	201 J	0.23 R	"
BFMJ 81023	0.32 R	161 J	0.56 R	"
BFMJ 81024	0.32 R	187 J	0.48 R	"
BFMJ 81025	0.32 R	151 J	0.42 R	"
Medelvärde Gottern, södra massivet	0.33	162	0.41	
Std. dev.	0.04		0.11	

TABELL 6b. KEMISKA ANALYSER (TOTALHALTER) AV Ni, Co och
Cr PÅ PROVER AV DETRITISKA SERPENTINITER FRÅN
GOTTERN, NORRA MASSIVET. BOKSTAV EFTER ANALYS-
VÄRDET ANGER METOD.

A = ATOMABSORPTION
R = RÖNTGEN
J = JUMBO

Prov nr	Ni %	Co ppm	Cr %	Anm.
BFMJ 81026	0.30 R	150 J	0.50	Serp. kongl.
BFMJ 81027	0.37 R	195 J	0.69	"
BFMJ 81028	0.31 R	161 J	0.44	"
Medelvärde Gottern norra massivet	0.33	169	0.54	
Std. dev.	0.04		0.13	

TABELL 7. KEMISKA ANALYSER (TOTALHALTER) AV Ni, Co
 OCH Cr PÅ PROVER AV DETRITISKA SERPENTINITER
 FRÅN NJERETJAKKE. BOKSTAV EFTER ANALYSVÄRDET
 ANGER METOD.

A = ATOMABSORPTION
 R = RÖNTGEN
 J = JUMBO

Prov nr	Ni %	Co ppm	Cr %	Anm.
MJ 76009	0.25 A	140 J	0.32 A	Serp. kongl.
MJ 76010	0.38 A	160 J	0.41 A	"
AV 76013	0.28 A	137 J	0.31 A	Boll från kongl.
AV 76014	0.11 A	105 J	0.38 A	Matrix från kongl.
AV 76015	0.48 A	107 J	0.30 A	Finkornig det. serp.
BFMJ 81001	0.23 R	122 J	0.37 R	Serp.kongl.med fink.led.
BFMJ 81002	0.23 R	159 J	0.87 R	Finkornig det. serp.
BFMJ 81003	0.31 R	180 J	0.45 R	Förskiffrat kongl.
BFMJ 81004	0.34 R	172 J	0.54 R	"
BFMJ 81005	0.31 R	161 J	0.48 R	Serp. kongl.
BFMJ 71007	0.33 R	150 J	0.42 R	Förskiffrat kongl.
BFMJ 81008	0.32 R	189 J	0.73 R	"
BFMJ 81009	0.28 R	147 J	0.44 R	Serp. kongl.
BFMJ 81010	0.25 R	118 J	0.22 R	Finkornig det. serp.
BFMJ 81011	0.16 R	146 J	0.26 R	Finkornig det. serp.
BFMJ 81012	0.28 R	174 J	0.27 R	Serp. kongl.
BFMJ 81013	0.29 R	144 J	0.64 R	"
BFMJ 81014	0.29 R	145 J	0.30 R	"
BFMJ 81015	0.30 R	161 J	0.41 R	"
BFMJ 81016	0.28 R	152 J	0.45 R	"
BFMJ 81017	0.21 R	146 J	0.24 R	Kongl. med kalklager
BFMJ 81019	0.29 R	156 J	0.54 R	Serp. kongl. kalkigt
Medelvärde	0.28	149	0.43	
Std. dev.	0.07		0.16	

TVEKSAMMA ANALYSRESULTAT FRÅN NJERETJAKKE.

Prov nr	Ni %	Co ppm	Cr %	Anm.
BFMJ 81006	< 0.01 R	< 10 J	< 0.01 R	Serp. kongl. tek- toniskt påverkat
BFMJ 81018	0.09 R	< 10 J	0.10 R	Serp. kongl.

TABELL 8. KEMISKA ANALYSER (TOTALHALTER) AV Ni, Co

OCH Cr PÅ PROVER FRÅN DETRITISKA SERPENTINITER,

PSEUDOKONGLOMERAT OCH MASSIVA SERPENTINITER

FRÅN KROKSJÖN. BOKSTAV EFTER ANALYSVÄRDET

ANGER METOD.

A = ATOMABSORPTION

R = RÖNTGEN

J = JUMBO







Prov nr	Ni %	Co ppm	Cr %	Anm.
AV 78001	0.24 R	183 J	0.59 R	Serp. kongl.
AV 78002	0.30 R	190 J	0.36 R	"
AV 78003	0.21 R	153 J	0.63 R	"
AV 78004	0.31 R	174 J	0.42 R	"
AV 78005	0.30 R	186 J	0.39 R	"
AV 78006	0.20 R	163 J	0.22 R	"
AV 78007	0.34 R	304 J	1.00 R	"
AV 78008	0.16 R	122 J	0.25 R	"
AV 78009	0.31 R	202 J	0.87 R	"
AV 78010	0.30 R	172 J	1.70 R	"
AV 78011	0.31 R	210 J	0.47 R	"
JS 72040	0.48 R	098 J	1.16 R	"
JS 72041	0.19 R	150 J	0.91 R	"
JS 72044	0.48 R	222 J	0.73 R	"
Medelvärde	0.30	181	0.69	
Std. dev.	0.10		0.4	

Prov nr	Ni %	Co ppm	Cr %	Anm.
AV 78017	0.21 R	127 J	0.43	Pseudokongl.
AV 78018	0.23 R	100 J	1.40	"
AV 78019	0.24 R	117 J	0.47	"
AV 78021	0.28 R	111 J	0.52	"
AV 78022	0.22 R	120 J	0.80	"
AV 78025	0.24 R	122 J	0.72	"
Medelvärde	0.24	116	0.72	
Std. dev.	0.02		0.36	

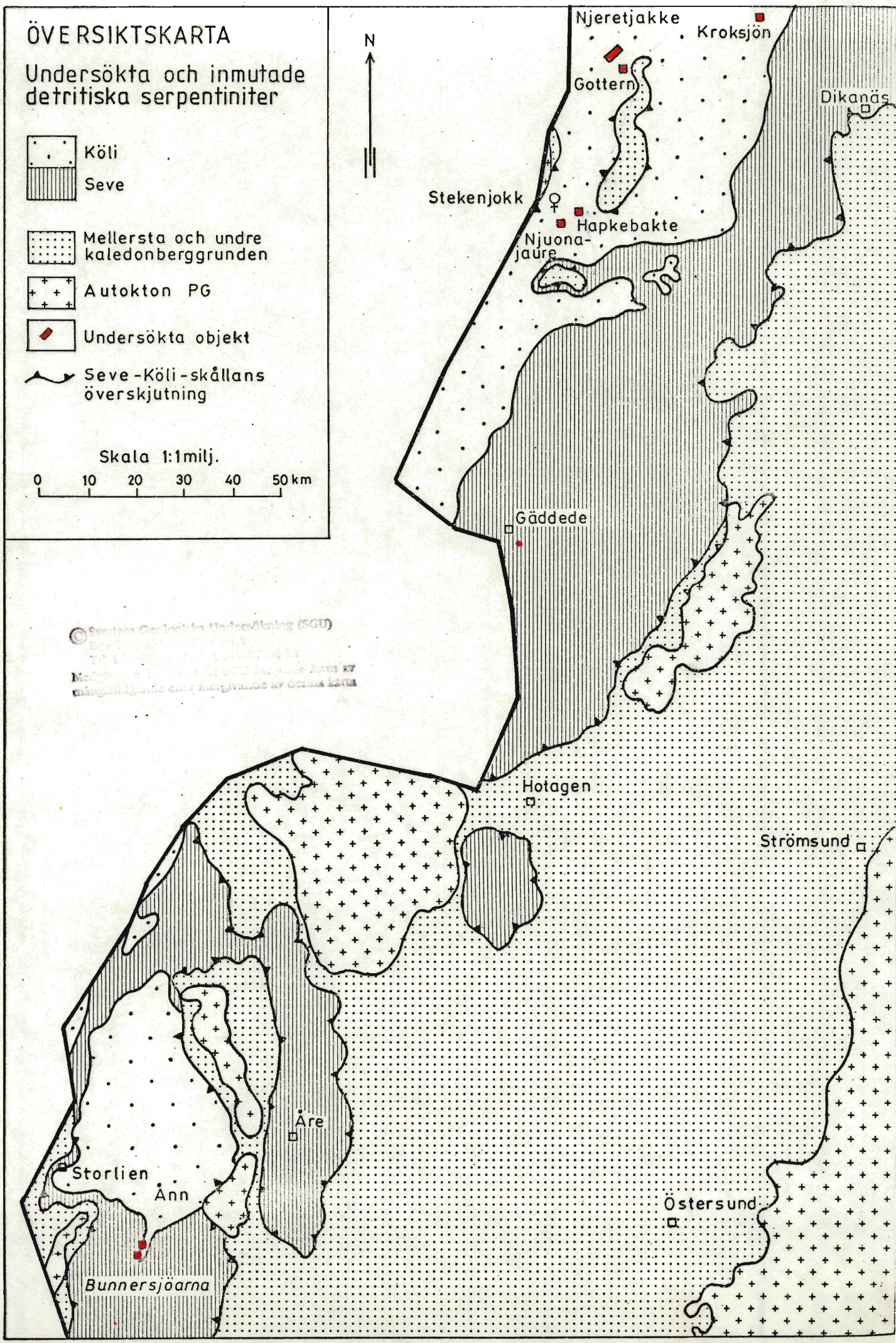
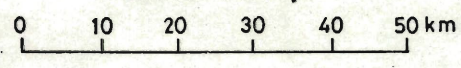
Prov nr	Ni %	Co ppm	Cr %	Anm.
AV 78012	0.10 R	091 J	0.30 R	Massiv serp.
AV 78013	0.21 R	121 J	0.40 R	"
AV 78014	0.16 R	135 J	0.14 R	"
AV 78015	0.32 R	172 J	0.19 R	"
AV 78020	0.24 R	097 J	0.36 R	"
AV 78023	0.26 R	101 J	0.29 R	"
AV 78024	0.27 R	077 J	0.40 R	"
Medelvärde	0.22	113	0.30	

ÖVERSIKTSKARTA

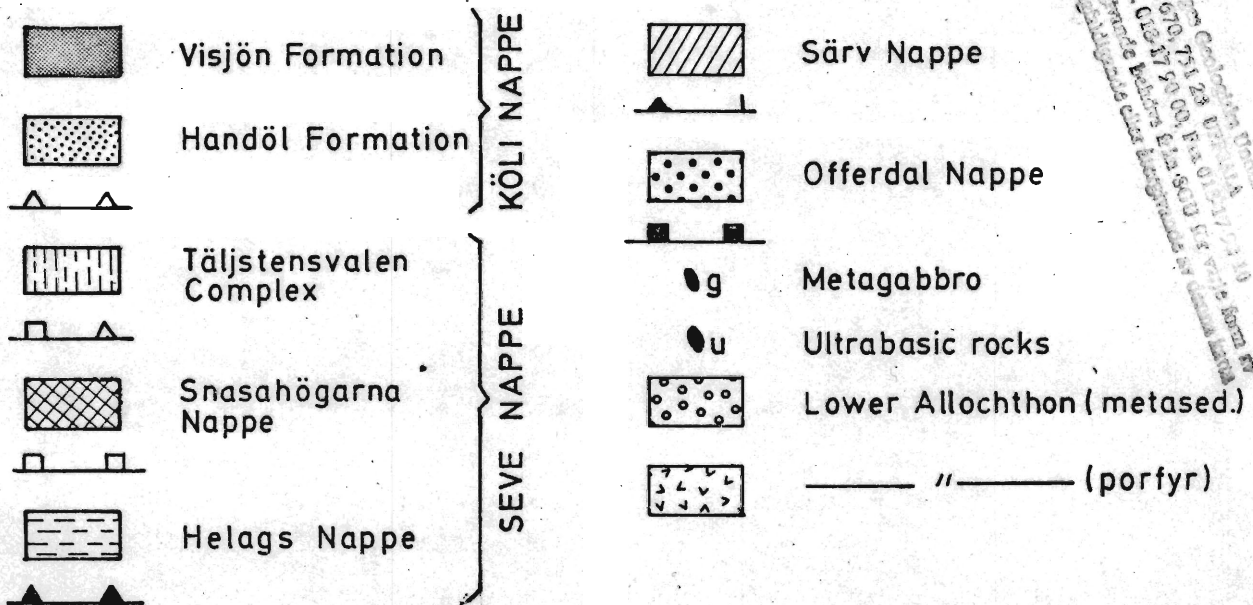
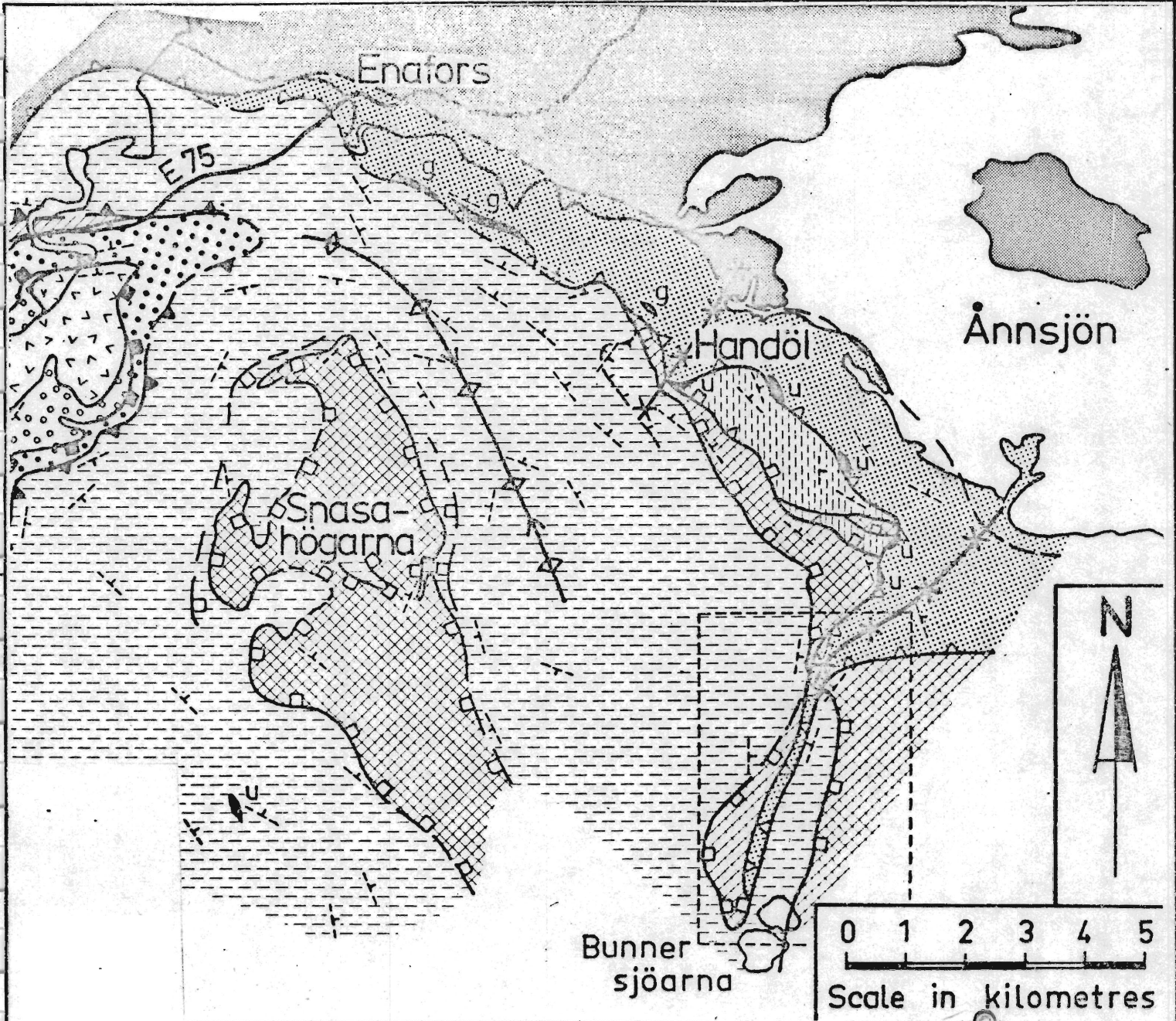
Undersökta och inmutade detritiska serpentiniterna

-  Köli
-  Seve
-  Mellersta och undre kaledonberggrunden
-  Autokton PG
-  Undersökta objekt
-  Seve-Köli-skällans överskjutning

Skala 1:1milj.



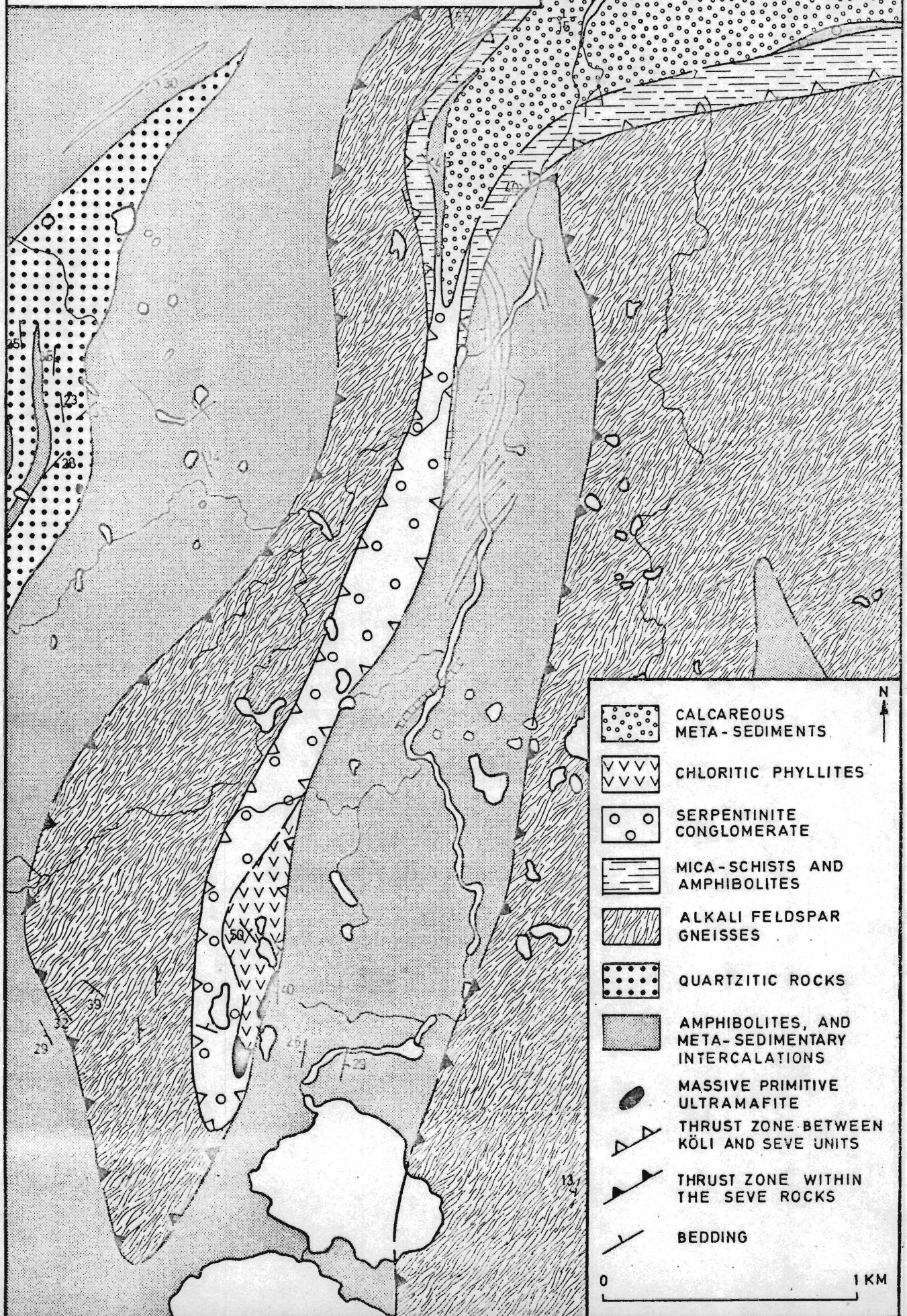
© Svenska Geologiska Undersökning (SGU)
 Breda kartor
 Med tillstånd av SGU har denna karta av
 mångåriga data sammanställts av denna karta



© Svenska Geologiska Institutet (SGU)
 Box 670, S-751 23 Uppsala
 Tel 018 77 50 00 Fax 01 77 21 10
 Kopierade bilder ska ses till SGU för vidare form-
 och uttrycksrättigheter enligt 42 kap. 1 § 1 och 2 § 1
 av 1976 års upphovsrättslag.

BUNNERSJÖARNA, JÄMTLAND

Compiled by T. Sjöstrand 1978



© Svenska Geologiska Utrednings (SGU)
 Box 670, 750 23 Uppsala
 Tel. 018-17 90 00, Fax 018-17 93 10
 Måttstab: 1:50 000. Alla SGU-förverk äro fria.
 Detta kartblad är utgivet av Svenska Lantbruks

Fig.5

BUNNERSJÖARNA

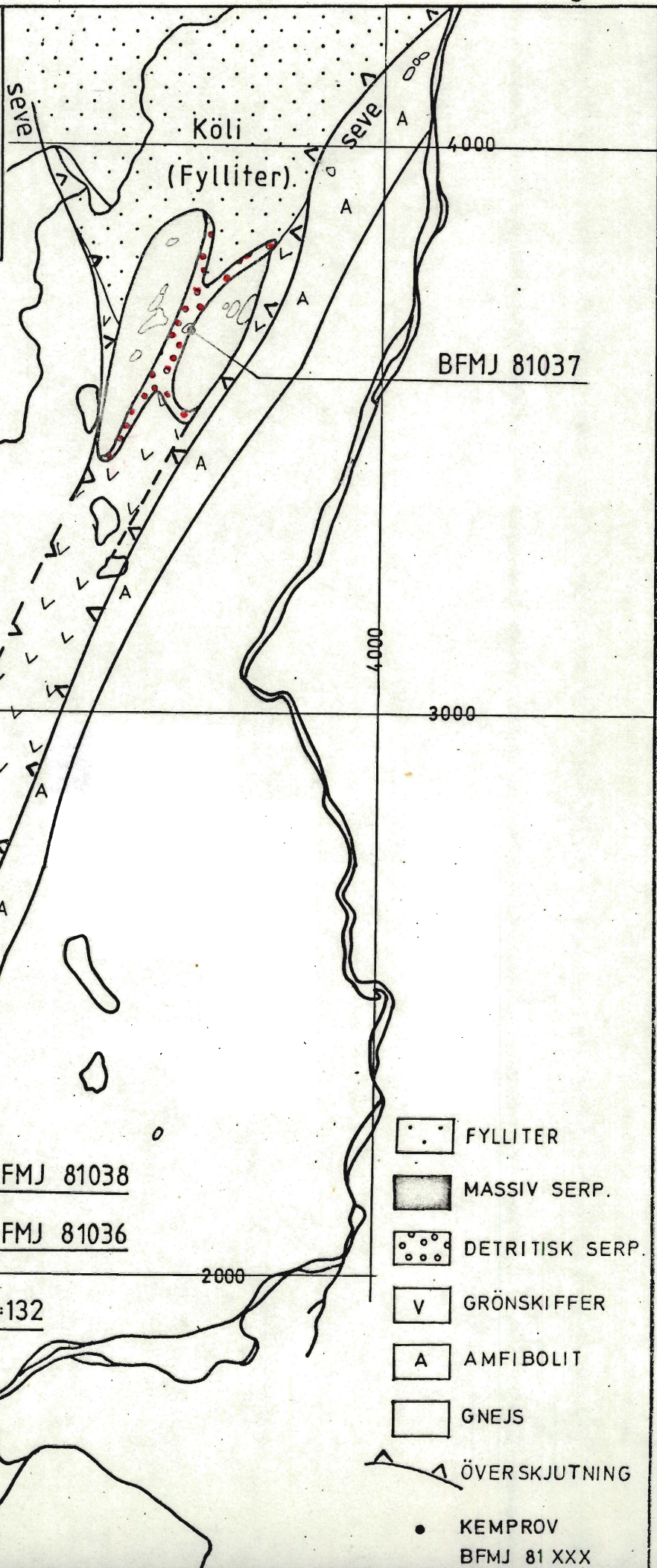
Geologisk detaljkarta
med provtagningspunkter

Underlag: Flygbild

66 Cg 170:43

Skala 1:10.000

© Svenska Geologiska Undersökning (GGU)
Box 600, 751 21 UPPSALA
Tel 08-57 2700, Fax 018-17 23 10
Medlemskap i Geologiska Sällskapet i Sverige
enligt beslut vid kongressen i Uppsala 1988











BFMJ 81037

BFMJ 81038

BFMJ 81036

T 76:132

-  FYLLITER
-  MASSIV SERP.
-  DETRITISK SERP.
-  GRÖNSKIFFER
-  AMFIBOLIT
-  GNEJS
-  ÖVERSKJUTNING
-  KEMPROV
BFMJ 81 XXX

0 400 m

BUNNERSJÖARNA

Hällar och struktur-
observationer.

Underlag : Flygbild

66 Cg 170:43

Skala 1:10.000

© Svenska Geografiska Föreningen (SGF)
Box 600, 751 23 Uppsala
Medlemsavgift 1993: FIA 013-17 03 10
Medlemsavgiften är 50% för varje förtur för
medlemsavgiften. Övriga årliga avgifter är 1000 kr.

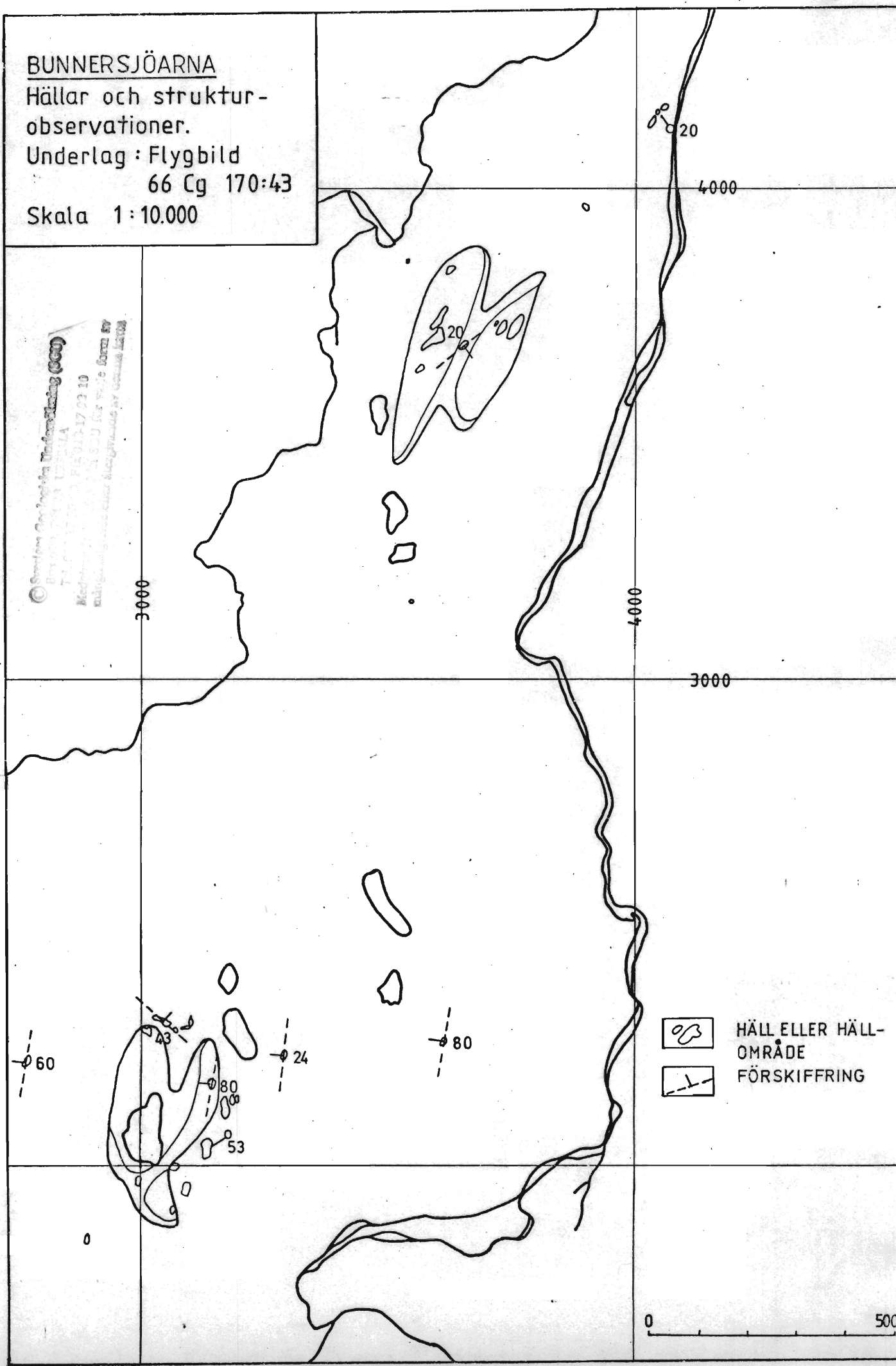
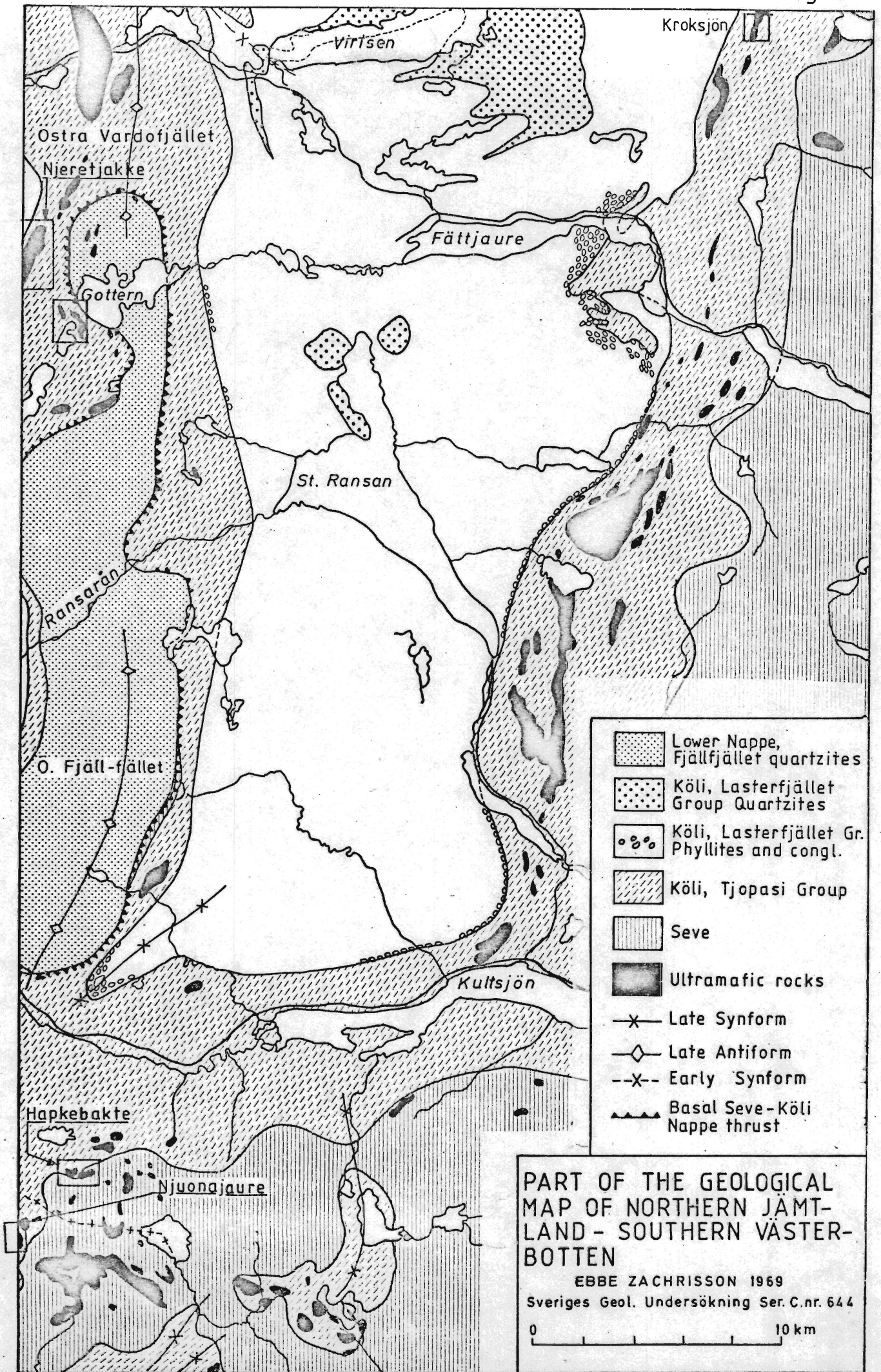




Fig. 7. Inmätningarna Hapkebakke och Njuonajaure. Utdrag ur topografiska kartan 23E, 1:100.000.



PART OF THE GEOLOGICAL MAP OF NORTHERN JAMTLAND - SOUTHERN VÄSTERBOTTEN

EBBE ZACHRISSON 1969
Sveriges Geol. Undersökning Ser. C.nr. 644



Swedish Geological Survey (SGU)
Med stöd av Statens geotekniska utredningsinstitut

SÖDER OM NJUONAJAURE
Geologisk detaljkarta

Underlag: Flygbild AC
sgu 550708

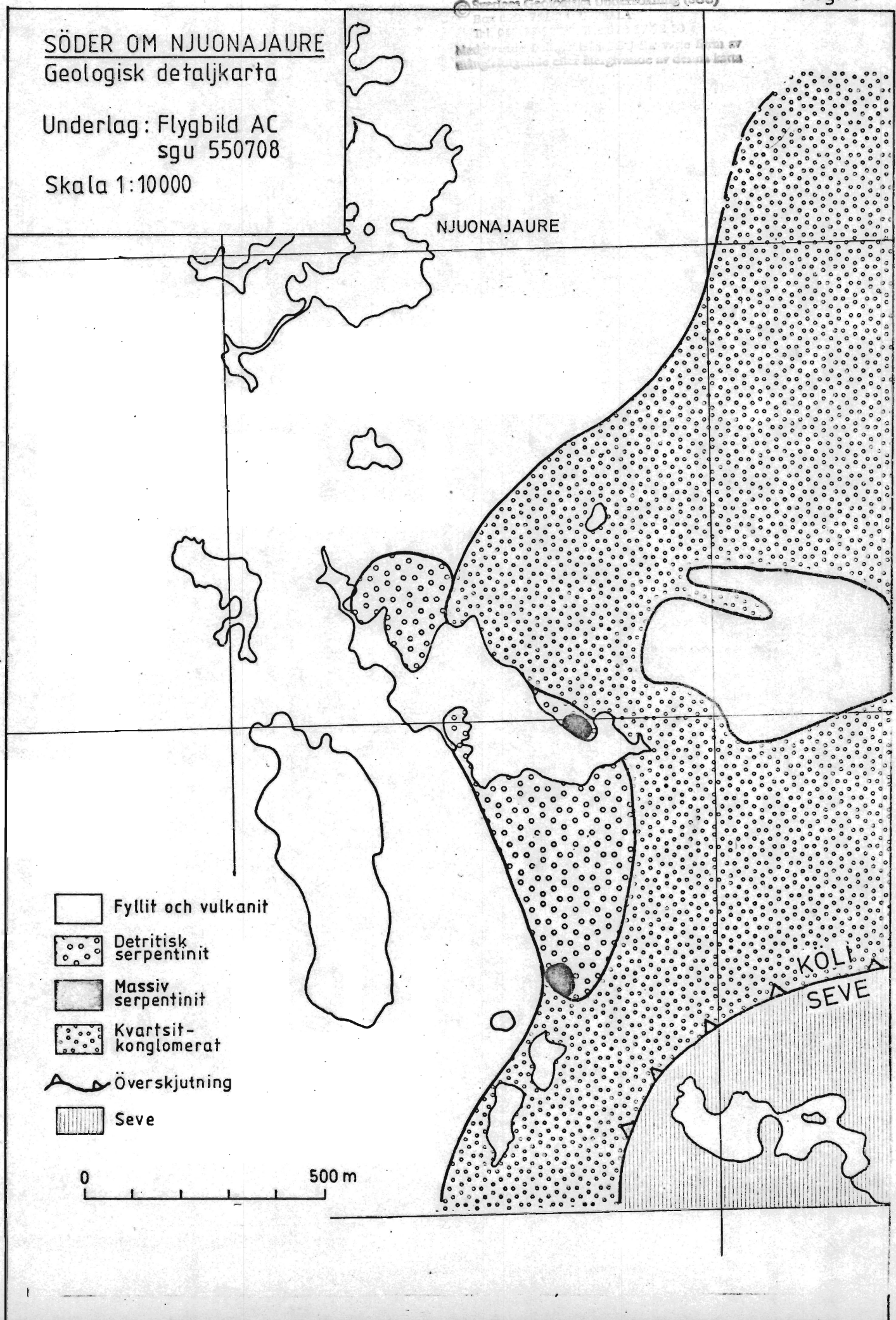
Skala 1:10000

NJUONAJAURE

-  Fyllit och vulkanit
-  Detritisk serpentinit
-  Massiv serpentinit
-  Kvartsit-konglomerat
-  Överskjutning
-  Seve

0 500 m

KOLL
SEVE

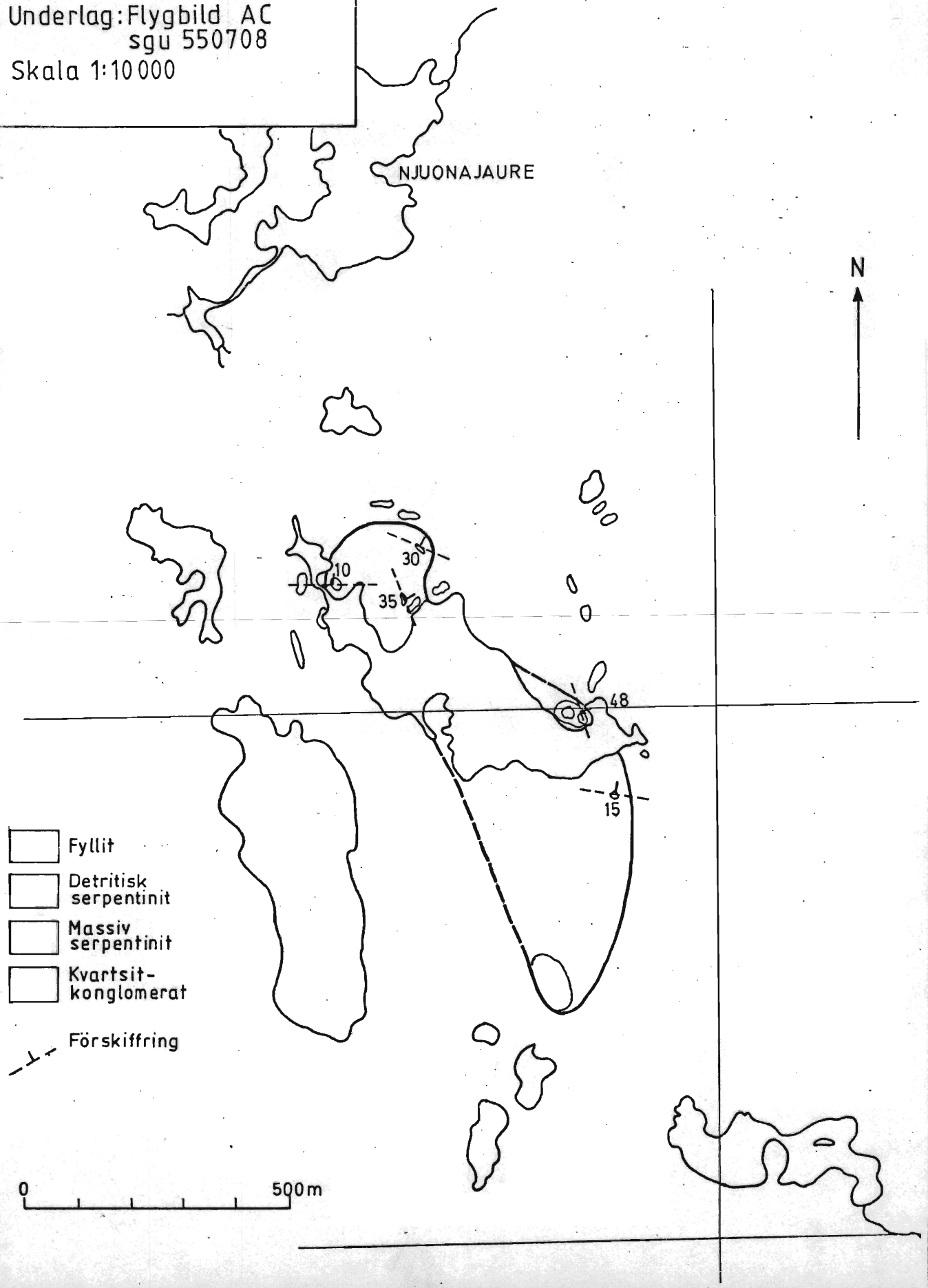


SÖDER OM NJUONAJAURE

Hällar och strukturobservationer

Underlag: Flygbild AC
sgu 550708

Skala 1:10 000



- Fyllit
- Detritisk serpentinit
- Massiv serpentinit
- Kvartsit-konglomerat
- Förskiffring

0 500 m

SÖDER OM NJUONAJAURE

Provtagningspunkter

Underlag: Flygbild AC
sgu 550708

Skala 1:10000

© Svenska Geologiska Undersökningen (SGU)
Med tillstånd av SGU för utgivning av denna karta

NJUONAJAURE

BFMJ81033

BFMJ81032

BFMJ81031

BFMJ81030

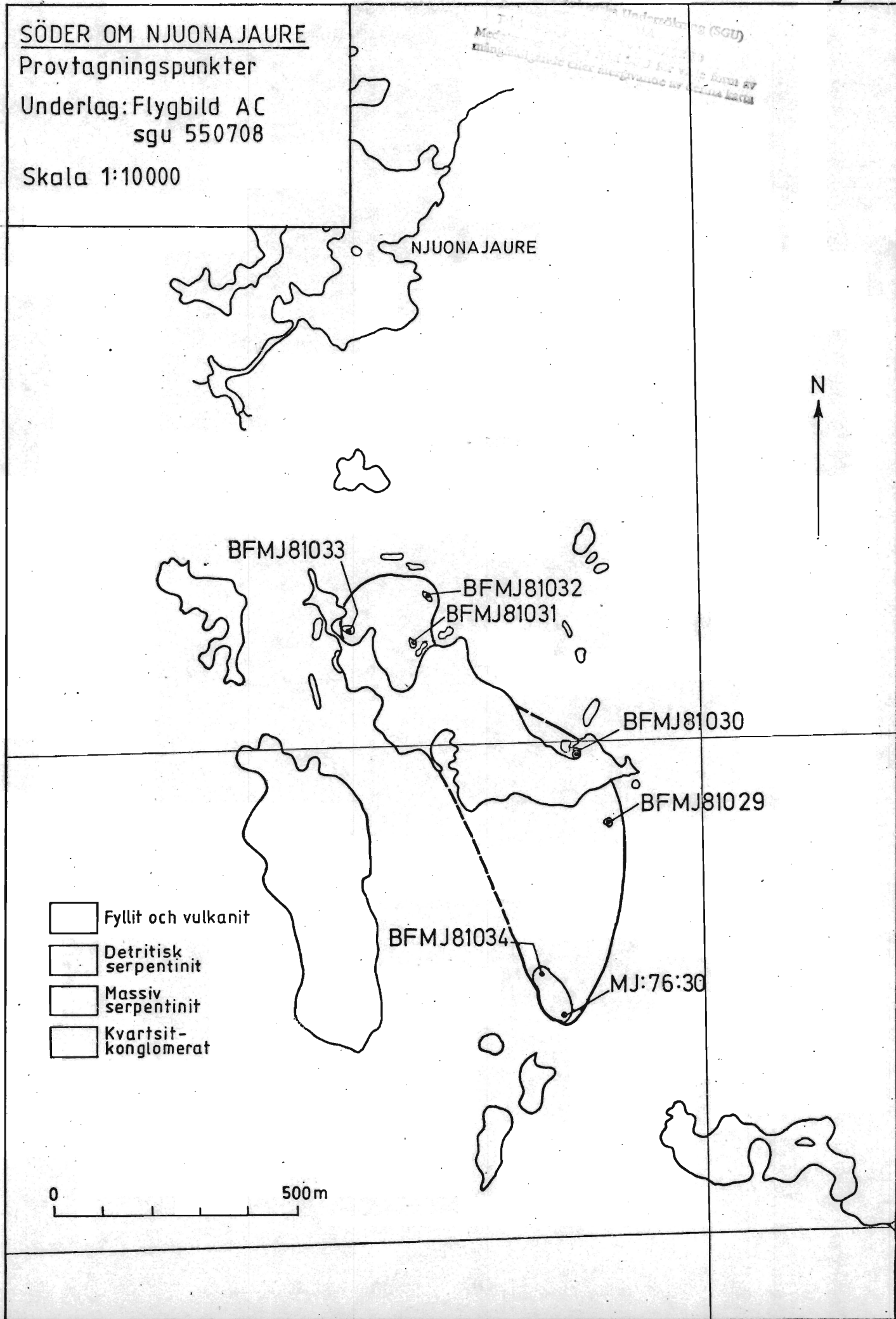
BFMJ81029

BFMJ81034

MJ:76:30

-  Fyllit och vulkanit
-  Detritisk serpentinit
-  Massiv serpentinit
-  Kvartsit-konglomerat

0 500m



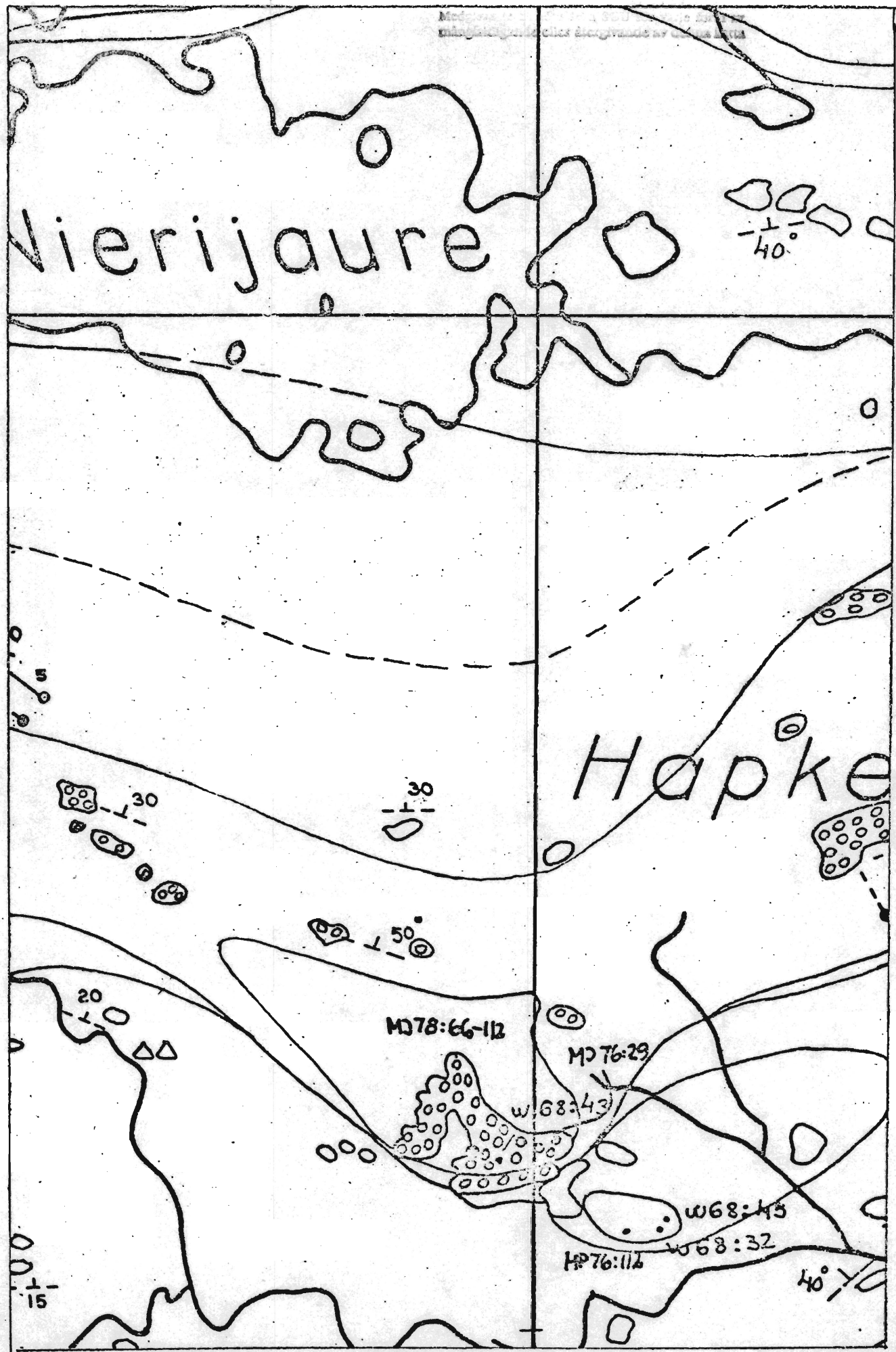


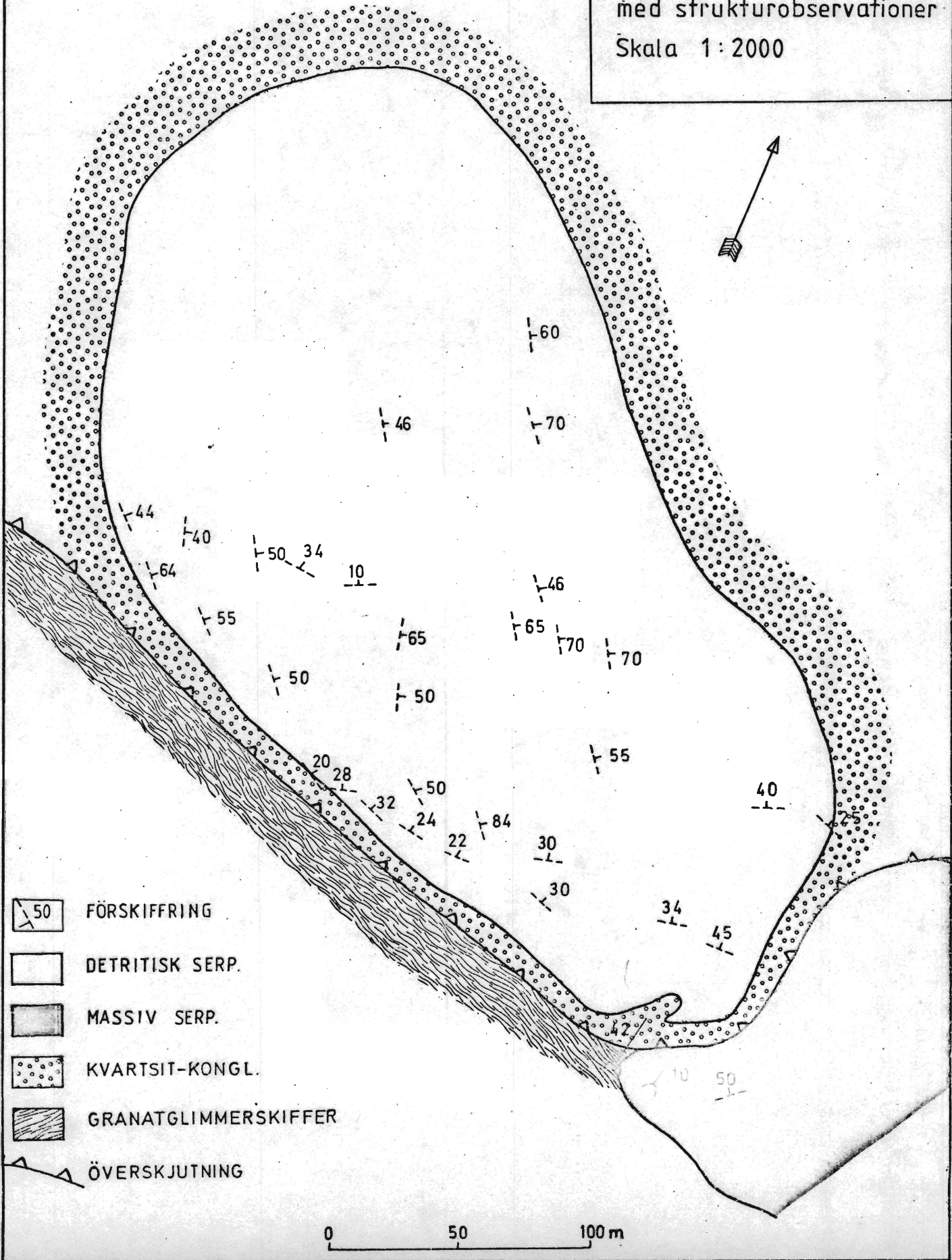
Fig. 12. Geologisk detaljkarta Hapkebakke, 1:10.000.

Fig.13

HAPKEBAKTE

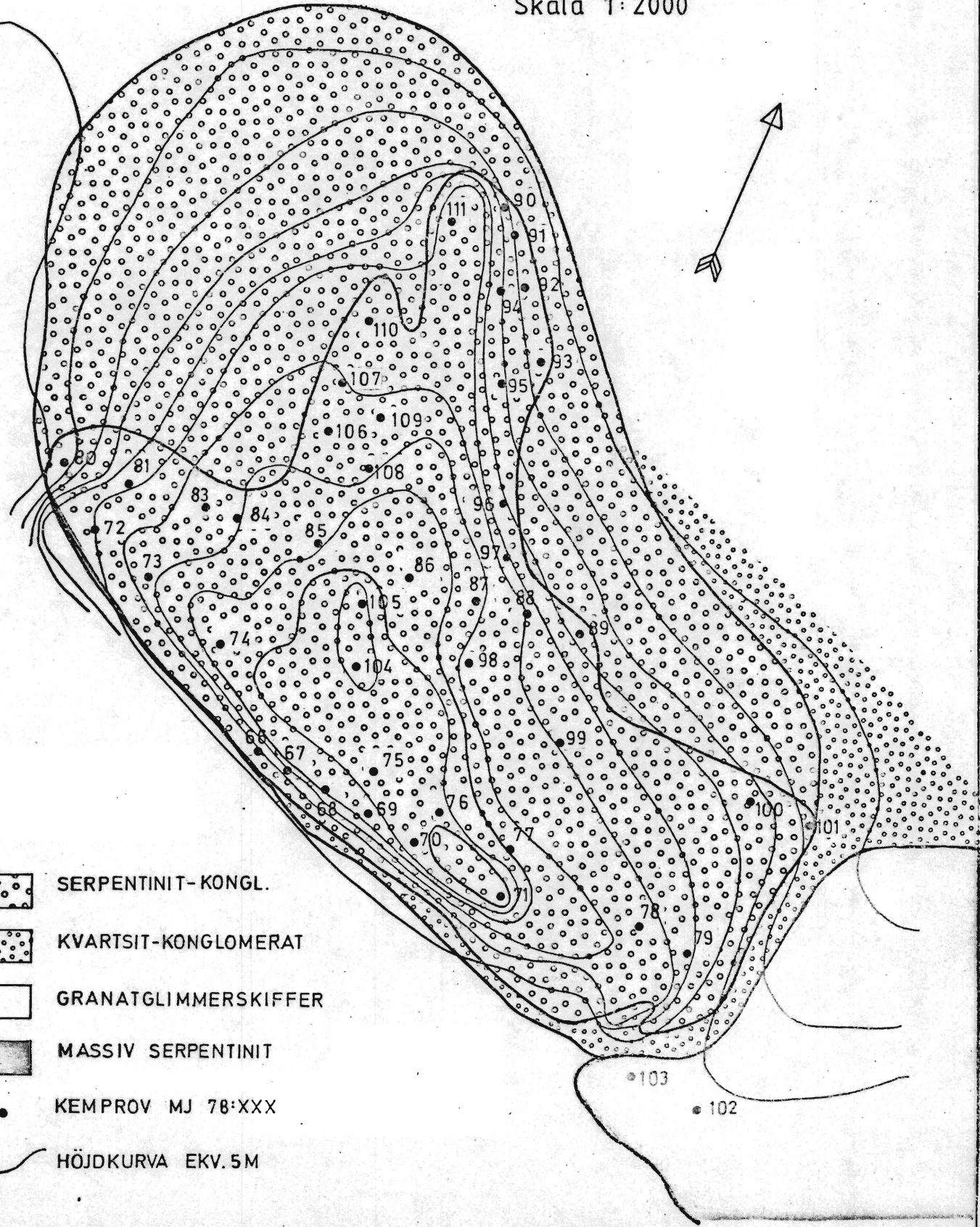
Geologisk detaljkarta
med strukturobserverationer


Skala 1:2000



HAPKEBAKTE
Provtagningspunkter
Skala 1:2000

Geologiska Centrala Undersöknings (GCU)
Mittuniversitetet
Luleå

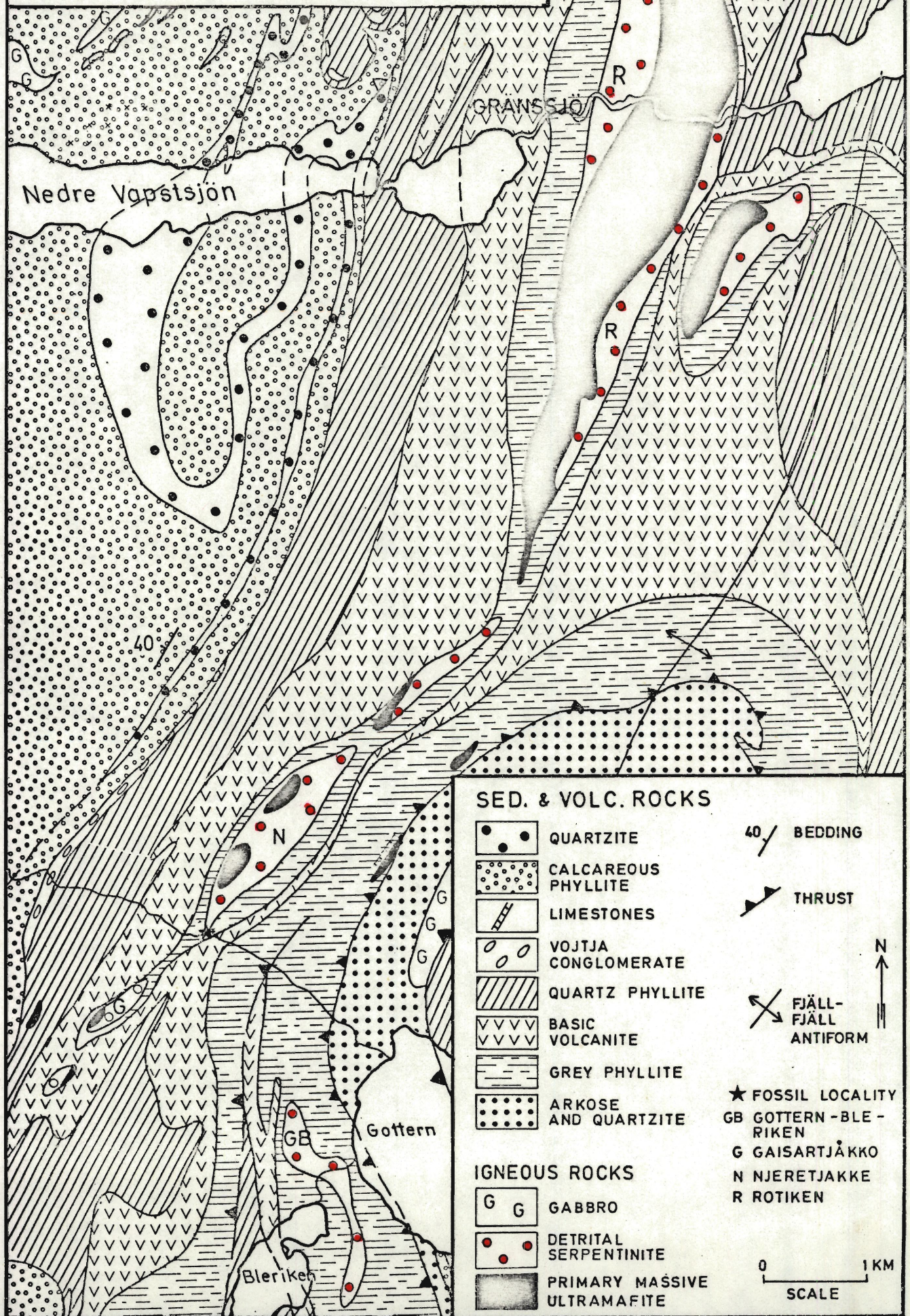


-  SERPENTINIT-KONGL.
-  KVARTSIT-KONGLOMERAT
-  GRANATGLIMMERSKIFFER
-  MASSIV SERPENTINIT
-  KEMPROV MJ 78:XXX
-  HÖJDKURVA EKV. 5M

0 50 100m

GEOLOGY OF THE VARDOFJÄLLET - ROTIKEN AREA, VÄSTERBOTTEN COUNTY

Modified after D. G. Gee 1968.



Copyright © 1968 by the Geological Survey of Sweden (SGU)
 Modified after D. G. Gee 1968
 Published by the Geological Survey of Sweden (SGU)

Med tillstånd av Statens Kartverk, Oslo 1961
måttstapel och utdrag av denna karta



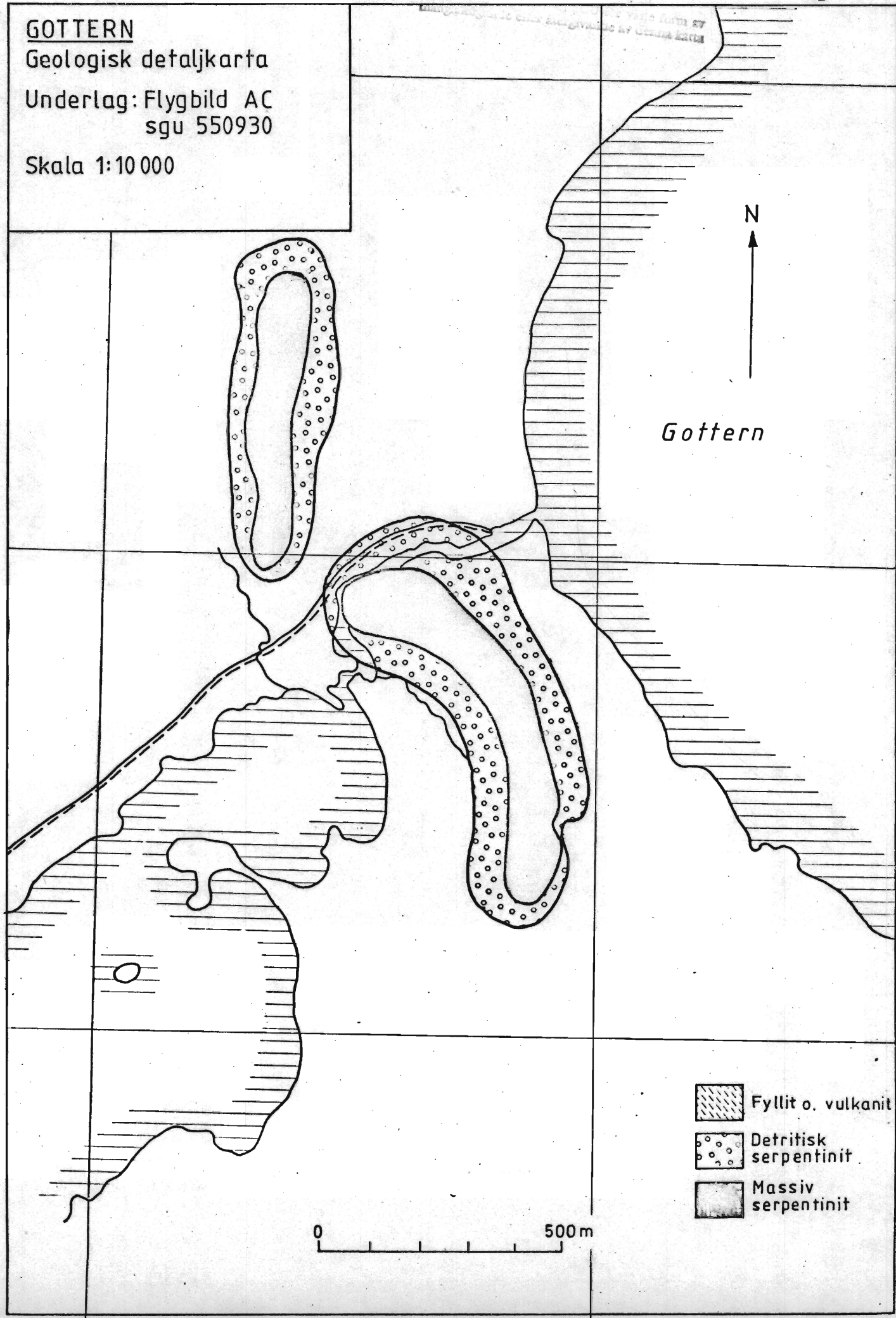
Fig. 16. Innmatningen Njerehøkke. Utdrag ur top. kartan 23-24, E-F, 1:100.000

GOTTERN

Geologisk detaljkarta

Underlag: Flygbild AC
sgu 550930

Skala 1:10 000



Gottern

-  Fyllit o. vulkanit
-  Detritisk serpentinit
-  Massiv serpentinit

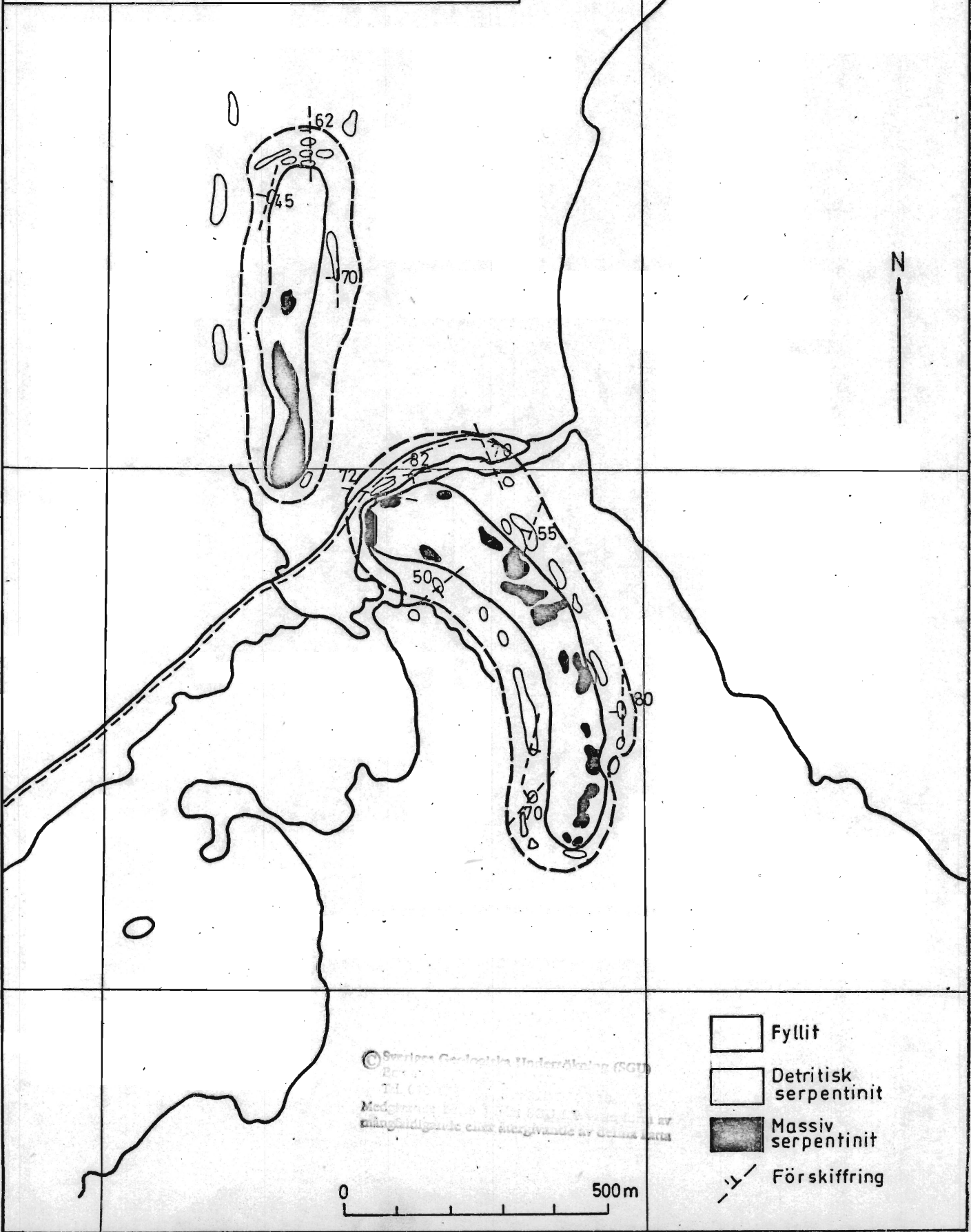
0 500m

GOTTERN


Hällar och strukturobservationer

Underlag: Flygbild AC sgu 550930

Skala 1:10 000



© Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)
Tillgängligt för allmänheten
Med stöd av Statens Geologiska Utredningsråd
Mångfaldigat och återgivet av denna karta

-  Fyllit
-  Detritisk serpentinit
-  Massiv serpentinit
-  Förskiffring

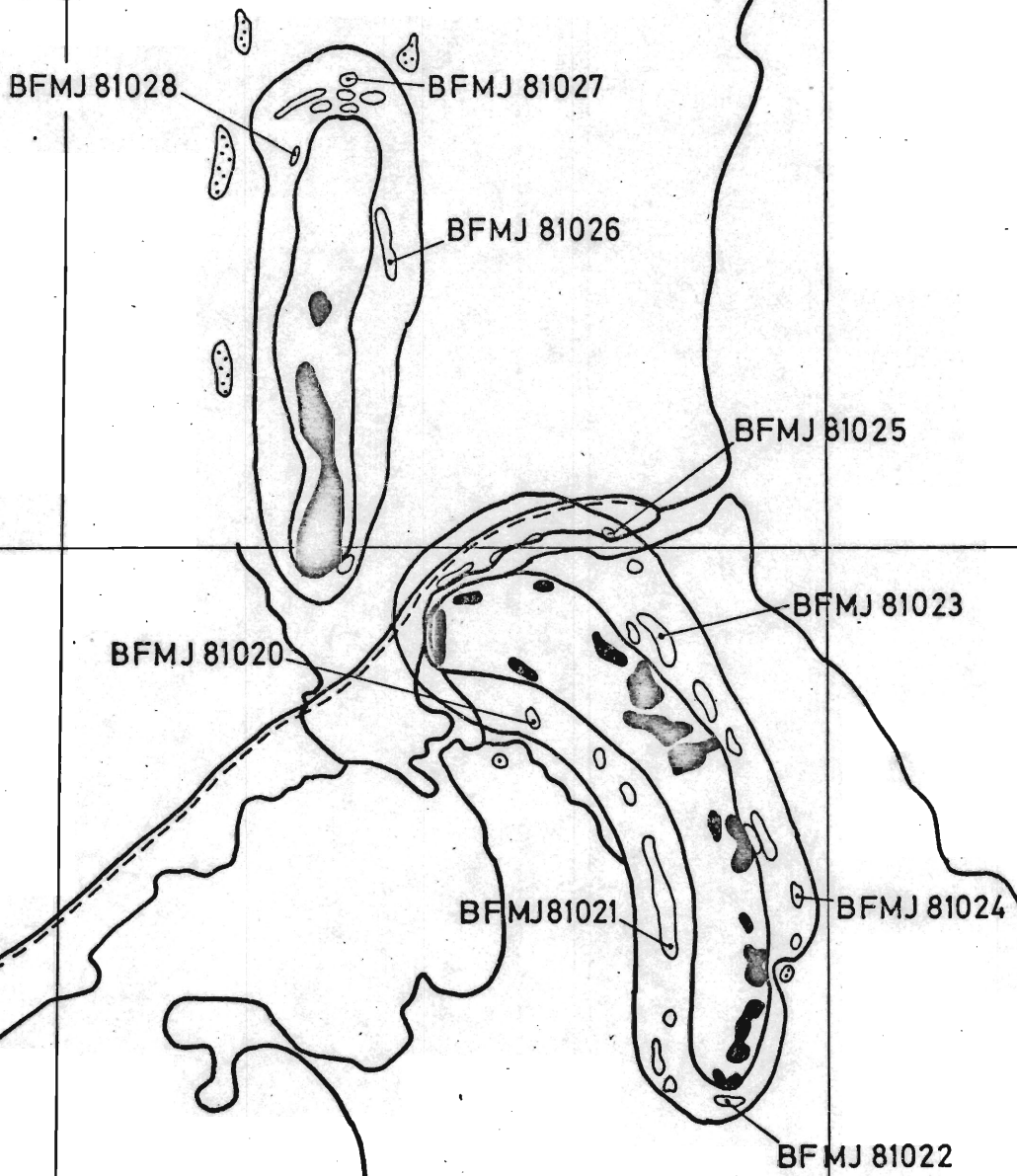
0 500m

GOTTERN

Provtagningspunkter

Underlag: Flygbild AC sgu 550930

Skala 1: 10 000

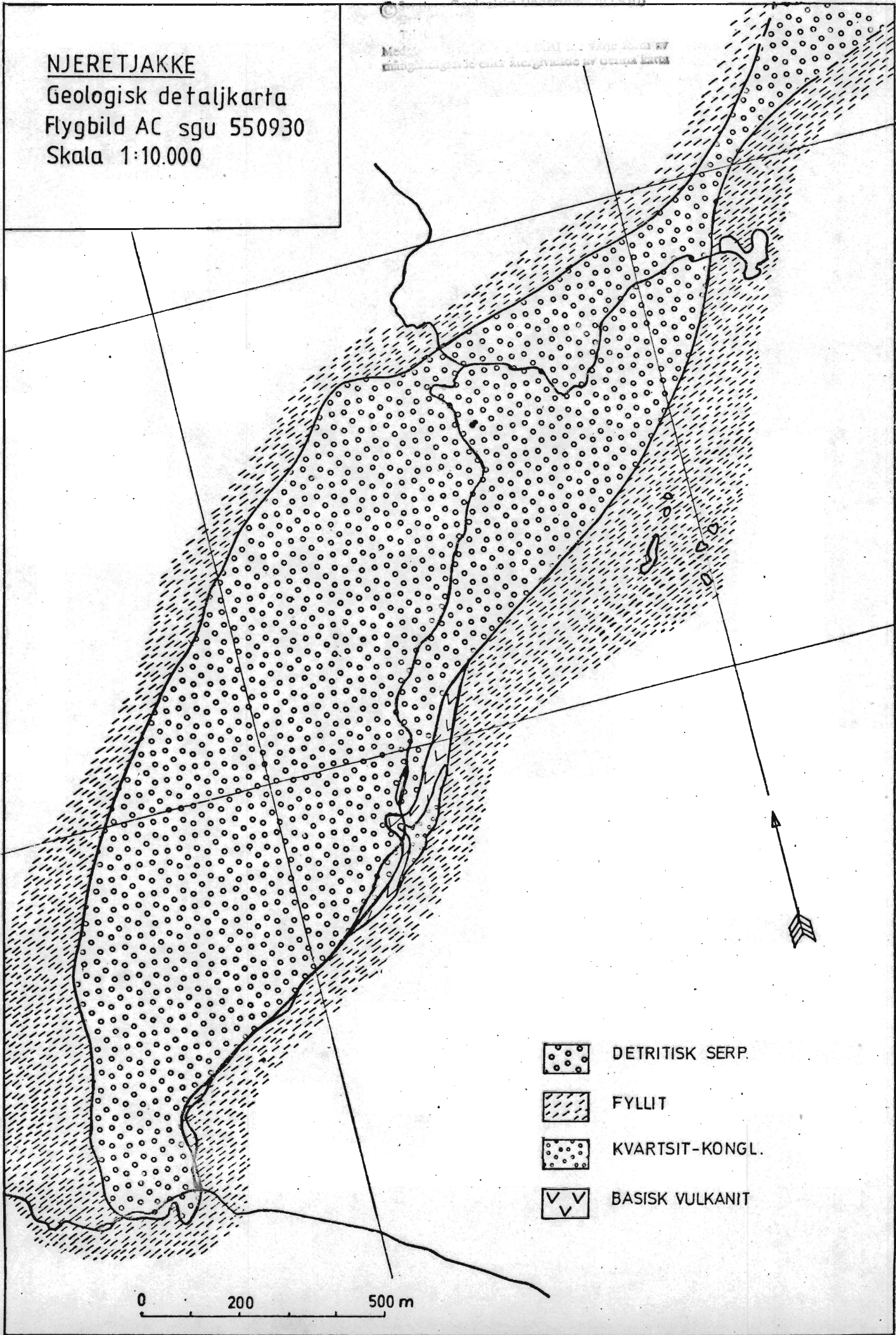


© Svenska Geologiska Institutet (SGU)
Medgivna till utgivning i utlandet förutsatt att
mångfaldigande eller återgivning av utgåva krävs

-  Fyllit
-  Detritisk serpentinit
-  Massiv serpentinit



NJERETJAKKE
 Geologisk detaljkarta
 Flygbild AC sgu 550930
 Skala 1:10.000



-  DETRITISK SERP.
-  FYLLIT
-  KVARTSIT-KONGL.
-  BASISK VULKANIT

0 200 500 m

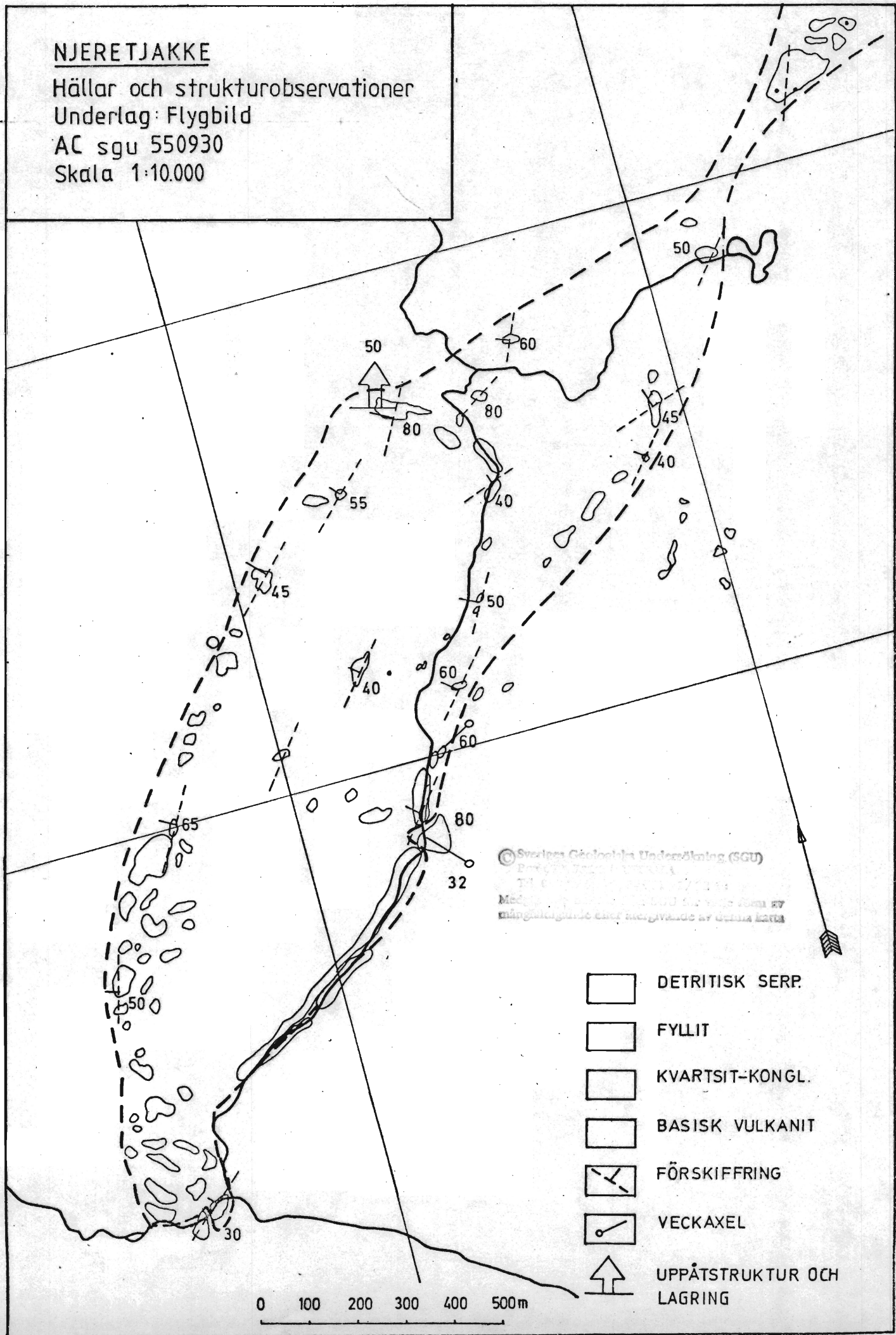
NJERETJAKKE

Hällar och strukturobservationer








Underlag: Flygbild

AC sgu 550930

Skala 1:10.000



© Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)
 Projekt: Njeretjake
 T.M. 1988
 Med tillstånd av SGU för utgivning av denna karta

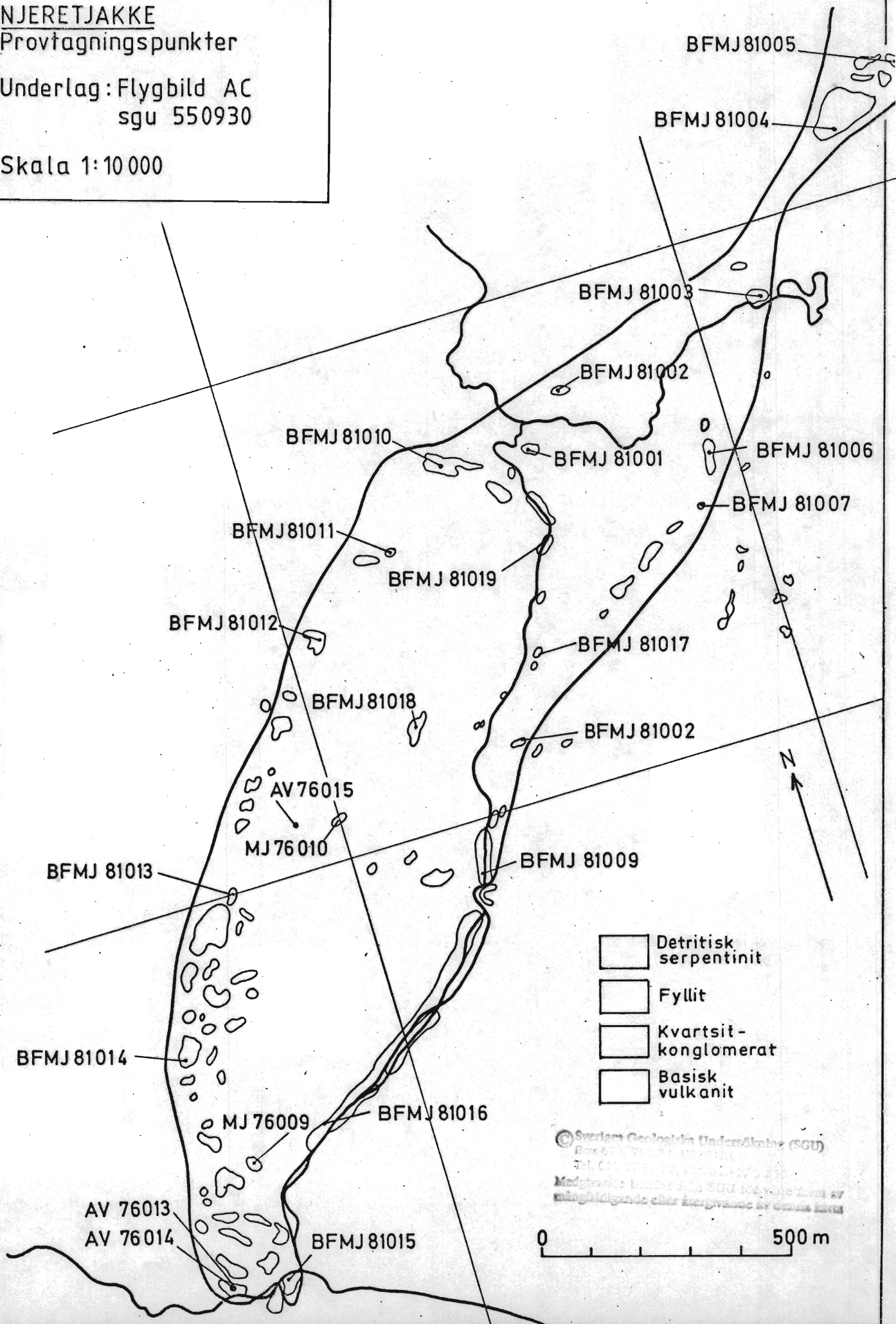
-  DETRITISK SERP.
-  FYLLIT
-  KVARTSIT-KONGL.
-  BASISK VULKANIT
-  FÖRSKIFFRING
-  VECKAXEL
-  UPPÅTSTRUKTUR OCH LAGRING

0 100 200 300 400 500m

NJERETJAKKE
Provtagningspunkter

Underlag: Flygbild AC
sgu 550930

Skala 1:10 000



© Svenska Geologiska Undersökningen (SGU)
 Box 671, 761 81, Åre
 Tel. 08 735 1000
 Medgivande att denna karta får användas för
 måttlig användning eller återgivning av annan karta

0 500 m

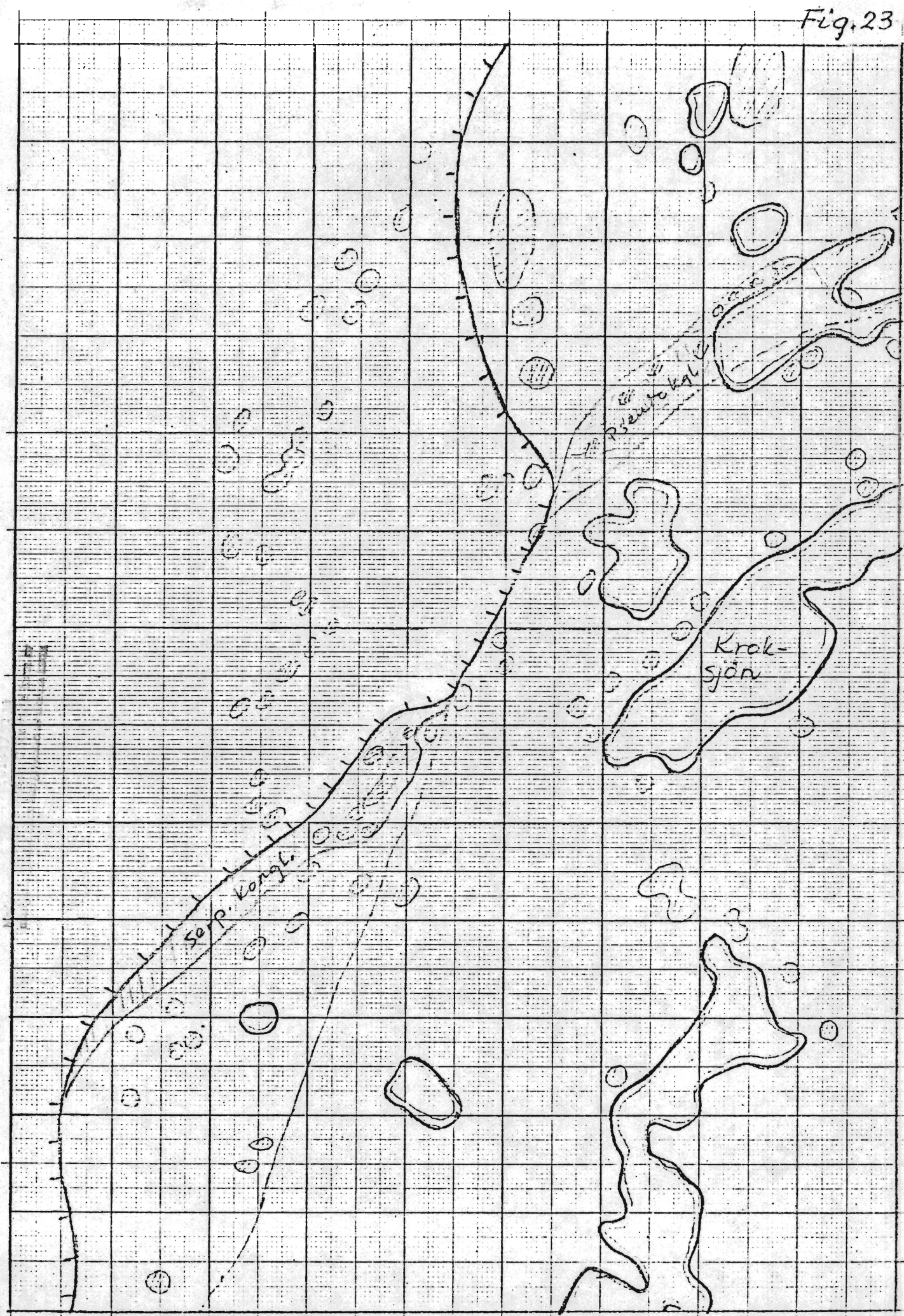


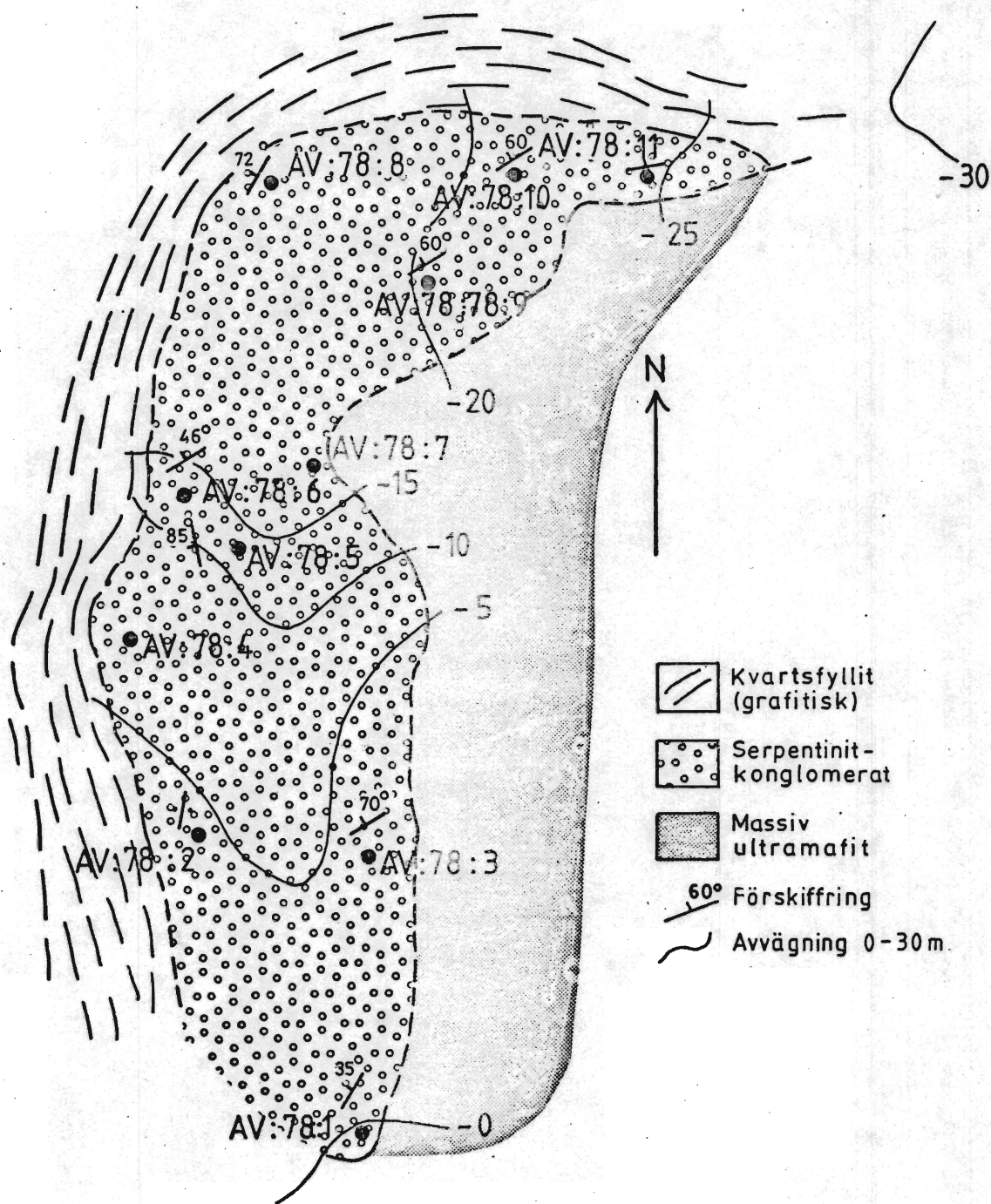
Fig. 23. Geologisk karta över området kring Kroksjöns detritiska serpentinit, Skala 1:10.000

KROKSJÖN

Geologisk detaljkarta med
provtagningspunkter

Underlag: Flygbild
AC rv 550309

Ung. skala 1:1400



-  Kvartsfyllit (grafitisk)
-  Serpentin-konglomerat
-  Massiv ultramafit
-  60° Förskiffring
-  Avvägning 0-30 m

