

NGU rapport nr. 1709/H

Magnetiske totalfeltnmålinger og
geologiske undersøkelser ved

NYSETRI

Sel og Vågå, Oppland

1983



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1709/H		Apent for offentlig tilgang Apent	
Tittel: Magnetiske totalfeltnmålinger og geologiske undersøkelser ved NYSETRI, Sel og Vågå, Oppland.			
Oppdragsgiver: NGU - A/S NORDDALSMALM		Forfatter: Geofysikk: Jan Steinar Rønning Geologi : Lars Petter Nilsson	
Forekomstens navn og koordinater: Nysetri UTM 222 544		Kommune: Sel og Vågå	
Fylke: Oppland		Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1718 IV Otta	
Utført: Felt : 1980, -81 og -82 Rapport : April 1983		Sidetall: 34 Tekstbilag: 4 Kartbilag: 9	
Prosjektnummer og -navn: 1709 Nord-Gudbrandsdalsprogrammet			
Programleder: Einar Tveten			
Sammendrag: På oppdrag fra Nord-Gudbrandsdalsprogrammet utførte NGU i 1980, -81 og -82 geofysiske og geologiske undersøkelser rundt Nysetri, Sel og Vågå kommuner i Oppland. Hensikten med undersøkelsene som her rapporteres var å kartlegge mulighetene for funn av nye klebersteinsforekomster. Magnetiske totalfeltnmålinger har påvist et interessant område med skiftende magnetiske anomalier mellom Åsår- og Nyseter-klebersteinsbrudd. Susceptibilitetsmålinger indikerer at anomaliene kan skyldes serpentinkonglomerat eller kleberstein. Diamantboringer i 1982 har påvist kleberstein av interessant mektighet og kvalitet. For eventuelt å finne flere forekomster anbefales ytterligere diamantboringer.			
Nøkkelord	Geologi		Kleberstein
	Geofysikk		Magnetometri
	Petrofysikk		Susceptibilitet

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold

	<u>Side</u>
1. INNLEDNING	5
2. TIDLIGERE UNDERSØKELSER	6
3. GEOFYSISKE UNDERSØKELSER	7
3.1. Målemetode	7
3.2. Målingenes utførelse	7
3.3. Måleresultater	9
3.4. Tolkning og diskusjon	11
3.5. Vurdering og anbefaling	16
4. GEOLOGISKE UNDERSØKELSER	18
4.1. Området NV for Hansenbruddet	18
4.2. Nyseterbruddet med omgivelser	22
4.3. Små forekomster av serpentinkonglomerat/ kleber vest for Hansenbruddet	24
4.4. Kleberdraget Hønnlykkja (i vest) - Geitåa- Høgberggårdene-Råsdalsseter-Råsdalsfjell (i øst)	25
4.5. Forslag til diamantboring og røsking	29
5. KONKLUSJONER	31
6. REFERANSER	33

TEKSTBILAG

Bilag 1: Revy av datafiler

- " 2: Petrofysiske målinger, måledata
- " 3: Petrofysiske målinger, spredningsdiagram
- " 4: Mikroskoperingsdata

KARTBILAG

1709/H-01: Oversiktskart

-02: Magnetisk totalfelt, konturkart

-03: " " , profilkart

-04: Geologisk kart

-05: Borlogg i blokkdiagram

-06: Vertikalsnitt

-07: Horisontalsnitt

-08: Geologisk tolkning i blokkdiagram

-09: Forslag til detaljboring og røsking

1. INNLEDNING

På oppdrag fra Nord-Gudbrandsdalsprogrammet utførte NGU i 1980, -81 og -82 geofysiske og geologiske undersøkelser rundt Nysetri, (UTM 222 544), Sel og Vågå kommuner i Oppland. Ansvarlig for geofysikken har vært Jan Steinar Rønning, og for geologien Lars Petter Nilsson. Det har i lengre tid vært drevet bryting av kleberstein til peis- og ovnsproduksjon i området, men tilgangen på kleber med brukbar kvalitet har avtatt. Hensikten med disse undersøkelsene var å kartlegge mulighetene for funn av nye klebersteinsforekomster. Spesielt var det av interesse å undersøke om det var noe sammenhengende drag av serpentinkonglomerat/kleberstein mellom Åsår-, Nyseter- og Fredheim klebersteinsbrudd (se tegning 1709/H-02).

Med utgangspunkt i et foreløpig magnetisk kotekart ble det sommeren og høsten 1982 diamantboret 13 hull nordvest for Hansenbruddet (se tegning 1709/H-02). Boringene, som kunne påvise interessante mektigheter av kleberstein, ble utført av A/S Granit. For å få kjennskap til petrofysiske egenskaper hos bergartene i feltet ble det målt egenvekt, magnetisk susceptibilitet og remanens på enkelte prøver.

Ved de geofysiske undersøkelsene ble det benyttet magnetiske-, elektromagnetiske og elektriske målemetoder. I tillegg ble det gjort forsøk med enkle seismiske målinger. Forfatterne fant det naturlig å skille mellom klebersteinsundersøkelser og undersøkelser med henblikk på eventuelle kismalmer. Av denne grunn blir bare de magnetiske og petrofysiske målingene rapportert her, mens de andre geofysiske undersøkelsene rapporteres i NGU rapport nr. 1709/I.

2. TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det undersøkte området rundt Nysetri er dekket av magnetiske-, elektromagnetiske- og radiometriske målinger fra helikopter (Håbrekke 1980).

Sommeren 1981 ble det målt refraksjonsseismikk langs tre utvalgte profiler (Tønnesen 1982). Forfatterne kjenner ikke til andre geofysiske undersøkelser i området. Området dekkes av regional bekkesedimentprøvetaking utført i regi av Nord-Gudbrandsdalsprogrammet (Krog 1983).

Nysetri-området er i regional sammenheng tidligere befart og kartlagt av K.O. Bjørlykke (1905) og T. Strand (1951). Området fra Otta til Tolstadåsen og Sels-Rusti er videre behandlet i en hovedfagsoppgave ved Universitetet i Oslo (Larsen 1980). Skiferområdene syd og nord for nedre del av Ottadalen er kartlagt i M 1:10 000 av A. Gibbs og P. Banham (1980 og 1982) under Nord-Gudbrandsdalsprogrammet.

Kleberforekomstene i området Otta-Sel-Lalm er undersøkt av en rekke geologer:

Helland (1893): - som del av undersøkelse/beskrivelse av alle Norges kleberforekomster.

Werenskiold (?): - detaljarbeid m. kartlegging.

Strand (1955): - detaljarbeid m. kartlegging.

Oftedahl og Brenna (1966): - detaljert kartlegging. Det hittil beste kart av klebersonen Åsårbruddet-Nyseterbruddet-Fredheimbruddet.

Oftedahl (1969): - dannelsessteorier for serpentinit-/kleberforekomstene.

Gibbs og Banham (1982): - detaljkartlegging (1:10 000) inkl. kleberpersonene Råsdalsfjell-Geitåa og Åsårlia-Nysetri-Fredheimbruddet.

3. GEOFYSISKE UNDERSØKELSER

3.1. Målemetode

Med magnetiske totalfeltmålinger kan en kartlegge bergartenes magnetiske egenskaper. Som regel er det bare mineralet magnetitt som gir anomalier, og resultatene gir derfor et bilde av magnetittinnholdet i undergrunnen. Ved bakkemålinger vil dagnære variasjoner i magnetittinnhold ofte framstå som hurtig skiftende anomalier, mens dypereliggende magnetittanrikninger framstår som et forhøyet stabilt nivå. Ut fra anomalienes form og størrelse kan ofte dypet til magnetittanrikningen og magnetittinnholdet bestemmes.

Magnetometri brukt til leting etter kleberstein er en indirekte metode, og en er avhengig av klare forskjeller i magnetiske egenskaper (susceptibilitet) for å få konklusive resultater. Tidligere forsøk på tilsvarende målinger har gitt varierende resultater, og en kan ikke uten videre overføre erfaringene fra et område til et annet.

3.2. Målingenes utførelse

De magnetiske totalfeltmålingene rundt Nysetri ble foretatt med Unimag bærbart protonmagnetometer (Modell G-836, Geometrics) som har en målenøyaktighet på $\pm 5\gamma$. For å undersøke om bergartene i området ga magnetiske anomalier ble profilene 1000X, 1100X, 1200X og 1300X målt sommeren 1980 (se tegning 1709/H-02). I 1981 ble feltet mellom Åsår- og Fredheimbruddet dekket med profilavstand hovedsakelig 100 meter og målepunktavstand 12,5 meter. På grunnlag av disse målingene ble det tegnet et foreløpig magnetisk kotekart, og ut fra dette ble standplass for de første diamantboringene i 1982 bestemt.

Feltsesongen 1982 ble det felt inn nye profiler slik at mellom Åsår- og Fredheimbruddet ble profilavstanden for det meste ca. 50 meter. Videre ble feltet utvidet mot sør med profilavstand hovedsakelig 100 meter, og noe i nordvest med profilavstand 50 meter. I tillegg ble det i 1982 målt langs veger i sør og i nordvest. Målepunktavstanden var hele tiden 12,5 meter.

Ved Nysetri ble vegen fra Sagflaten forbi Nysetri og Åsårbruddet benyttet som basis og kalt 1000Y.

Profilretningen var 240° (mot magnetisk nord). Ved en misforståelse er profilene 1000X og 1100X målt i en annen retning og dette gjør at disse profilene krysser henholdsvis profil 950X og profil 1050X. Profilene er merket med stikker for hver 50 meter og disse er påført koordinater som angitt i tegning 1709/H-02. Stikkingen ble foretatt samtidig med måling, og på grunn av dette varierer profilretningen noe. Når profilene er så lange som her gir dette tildels store utslag, men profilene er plottet riktig inn på det topografiske kartet, og målepunktene får derved riktig plassering.

Målingene ved Råsdalsfjell (7 profiler) ble utført i 1981. Profilavstanden var her 100 meter og målepunktavstanden 25 meter. Basis (2000N) har en høyde 1037 m.o.h. som utgangspunkt og går i retning 330° (magn. N). Profilene (normalt basis) er stukket for hver 50 meter og merket med samme koordinater som angitt i tegning 1709/H-02.

For å unngå feil i målingene på grunn av "magnetisk uvær" ble det foretatt kontroll ved gjentagende målinger på bestemte punkter. Det kunne ikke påvises nevneverdige feil ved denne kontroll. Som en dobbelkontroll ble daglige utskrifter fra magnetiske målinger ved nordlysobservatoriet i Tromsø (Magnetic Records) undersøkt for de aktuelle dagene.

I alt er det målt ca. 66 profilkm. magnetisk totalfelt og dette utgjør ca. 4900 enkeltmålinger. Totalt er det utført ca. 40

dagsverk fordelt på flere kortere og lengre perioder med varierende bemanning. Samtidig med de magnetiske målingene ble det også målt ca. 54 profilkm. VLF (se rapport 1709/I).

3.3. Måleresultater

Resultatene fra magnetiske totalfeltmålinger er vist som konturkart i tegning 1709/H-02. Dette kartet er tegnet opp ved hjelp av et EDB-program laget ved NGU (Strand 1983). For å fjerne uønskede uregelmessigheter i koteforløpet og få fram de større strukturene er dataene glattet. Bilag 1 viser tekniske parametre sammen med frekvensfordelinger for tilordnede måleverdier, griddete verdier og griddete verdier glattet to ganger.

Som det framgår av bilag 1 blir ekstremalverdiene dempet under glattingen. En annen svakhet med kontureringsprogrammet er at det ikke blir tegnet konturer på enkle profil hvis ikke programmet finner andre målepunkter innenfor interpolasjonsradiusen (her 220 m). For å rette på disse skjevhetene er de fleste profilene vist som profilkart i tegning 1709/H-03. Av praktiske grunner er her målingene langs veger og på tvers av profilretningen holdt utenfor.

De magnetiske totalfeltmålingene ved Nysetri foreligger også som ortognostisk kart (kart hvor profilene tegnes opp som bånd og hvor måleresultatene tilordnes en farveskala). På grunn av at farvene ikke er lys- og vannekte er kartet ikke vedlagt rapporten. Kartet kan imidlertid bestilles fra NGU.

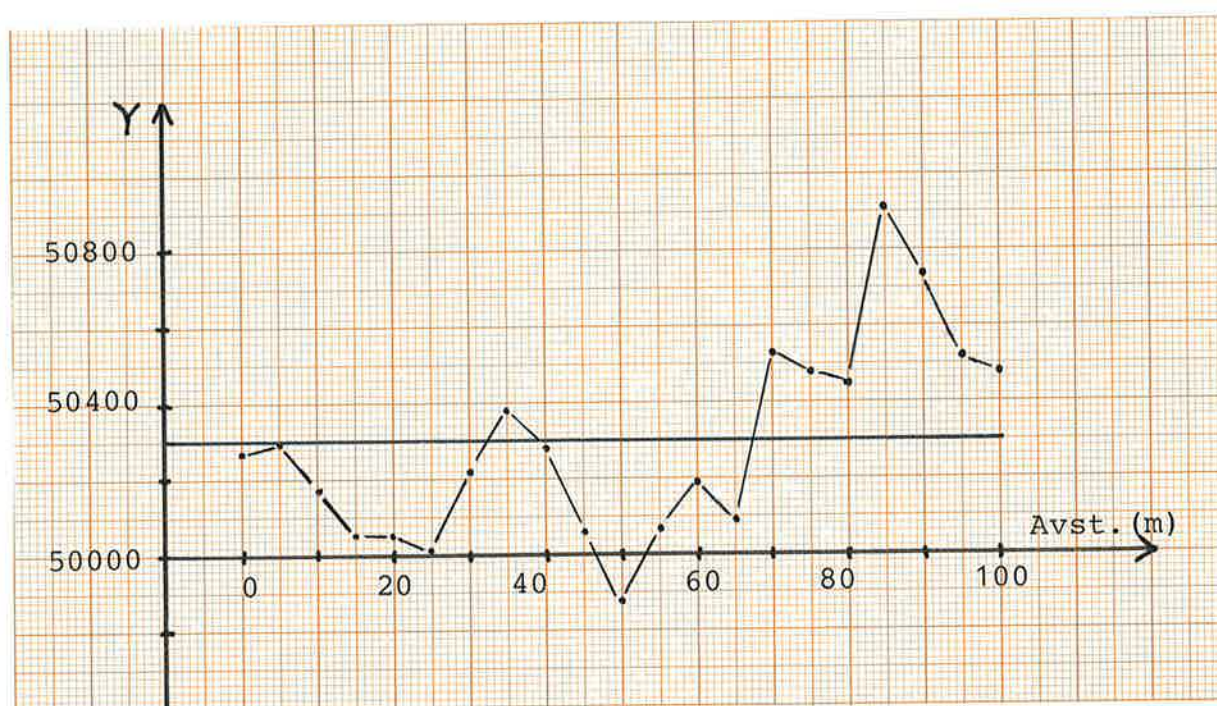
Resultatene fra egenvekt-, susceptibilitet- og remanensmålingene er vist i bilag 2. I bilag 3 er disse dataene plottet i spredningsdiagram. Tabellen nedenfor angir middelveidien og spredningsavviket på måleverdiene for disse målingene, gruppert etter lokalitet og hovedtype bergart. Hvilke bergarter som er kalt gråberg framgår av bilag 2.

<u>Lokalitet</u>				
Bergart	Ant.prøver	Egenvekt (g/cm ³)	Susceptibilitet (SI)	
<u>DBH 1-6</u>				
Kleber	31	2.85 $\pm$ 0.02	(6.53 $\pm$ 2.84) · 10 ⁻²	
Serp.kgl.	20	2.81 $\pm$ 0.03	(5.99 $\pm$ 2.07) · 10 ⁻²	
Gråberg	22	2.88 $\pm$ 0.07	(1.26 $\pm$ 3.28) · 10 ⁻²	
<u>Nyseterområdet</u>				
Kleber	5	2.83 $\pm$ 0.04	(5.25 $\pm$ 4.67) · 10 ⁻²	
Serp.kgl.	2	2.65 $\pm$ 0.08	(6.14 $\pm$ 7.86) · 10 ⁻³	
Gråberg	8	2.81 $\pm$ 0.08	(2.31 $\pm$ 3.36) · 10 ⁻³	
<u>Fredheimbruddet</u>				
Kleber	7	2.86 $\pm$ 0.02	(3.08 $\pm$ 2.46) · 10 ⁻²	
Gråberg	4	2.82 $\pm$ 0.03	(9.63 $\pm$ 13.7) · 10 ⁻³	
<u>Hansenbruddet</u>				
Kleber	5	2.84 $\pm$ 0.02	(1.31 $\pm$ 0.72) · 10 ⁻³	
<u>Åsårbruddet</u>				
Kleber	4	2.84 $\pm$ 0.01	(3.53 $\pm$ 1.56) · 10 ⁻²	
<u>Nersetrene</u>				
Gråberg	9	2.79 $\pm$ 0.09	(1.37 $\pm$ 2.70) · 10 ⁻³	
<u>Råsdalsfjell</u>				
Kleber	4	2.82 $\pm$ 0.07	(3.54 $\pm$ 0.89) · 10 ⁻⁴	
Gråberg	2	2.82 $\pm$ 0.15	(6.45 $\pm$ 0.86) · 10 ⁻⁴	
<u>Åsorberget IN SITU</u>				
Kleber	37		(5.01 $\pm$ 3.60) · 10 ⁻²	

Prøvene fra Nyseterområdet har forskjellig lokalitet, og koordinater er angitt i bilag 2 side 7. Prøvene fra Nersetrene er tatt i vegskjæringen ved de høyeste magnetiske anomaliene sørøst for Nersetrene (lengst i sør innenfor tegning 1709/H-02).

In situ målingene i Åsorbergbruddet ble foretatt for hver meter direkte på bergveggen med et finsk instrument (Susceptibility meter IH-8, Geoinstruments KY).

Magnetiske totalfeltnmålinger sommeren 1981 for hver femte meter inne i selve Åsårbruddet er vist som profil nedenfor. Profilet startet ved utkjøringen fra bruddet og gikk nordøstover på det daværende bruddplan.



3.4. Tolkning og diskusjon

Frekvensfordelingen for de målte verdier (Bilag 1 sidene 1 og 4) viser at de fleste måleverdiene ligger i intervallet (50194-50384) ved Nysetri og i intervallet (50377-50434) ved Råsdalsfjell. Ut fra dette kan en si at bakgrunnsnivået synes å være ca. 50300Y ved Nysetri og ca. 100Y høyere ved Råsdalsfjell. Denne forskjell beror trolig på et noe høyere gjennomsnittlig magnetittinnhold ved Råsdalsfjell.

De magnetiske målingene rundt Nysetri deler feltet i tre forskjellige anomale områder (se tegning 1709/H-02 og -03). Området i sydvest karakteriseres med rolige anomalier i størrelsesorden 200-1500γ. Samme type anomali finnes noe svekket helt i vest ved profilene 1 til 8. Området mellom Åsår- og Nyseter klebersteinsbrudd kjennetegnes med hurtig skiftende anomalier fra -500 til +2000γ. I det mellomliggende området finnes svake negative anomalier i størrelsesorden 0 til -300γ.

Av disse tre anomale områdene er feltet mellom Åsår- og Nyseterbruddet det mest interessante. Susceptibilitetsmålingene på prøver fra diamantborhullene og fra Nyseterområdet viser klart at kleberstein og serpentinkonglomerat har gjennomsnittlig høyere susceptibilitet enn gråberget. Gjennomsnittsverdiene for kleberstein og serpentinkonglomerat ligger i størrelsesorden $6.0 \cdot 10^{-2}$ (SI-enheter), noe som tilsvarer et magnetittinnhold på ca. 2% (Åm 1973). Ved en tynn overdekning og en betydelig utstrekning mot dypet vil dette kunne gi magnetiske anomalier i størrelsesorden 1500-1800γ, noe som stemmer godt overens med de målte verdier. Med gjennomsnittlig susceptibilitet i størrelsesorden $1.0 \cdot 10^{-2}$ vil gråberget under samme betingelser kunne gi anomalier på ca. 200γ.

Måling av remanens på enkelte prøver (se bilag 2) viser at Q-verdien (Königbergers forhold $Q = \text{remanent magnetisme} / \text{indusert magnetisme}$) varierer, men at noen prøver med tildels høy susceptibilitet har et visst innslag av remanens. Mangel på orienterte prøver gjorde det umulig å bestemme retningen på den remanente magnetismen.

De målte verdier for susceptibilitet og remanens som prøver av serpentinkonglomerat og kleberstein viser, kan forklare de magnetiske anomaliene mellom Åsår- og Nyseterbruddet. Den målte gjennomsnittlige susceptibilitet for gråberg kan ikke forklare anomaliene, og det er derfor rimelig å anta at de høyeste anomaliene i feltet skyldes enten serpentinkonglomerat eller kleberstein.

Dette er også i samsvar med at de fleste kjente kleberbrudd/prøvebrudd ligger enten på eller ved høye magnetiske anomalier (se tegning 1709/H-02).

Petrofysiske målinger på 4 prøver fra Åsårbruddet viste en gjennomsnittlig susceptibilitet på $3.5 \cdot 10^{-2}$ (SI-enheter). Målinger in situ viste en gjennomsnittsverdi på $5.0 \cdot 10^{-2}$. Susceptibilitetsmåleren som her ble brukt har svært liten inntrengningsdybde, men da prøvene ble gjort på friske fjellskjæringer skulle dette ikke ha noen betydning. På grunn av at magnetitten sjelden er homogent fordelt vil måleverdiene bli noe tilfeldige, men dette jevner seg ut med et stort antall enkeltmålinger. Sammenligninger med andre typer susceptibilitetsmålere har vist god overensstemmelse og det er derfor god grunn til å stole på in situ målingene.

Med susceptibilitet lik ca. $5.0 \cdot 10^{-2}$ og en betydelig utstrekning mot dypet ville man i Åsårbruddet kunne få anomalier i størrelsesorden 1000γ (Åm 1973). Profilet som ble målt inne i selve bruddet (se side 11) viser negative anomalier i starten (bakgrunnsnivå = 50300γ), og en positiv anomali på ca. 600γ mot slutten av profilet. Dette kan indikere at det ikke gjenstår så mye av den magnetiske massen. De negative anomaliene i starten av profilet kan forklares ved at det gjenstår magnetisk materiale i steile fjellskjæringer over måleplanet.

På 7 prøver fra Fredheimbruddet ble gjennomsnittlig susceptibilitet bestemt til $3.0 \cdot 10^{-2}$. Under de samme betingelser som i Åsårbruddet skulle dette kunne gi magnetiske anomalier på ca. $6-700\gamma$. Målingene over Fredheimbruddet ga ikke magnetiske anomalier av betydning, og årsaken til dette er trolig at det gjenstår for lite av den magnetittholdige bergarten.

På 5 prøver fra Hansenbruddet ble den gjennomsnittlige susceptibilitet bestemt til $1.3 \cdot 10^{-3}$. Selv om det ifølge ansatte ved A/S Granit i skrivende stund gjenstår betydelige mengder kleberstein i dette bruddet, kan en allikevel ikke forvente magne-

tiske anomalier på grunn av for lav susceptibilitet. Klebersteinen i Hansenbruddet synes å være mer klorittholdig enn i de andre forekomstene (L.P. Nilsson) og dette kan være årsaken til en noe lavere susceptibilitet. Den opprinnelige ultramafiske bergarten (dunitt) inneholder noe jern, som ved omdannelse til serpentinit og videre til talk felles ut som magnetitt. Ved dannelse av kloritt, kan jernet bindes i dette mineralet og derved reduseres magnetittinnholdet.

Geologisk kartlegging (Ofstedahl 1966) har antydnet et sammenhengende drag av serpentinkonglomerat/kleberstein fra Åsårbruddet, over Nyseterbruddet og til Fredheimbruddet. De magnetiske målingene kan verken bekrefte eller avkrefte dette. Mellom Åsår- og Nyseterbruddet finnes flere tildels høye magnetiske anomalier, men en klar sammenhengende strøketning kan ikke påvises. Det kan derimot tyde på at området har vært utsatt for sterke tektoniske påvirkninger og en kan øyne konturene av foldemønstre.

Mellom Nyseter- og Fredheimbruddet finnes et svakt positivt anomalidrag som synes å peke ut en strøketning. Anomalien kan følges vestover til profil 60X (22 på tegning 1709/H-03). Den svekkingen som her finner sted kunne vært forårsaket av økende løsmassemekthet, men de seismiske målingene på profilene 40X og 80X (Tønnesen 1982) viser tilnærmet konstant dyp til fjell i størrelsesorden 5-10 meter. Da petrofysiske målinger på prøver både fra Nyseter- og fra Fredheimbruddet har vist relativt høye susceptibilitetsverdier er det rimelig å tro at svekkingen skyldes avtagende mektighet. Det synes å være en geologisk sammenheng mellom Nyseter- og Fredheimbruddet, men muligheten for å finne dagnære drivverdige mektigheter av kleberstein i dette området synes liten.

De magnetiske totalfeltemålingene ved Råsdalsfjell og ved Høyberg/Haugstulen krysser en ultramafisk horisont som enkelte steder er talkførende (se tegning 1709/H-04). Sonen gir ikke klare magnetiske anomalier, og dette kan enten skyldes manglende magnetitt-

innhold eller at sonen har begrenset størrelse. Målinger på 4 prøver fra Råsdalsfjell viser gjennomsnittlig susceptibilitet på $3.54 \cdot 10^{-4}$ hvilket skulle tilsi et ubetydelig magnetittinnhold. I den geologiske delrapporten blir det diskutert om denne sonen tilhører det samme stratigrafiske nivå som er indikert mellom Åsårberget og Nyseter-bruddet. Susceptibilitetsmålingene viser en klar forskjell mellom prøvene fra Råsdalsfjell og fra Åsår-Nyseter-området. Dette kan indikere to forskjellige horisonter, men prøvene fra Råsdalsfjell inneholder mye kloritt og som antyd det for Hansen-bruddet, kan dette forklare et lavere magnetittinnhold. Forskjellen kan derfor skyldes ulik omvandlingsgrad, og en kan ikke ut fra susceptibilitetsmålingene si noe om de to sonene tilhører en og samme stratigrafiske horisont, eller om de tilhører to forskjellige (parallelle) horisonter.

Anomaliene lengst i sør og sørvest er noe lavere og mer utholdende enn de ved Åsår-Nyseter-bruddene. Det er derfor trolig at de skyldes en annen bergartstype. Susceptibilitetsmålinger på prøver tatt ved den høyeste anomalien sydøst for Nersetrene viser gjennomsnittlig susceptibilitet på $1.37 \cdot 10^{-3}$. Dette er for lite til å kunne forklare anomaliene. Det kan derfor tyde på at anomaliene skyldes en dypere bergartsenhet, muligens grønnskifer med innslag av gabbro og grønnsteinslag tilhørende Heidalsserien som er blottet lengre mot vest (Larsen 1980). En sammenligning av Larsens geologiske kart og magnetiske helikoptermålinger (Håbrekke 1980, tegning 1709/A-03) viser at et større område som er kartlagt som Heidalsseriens bergarter, gir høye magnetiske anomalier. Anomaliformen lengst i sør indikerer imidlertid at anomalikilden ligger relativt grunt, og mektigheten av de overliggende umagnetiske bergarter synes derfor å være begrenset.

I det mellomliggende området med relativt små negative anomalier finnes trolig magnetittfattige bergarter med lav susceptibilitet. De negative anomaliene skyldes sannsynlig en randeffekt av de sydenforliggende mer magnetittholdige bergarter.

3.5. Vurdering og anbefaling

Leting etter kleberstein ved hjelp av magnetiske målinger er en indirekte metode, og det er vanligvis vanskelig å peke ut områder som en med sikkerhet kan si inneholder kleberstein. Mellom Åsårberget og Nyseterbruddet synes det som om de høyeste magnetiske anomaliene skyldes enten serpentinkonglomerat eller kleberstein. Det magnetiske kotekartet (tegning 1709/H-02) kan gi inntrykk av at kleberstein av brytbar kvalitet finnes i ytterkantene av de høyeste magnetiske anomaliene. Dette gjelder Åsårberget- og Hansenbruddet som ligger i forlengelsen av en høy magnetisk anomali, og Nyseterbruddet som ligger i ytterkanten av en anomali. Boringene høsten 1982 indikerer også at de kleberførende områdene ligger på flanken av en høy magnetisk anomali (se tegningene 1709/H-03 og -04). Et prøvebrudd ved koordinat 1100X-1350Y ligger på en høy magnetisk anomali, men her er det blottet kun serpentinkonglomerat (se avsnitt 4.3.). Et prøvebrudd ca. 200 meter rett vest av Hansenbruddet ligger også nært toppen av en høy anomali, og her finnes en linse av delvis omvandlet serpentinkonglomerat (se avsnitt 4.3.).

Susceptibilitetsmålingene har bortsett fra prøvene fra Hansenbruddet vist tilnærmet samme størrelse for serpentinkonglomerat og kleberstein. Når områdene med brytbar kleberstein likevel synes å gi lavere magnetiske anomalier, kan dette ha sammenheng med at talkomvandlingen har kommet lengst i ytterkanten av serpentinkonglomeratlegemene, og at mektigheten her er minst. Ut fra denne vurderingen synes det mest fornuftig å lete etter kleberstein i ytterkantene av de høyeste magnetiske anomaliene mellom Åsår- og Nyseterbruddet. Dette betyr ikke at en kan utelukke områder med høye magnetiske anomalier som potensielt klebersteinsførende.

Susceptibilitetskontrasten mellom serpentinkonglomerat og kleberstein er for liten til at en kan skille disse to bergartene ved hjelp av magnetiske målinger. Petrofysiske målinger viser en

liten forskjell i egenvekt, men også denne er for liten til at gravimetriske målinger kan brukes i prospekteringen etter kleberstein. Det siste gjelder også for kleberstein og serpentin-konglomerat på den ene siden og gråberg på den andre.

Seismiske målinger på profil 1100X fra 1200Y til 1860Y viser lave lydhastigheter i fjell over den høyeste magnetiske anomalien (Tønnesen 1982). Ved anomalimaksimum hvor det er blottet serpentin-konglomerat er lydhastigheten i fjell angitt til 3800 m/s. På nordøstlig- og sørvestlig flanke er hastighetene angitt til henholdsvis 3200 m/s og 3600 m/s.

Lydhastigheten i fjell påvirkes av flere parametre, men det er rimelig å tro at kleberstein har lavere lydhastighet enn serpentin-konglomerat (Hillestad, personlig informasjon). Den differensieringen av lydhastighet i fjell som de seismiske målingene viser, kan derfor være i overensstemmelse med at kleberstein finnes på flankene av magnetiske anomalier. For å undersøke dette nærmere anbefales diamantboringer langs profil 1100X fra koordinat 1250Y til koordinat 1400Y. Hullene bores fra standplasser med 50 meters mellomrom, med 45° fall, retning 240° (magn. N) og i en lengde av ca. 60 meter.

Under forutsetning av at disse undersøkelsesboringene gir opplyftende resultater bør det i samråd med forfatterne tas ut nye profiler for detaljerte seismiske målinger. I tillegg til eventuelle indikasjoner om kleberstein vil en få informasjon om løsmassetykkelsen, og en kan derved spare mye rent økonomisk. I tilfellet undersøkelsesboringene ikke gir konklusive resultater vil det være aktuelt å følge det prospekteringsborprogrammet som er skissert i avsnitt 4.5 og vist i tegning 1709/H-04. Uansett resultat, bør borkjernene logges og prøvetas for petrofysiske målinger av NGU-ansatte. Dette vil lette en fullstendig geologisk tolkning av feltet, og samtidig være til hjelp ved eventuell modellberegning for bestemmelse av soners størrelse.

4. GEOLOGISKE UNDERSØKELSER

Kleberforekomstenes geologi innenfor det magnetisk målte område (ref. Tegning 1709/H-02)

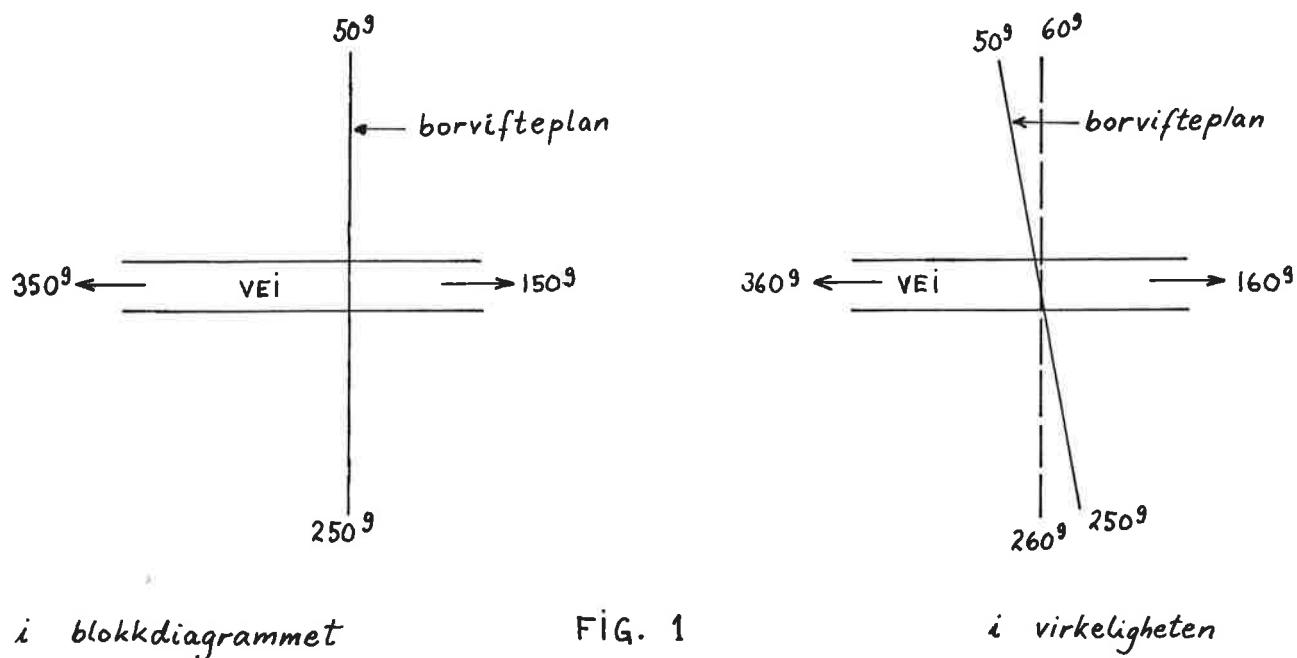
4.1. Området NV for Hansenbruddet (diamantboret i 1982)

Den kraftige magnetiske anomalien som dekker den NV-lige del av Hansenbruddet fortsetter med samme styrke flere hundre meter mot NV. A/S Granit besluttet å bore på anomalien og valgte den første standplassen ved et gammelt prøvebrudd på kleber som var forlatt fordi bergarten var lite fortalket. Her ble det sommeren 1982 boret 5 hull i vifteform i vertikalplanet med retning SV-NØ, det vil si vinkelrett på strøkretningen. Senere samme år ble boret 7 hull på SØ-siden og ett hull på NV-siden av vifta. I tillegg har bedriften ett hull ved den gamle veitraseen nedenfor (NV for) Hansenbruddet boret i 1980. Borkjernene fra hullene som ble boret i 1982 ble logget av undertegnede (LPN). Hullenes beliggenhet ble bestemt med referanse til NGU's stikningsnett (brukt ved de geofysiske målingene). Borloggene, hullenes innbyrdes plassering og plassering i forhold til koordinatnettet er vist i blokkdiagrammet i Tegning 1709/H-05.

Det er gjort endel forenklinger og mindre feil ved opptegningen av diagrammet:

Den avmerkede veien er trukket i rett linje. I virkeligheten gjør den en knekk på ca. 10° ved koord. 1450 m. Hull 13 skulle derfor ha ligget noen få meter lenger SV i forhold til de øvrige hullene.

Borviftas plan er inntegnet med rett vinkel i forhold til veiens retning. I virkeligheten er vinkelen mellom de to ca. 90° som vist på skissen under. Feilen har liten praktisk betydning (en projeksjon av vifteplanet (50° - 250°) inn på et plan som står vinkelrett på den sanne veiretningen (dvs. 60° - 260°) vil gi omtrent de samme tallverdiene for hullengder, vinkler etc. ($\cos 10^{\circ}=0,988$).



Terrengformene og dermed borstandplassenes høyde er litt unøyaktige. Terrenget er forsøkt innlagt ved hjelp av det økonomiske kart som har 5 m ekvidistanse.

Beliggenhet av borhullene i forhold til NGU's stikningsnett er bestemt ved utskritting. Unøyaktigheten ved dette antas å være neglisjerbar.

Tegnefeil i blokksegmentet med hullene 7, 9 og 11: Blokken er tegnet 5 m for tykk, dvs. det er 5 m for langt mellom hull 7 og 11. Feilen får ingen konsekvenser i forhold til de andre blokksegmentene og er rettet opp i horisontal- og vertikalsnittene i Tegning 1709/H-06 og -07.

En viktig forutsetning som spesielt må nevnes er at veien på det aktuelle stykke ligger praktisk talt horisontalt. Alle horisontalsnittene i Tegning 1709/H-07 er derfor angitt med referanse til veiens plan.

Horisontal- og vertikalsnittene er tolkninger tegnet på grunnlag av borloggene og interpolering mellom- og ekstrapolering ut fra hullene. Blokkdiagrammet i Tegning 1709/H-08 viser en sammen-tegning av informasjonen i horisontal- og vertikalsnittene. Blokkdiagrammet gir en oversikt over tolkningen av geologien i borområdet.

Tolkningen er selvsagt mest pålitelig i vifteplanet og mer tvilsom hvor det er langt mellom hullene, f.eks. omkring hull 13.

Vifteplanet er et nøkkelfprofil for den samlede tolkningen og det planet hvor det går klarest fram at det dreier seg om to parallelle horisonter av serpentinkonglomerat med mellomliggende kleber og klorittskifer.

De to horisontene er tolket som to synklinaler som begge kiler ut mot SØ. Serpentinkonglomeratet må være tett til isoklinalt foldet i disse synklinale. I den mellomliggende antiklinale er serpentinkonglomeratet erodert bort, se fig. 2.

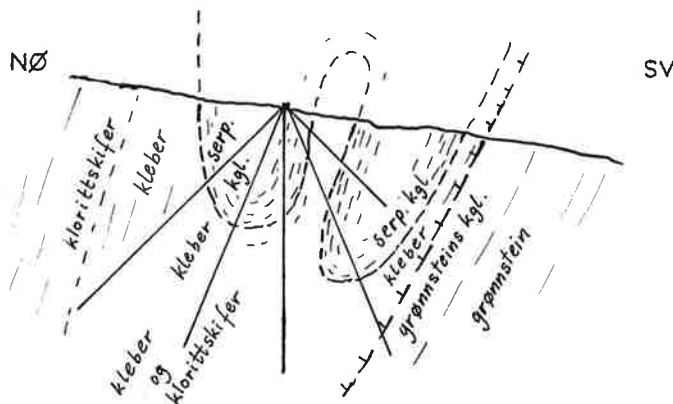


Fig. 2

Ved Råsdalseter ca. 6-700 m nord for borområdet fins også to parallelle serpentinkonglomerathorisonter med samme mektigheter som i borområdet. Se tegning 1709/H-04. Disse representerer muligens en repetisjon av lagene i borområdet (1) eller et tektonostratigrafisk høyere beliggende lag i Ottasynformen, uavhengig av konglomeratet i borområdet (2):

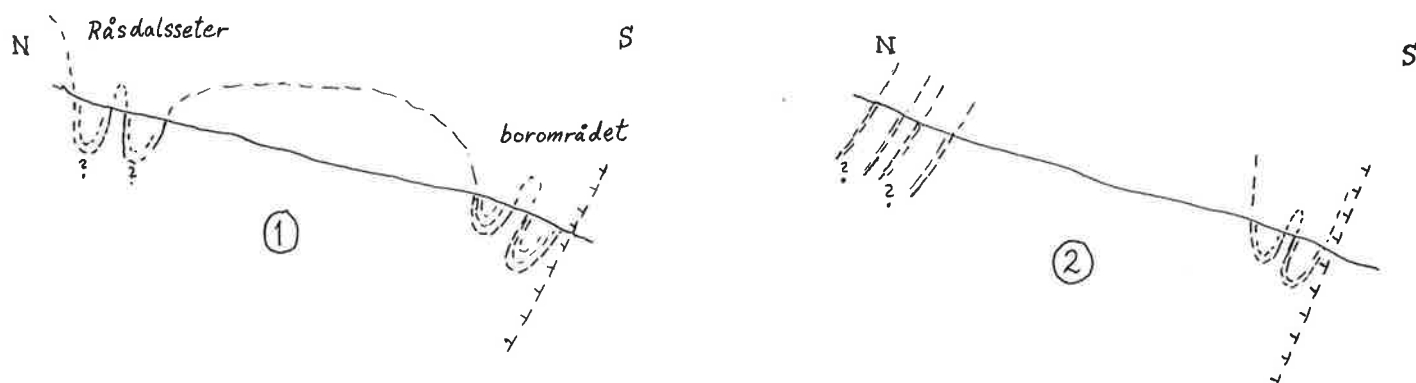


Fig. 3

- eller det nordlige utgående av en stor parasittsynklinal på Ottasynformen (3), eller henholdsvis sydlige og nordlige sjenkel på Otta-synformen (4).

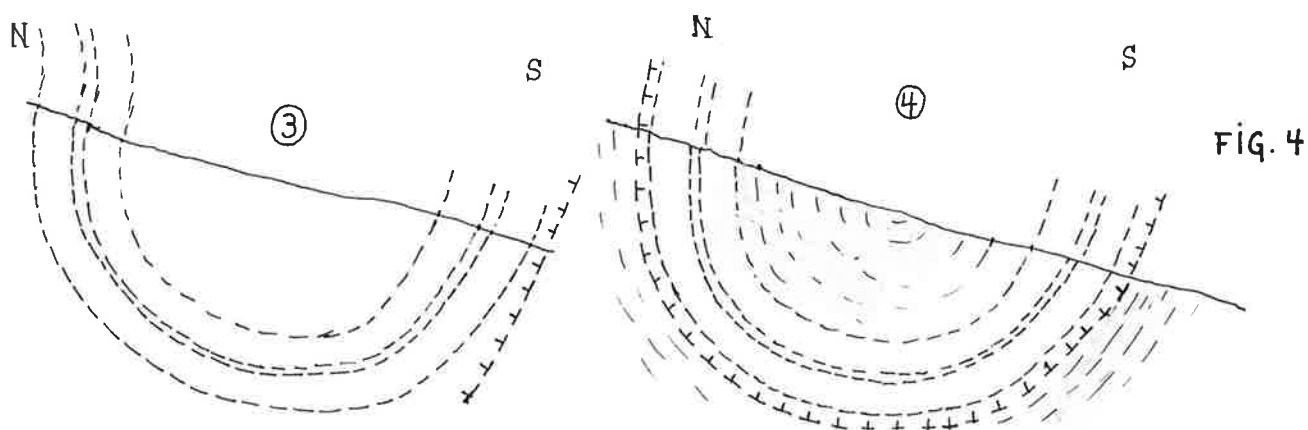


Fig. 4

Forslag 1 og 2 er mer sannsynlige enn forslag 3 og 4 bl.a. fordi skifriheten i hele området mellom borområdet og Råsdalsfjell er mot NØ. Litologisk lagning følger imidlertid bare delvis skifrihetsfallet. Det vil føre for langt å forsøke å bidra til utgreiing av de strukturgeologiske problemene her. Hensikten er bare å henlede oppmerksomheten på likhetstrekkene mellom kleberen i borområdet og ved Råsdalsseter.

Borhull nr. 2 går de siste fem metrene (90-95 m) gjennom en noe klorittisert og diffus bergart som tolkes som grønnsteinskonglomerat. I følge T. Strand (1951, 1964) ligger serpentinkonglo-

meratet i Otta-Vågå-området i direkte kontakt med og stratigrafisk over et grønnsteinskonglomerat (To-konglomeratet). Både NØ og SV for konglomeratene ligger grønnstein og metasedimenter i veksellagring (Heidalgruppens bergarter). Det er antatt å være skyvekontakt mellom de to konglomeratene og mellom serpentinkonglomeratet og metasuprakrustallene på NØ-siden av serpentinkonglomeratet. Den intense foldningen av serpentinkonglomeratet antas - ihvertfall i noen grad - å være dannet før innskyvning av bergartene til nåværende posisjon.

Foldestilen i konglomeratet i borområdet antas i hovedtrekkene å svare til foldestilen i bergartene ved Bårstad talkgruve 7-8 km lenger vest. Ved Bårstad er foldemønsteret kjent gjennom mange års diamantboringer og gruvedrift, jfr. Oftedahl (1969 s. 307-309).

Undersøkelser av borkjerner

Endel borkjerneprøver ble tatt ut for nøyere undersøkelser. Det ble laget polerte tynnslip av prøvene og disse ble mikroskopert av undertegnede (LPN) ved NGU.

Mikroskopieringen ble gjort blant annet for å få rede på om det var kvartsforurensninger i kleberen (hvilket det ikke var).

Resultatet av mikroskopieringen er gitt i Bilag 4.

4.2 Nyseterbruddet med omgivelser

Nyseter hovedbrudd med et lite bibrudd på NØ-siden sees av Tegning 1709/H-04. Hovedbruddet er anlagt på "hovedsonen" Fredheim-Nyseter-Hansen/Åsårbruddet, mens bibruddet ser ut til å være anlagt på en liten isolert linse på nordsiden av hoveddraget.

Bruddveggene i bibruddet er muskovittskiifer og klorittskiifer. Ved siden av bruddet ligger store tilsagede blokker vesentlig av mørk klorittrik kleber. Videre fins enkelte små blokker av

tilsynelatende serpentinit. Det dreier seg likevel helst om serpentinkonglomerat (serp.kgl.) uten tydelig kgl.-struktur. Det kan muligens være deler av større serpentinboller (>30 cm) i konglomeratet.

Veggene i hovedbruddet består av klorittskifer og klorittrik kleber på NØ-, NV- og SV-siden. Helt S og SØ i bruddet står klorittskifer/ kloritmuskovitiskifer. Avfallshaugen på SV-siden av bruddet virker påfallende stor i forhold til bruddets dimensjoner. Den består for det meste av store ofte langt bearbejdede blokker av mørk, klorittrik kleber. Den største "serpentinit-blokken" her var over 1 m lang. Enten er den del av en stor serpentinbolle i kgl. eller det er kgl. uten spor av kgl.-struktur. Det er vanskelig å tenke seg at det dreier seg om massiv serpentinit selv om det så slik ut. Etter å ha undersøkt over hundre løsblokker på avfallshaugen samt veggene i bruddet fant jeg at det ikke noe sted her var eksempler på den samme lyse, talkrike kleber som er vanlig i Åsårbruddet. Både gjenstående kleber i bruddet og tilsagede løsblokker består av en relativt mørk, grønnlig, finskjellet, klorittrik og ev. serpentinholdig kleber. Magnesitt pluss ev. annet karbonat opptreer vanligvis kun i moderate mengder og sjelden som hovedbestanddel. Eventuelt lys talkrik kleber må i tilfelle ha vært konsentrert omkring midten av det nå utilgjengelige (vannfylte) bruddet, men det kan like gjerne være at den utdrevne kleberen her overhodet ikke har vært av samme lyse, talkrike type av slik høy kvalitet som i Fredheimbruddet 1300 m lenger vest eller i Åsårbruddet 1600 m lenger mot ØSØ. De mange store og langt på vei ferdig tilsagede mørke, klorittrike kleberblokkene på avfallshaugen indikerer det siste.

En typisk og representativ prøve (løsblokk) av Nyseter-kleberen ble undersøkt mikroskopisk og viste seg å bestå av:

(slip 448)

~60% talk
~30 % kloritt } intimt sammenvokst
5-10 % karbonat (rel. grovkrystallinsk)
3- 5 % oksydkorn (rester av delvis nedbrutte kromittkorn)
aksess. rutil

Ved lok. ca. 450/1300 (NGU's stikningsnett for geofysiske målinger) ble det funnet endel 36 mm borkjerner i gamle, oppråtne kasser. Kjernene besto for det meste av klorittskifer; kleber ble ikke sett. Man har her sannsynligvis forsøkt å finne den østlige forlengelse av kleberen i Nyseterbruddet. Hvorvidt dette har lyktes vites ikke.

4.3 Små forekomster av serp.kgl./kleber vest for Hansenbruddet.

Ca. 6-700 m VNV for Hansenbruddet - nede på myra - ligger noen små prøvebrudd i en liten blotning av tilsynelatende helt uomvandlet serpentinkonglomerat (lok. 449), se tegn. 1709/H-04. I den utskutte masse var det vanskelig å se kgl.-strukturer, i fastfjell derimot kunne man lettere se at det er et konglomerat. Ikke noe av den utsprengte massen så ut til å være bearbeidet videre.

I friskt brudd har serpentinen en relativt lys sjøgrønn farve. På forvitret overflate er farven mørkere grønn til brunsvart.

SØ for denne forekomsten, omtrent 250 m rett vest for Hansenbruddet, ligger et lite prøvebrudd på kleber i en liten linse av delvis omvandlet serp.kgl. Det fins litt serpentin her bl.a. utviklet som asbest-fibre. En representativ prøve av den mest kleberlignende bergarten i bruddet ble mikroskopert:

(slip 452)

~60% svært finkornet aggregat av omtrent like store mengder
talk og kloritt

- ~ 35% relativt mer grovkornet kloritt i form av disseminerte vifteformete/prismeformete korn samt kloritt som randlig omvandlingssone i amfibol (kloritt i pseudomorfose etter amfibol)
- ~ 5% amfibolkorn under omvandling til kloritt, bl.a. små amfibolrelikter i kjernen av sterkt klorittiserte korn
- ~ 1% finfordelt, særlig finkornet sekundær magnetitt

Som mikroskopieringsresultatet viser er "kleberen" svært klorittholdig.

Forekomsten som omgis av massiv grønnstein har på grunn av sitt lille volum blitt nesten fullstendig klorittisert liksom den ytre reaksjonsranden mot sideberget i de større kleberforekomstene.

Forekomsten er altså sterkt klorittisert uten at all serpentinen først er omvandlet til talk. Som et reaksjonsprodukt i overgangen mellom talk og kloritt er amfibol dannet. Denne er så igjen langt på vei klorittisert hvilket kan sees i mikroskopet.

Det er forsøkt diamantboring etter kleber i dette området. Ca. 50 m vest for bruddet lå spredt noen gamle borkjerner av grønnskiifer/grønnstein. Klorittskiifer eller talkrik kleber ble ikke sett i kjernematerialet. Der kjernene ble funnet var det blotninger av grønnskiifer.

4.4 Kleberdraget Hønnlykkja (i vest) - Geitåa - Høgberggårdene - Råsdalsseter - Råsdalsfjell (i øst)

Ved Geitåa er kleberens mektighet bare 1 m i en klorittskifersone på ca. 20 meters mektighet (Strand 1955, s. 2). Mot øst blir mektigheten større; ved Råsdalsseter (ikke målt magn.) er den totalt ca. 50 meter (se Tegn. 1709/H-04). Kleberen opptrer her som i borområdet NV for Hansenbruddet i form av to jevntykke parallelle drag omgitt av klorittskiifer. Midt inne i klorittskiferen mellom kleberdagene fins også et tynt kvartsittlag. Både på nord- og sydsiden er kleberdraget begrenset av Selskiifer (=helleskiifer). Dette draget som har flere likhetpunkter med

Hansen-Nysetridraget kan være en repetisjon av dette eller de to kan være henholdsvis sydlige og nordlige sjenkel i den store regionale synformen i Otta-Sel-Lalm-området (se foran). Videre mot øst tynner kleberen ut igjen og ved det lille prøvebruddet (lok. 308) i vestskråningen av Råsdalsfjell er mektigheten bare 4-5 meter. Kleberen fortsetter så med liten mektighet sydøstover i en depresjon i terrenget, og et nytt lite prøvebrudd er anlagt ved lok. 430. Vest for Råsdalsseter hvor kleberdraget er på det mektigste er det ikke tegn til utførte arbeider. Dette beror på at kleberen her overalt er tydelig kvartsholdig. Kvartsinnholdet kan lokalt komme opp i 30-40 % eller mer av bergartssammensetningen, og bergarten er da helt ubrukelig både til nedmaling og til blokkproduksjon. Prøver av klebersteinen herfra er undersøkt i mikroskop:

(Slip 309)

Småkrusete/-foldete kvartsbånd og talk/klorittbånd i vekselagring, dessuten litt disseminert aktinolitt-tremolitt. Skifriheten danner en vinkel på ca. 60° med den opprinnelige lagningen. (Dette iakttas også i felt).

Sammensetning:

30-40% kvarts, ~30% talk, intimt sammenvokst med ~20% kloritt, ~2% aktinolitt-tremolitt, 2% oksyder Oksydfasen ser ut til å bestå vesentlig av kromitt med sekundære omvandlingsprodukter og i liten grad av magnetitt jfr. de lave suceptibilitetsverdiene på bergartsprøvene (bilag 2).

(Slip 310)

Ikke så tydelig skifrihet som i slip 310, men de samme mineraler er tilstede:

~40% kvarts, ~40% talk (delvis i pseudomorfose etter tremolitt), 10-20% kloritt, 2-3% aktinolitt-tremolitt samt ~2% oksyder

Kleberprøver fra dette området er også undersøkt v.h.a. mikrosonde for å fastslå den kjemiske sammensetningen av de enkelte mineraler (Torsteinsen 1981). Her skal bare kort refereres fra Torsteinsens rapport at analysert talk hadde et FeO tot. innhold på ca. 2,1%, en analysert kloritt holdt 28,3 % MgO, 27,8% SiO₂, 18,6% Al₂O₃ og 6,5% FeO tot. hvilket gir en klinokloritt. (Aktinolitt)-tremolitt holdt 21,0 % MgO og 4,1% FeO hvilket gir et mol-forhold mellom magnesium og jern på ca. Mg_{0,9} Fe_{0,1}.

Kleberen i det lille prøvebruddet ved lok. 308 synes å være nesten/helt fri for kvarts, men til gjengjeld er den sterkt forskifret (finlamminert) ihvertfall i overflaten. Leiet faller her ca. 50-60^g mot NNØ, mens strøkretn. er 345^g. I heng og ligg begrenses kleberen av klorittskifer. Enkelte store blokker (>1m³) er tatt ut og ligger ved bruddet. Hvorvidt disse er funnet gode nok til peis-/ovnproduksjon vites ikke, men det ser ihvertfall ut for at skifriheten ikke bare er et overflatefenomen idet alle blokkene består av tydelig forskifret kleber. Forekomsten er for liten til å ha den vanlige oppbygningen med et kjerneparti av mer massiv kleber og en gradvis overgang til mer skifrig kleber/talkskifer mot randsonen av klorittskifer. Her er hele forekomsten som bare er 4-5 m mektig - forskifret.

Noen prøver fra bruddet ble mikroskopert.

(Slip 308 A)

Parallellorienterte og sammenvokste korn av talk og kloritt definerer en markert linjestruktur (skifriheten). Videre opptrer konkresjoner av intimt sammenvoks kloritt og magnetitt samt små linseformete aggregater av kvartskorn med lengste akser parallelt skifriheten.

Slipsammensetning: 60-70% talk, ~30% kloritt, < 1% oksyder og
< 1% (?) kvarts.

(Slip 308 B)

Skifrig talk og klorittrik bergart med:

40-50% talk

40-50% kloritt (delvis i pseudomorfose etter amfibol)

5-10% lange aktinolitt-tremolittnåler parallelt skifrigheten;
under omdanning til kloritt.

< 1% oksyder

(Slip 308 C)

~ 60% talk

20-30% kloritt i pseudomorfose etter amfibol

~ 5% kloritt i form av en reaksjonssone rundt større (ca.
0,5-1 mm) oksydkorn

~ 2% oksyder

5-10% amfibol (under omvandling til kloritt)

? < 1% kvarts?

Kleber fra lok. 430 litt lenger mot ØSØ er også mikroskopert. Denne kleberen er enda sterkere forskifret og mer klorittholdig sammenlignet med lok. 308. Synlig mektighet i bruddet er ca. 4-5 meter, hvilket også sannsynligvis er omtrent den sanne mektighet av hele sonen.

(Slip 430)

~ 30% kvarts i linseformete aggregater parallelt med skifrigheten i bergarten

~ 50% talk

5-10% aktinolitt-tremolitt, både som uorienterte jevnt disseminerte nål- og prismeformete korn og som korn med samme form men innordnet parallelt med skifrigheten

5-10% kloritt, hyppigst eller bare? i form av aggregater i trykkskyggen av rel. større oksydkorn. Sammen med oksydkornene danner da kloritten linser parallelt skifrigheten.

3- 5% oksyder

4.5. Forslag til diamantboring og røsking

Forslaget er delt opp i prospekteringsboring i geologisk ukjent terreng og detaljoppboring av den kleberen som ble funnet under boringene i 1982.

Prospekteringsboring

Forslag til borstandplasser er vist i tegn. 1709/H-04. Det foreslås boret i rekkefølgen posisjon 1, 2, 3,....9 hvorav posisjon 1-4,8 og 9 er på anomalier SV for hovedanomalidraget. For posisjonene 5-9 foreslås å starte med et loddhull på hver posisjon. Hvis det er serpentinkonglomerat eller kleber i hullet bores så en vertikal vifte med totalt 3-5 hull i retningen SV-NØ. Hvis det ikke er kleber i loddhullet avbrytes dette etter 25-50 m, og man fortsetter boringen fra neste posisjon. Alternativet kan man forsøke med et skråhull med 50^g fall mot NØ eventuelt tilsvarende mot SV.

Posisjonene 1-9 er alle valgt ut på grunnlag av geofysiske og geologiske vurderinger.

Posisjon 1-4. Fire borhull fra standplasser ved følgende koordinater (NGU's stikningsnett):
1100x - 1250y, 1100x - 1300y, 1100x - 1350y og
1100x - 1400y. Hullene bores med fall 45^o, retning 240^g (magn. N) og i en lengde av ca. 60 meter. Ved posisjon 2 er det blottet serpentinkonglomerat, ved de øvrige posisjonene er ikke berggrunnen blottet. Hullene er valgt for å undersøke om refraksseismiske målinger kan være til nytte ved klebersteinsprospektering (se side 16).

Posisjon 5 ligger ved koordinat 1300x/1050y på NV-flanken av den kraftige anomalien det ble boret på i 1982.

- Posisjon 6 ligger ved koordinat 1200x/1090y på et lite lokalt magnetisk maksimum.
- Posisjon 7 ligger ved koordinat 1100x/1075y på et sadelparti (minimum) mellom to magnetiske maksima.
- Posisjon 8 ligger ved veien ca. 40 m vinkelrett ut fra og SØ for koordinat 1830x/1520y m, flanken av et magnetisk maksimum.
- Posisjon 9 ligger ved koordinat 1525x/1575y på et magnetisk maksimum.

Ved posisjonene 5-9 er det ikke kjent blotninger av berggrunnen.

Detaljoppboring og røsking

Forslag til borprogram og røskegrøfter er vist i tegning 1709/H-09 (H-snitt 0 m). Tolkningen i tegning 1709/H-06, -07 og -08 indikerer betydelig større mengder kleber som har utgående i dagen på NØ-siden av serpentinkonglomeratet-horisontene enn på SV-siden av disse. Boring og røsking begrenses derfor til NØ-siden pluss området omkring hull 6 hvor det også ser ut til å være endel kleber som har utgående i dagen. Røskegrøftene graves/sprenges fra serp.kgl. gjennom kleberen og inn i klorittskiferen. Hullene bores med 50° (45°) fall mot NØ til man med sikkerhet er inne i klorittskiferen i hengen av serp. kgl./kleber-draget.

5. KONKLUSJONER

Ut fra magnetiske totalfeltmålinger kan det undersøkte området rundt Nysetri deles i tre anomale områder. Lengst i sørvest finnes positive anomalier i størrelsesorden 200-1500 γ . Disse antas å skyldes grønnskifre med innslag av gabbro og grønnstein tilhørende Heidalsserien. Negative anomalier noe lengre mot nordøst antas å være en randeffekt av de sørvestenforliggende anomaliene.

Det mest interessante av disse områdene ligger mellom Åsår- og Nyseter klebersteinsbrudd og her finnes hurtig skiftende anomalier fra ca.-500 γ til ca. 2000 γ . Målte verdier av susceptibilitet og remanens indikerer at disse anomaliene skyldes enten serpentinkonglomerat eller kleberstein. Nærmere undersøkelser viser at kleberstein ofte finnes på flankene eller i ytterkanten av positive magnetiske anomalier, og dette kan indikere at talkomvandlingen er kommet lengst i ytterkanten av de serpentinkonglomeratlegemene der mektigheten er minst. Dette betyr ikke at en kan utelukke områder med høye magnetiske anomalier som potensielt klebersteinsførende.

Petrofysiske data viser at en ikke kan skille mellom serpentinkonglomerat og kleberstein ved hjelp av magnetometri og gravimetri. Refraksjonsseismiske målinger på profil 1100X viser en viss differensiering i lyd hastigheten i fjell over en magnetisk anomali. For å undersøke om dette kan brukes til å påvise eventuelle klebersoner anbefales diamantboringer langs profilet fra koordinat 1250Y til 1400Y. Hullene bores med fall 45⁰, retning 240⁹ (magn. N) og i en lengde av ca. 60 meter. Ved oppløftende resultater bør det i samråd med forfatterne tas ut nye profiler for detaljerte refraksjonsseismiske målinger. I motsatt fall er det aktuelt å følge prospekteringsprogrammet, som er skissert i avsnitt 4.5 og som er vist i tegning 1709/H-04. For å kartlegge forekomsten som ble funnet ved diamantboring sommeren 1982

nærmere, anbefales boringer og røskinger som vist i tegning
1709/H-09.

Trondheim, 3. mai 1983
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Jan S. Rønning
Jan Steinar Rønning
geofysiker

Lars Petter Nilsson
Lars Petter Nilsson
statsgeolog

6. REFERANSER

- Bjørlykke, K.O. 1905: Det centrale Norges fjeldbygning. NGU nr. 39, s. 266-275.
- Gibbs, A. og Banham, P. 1980 og 1982: Geologisk kart over områdene syd og nord for nedre del av Ottadalen, M 1:10 000. Upubl. kart. NGU - del av Nord-Gudbrandsdalsprogrammet.
- Helland, A. 1893: Tagskifer, heller og vegstene. NGU nr. 10, s. 123-128.
- Håbrekke, H. 1980: Magnetiske-, elektromagnetiske- og radio-metriske målinger fra helikopter over NORD-GUDBRANDSDALEN, Oppland fylke. NGU rapport nr. 1709/A (upubl.).
- Krog, J.R. 1983: Geokjemiske bekkesedimentundersøkelser i Nord-Gudbrandsdalen, NGU rapport nr. 1709/F (upubl.).
- Larsen, T.L. 1980: Hovedfagsoppgave, Univ. i Oslo (upubl.).
- Magnetic Records: The Auroral Observatory, University of Tromsø
ISSN 0332-6098.
- Oftedahl, C. og Brenna, E. 1966: Geologisk kart over kleberstrøket Bårstad-Åsårli. Upubl. kart.
- Oftedahl, C. 1969: Caledonian pyroclastic (?) serpentinite in central Norway. Geol. Soc. of America, Memoir 115, s. 305-315.
- Rønning, J.S., Krog, J.R. og Nilsson, L.P. 1983: Geofysiske, geokjemiske og geologiske undersøkelser på Nysetermoene og ved Råsdalsfjell, Sel og Vågå, Oppland. NGU rapport nr. 1709/I (upubl.).

- Strand, G. 1983: Et system for gridding og konturering ved NGU. EDB-dokumentasjon nr. 1922/48.
- Strand, T. 1951: The Sel and Vågå map areas. NGU nr. 178, 117 s.
- Strand, T. 1955: Klebersteinsforekomster i området for kartbladene Sel og Vågå. NGU-kartarkivet, rapport nr. 48/-55, 4 s.
- Strand, T. 1964: Geology and structure of the Prestberget area. NGU nr. 228, s. 289-310.
- Torsteinsen, O. 1982: En mineralogisk undersøkelse av utvalgte talkforekomster i Sogn og Fjordane, Oppland, Trøndelag, Nordland og Troms fylker. NGU rapport nr. 1939, 28 s + bilag (upubl.).
- Tønnesen, J.F. 1982: Seismiske målinger i Nord-Gudbrandsdalen 1981. NGU rapport nr. 1709/E (upubl.).
- Werenskiöld, W. (?): Kleberforekomster ved Bårstad og Sagflaten i Lalm. NGU-Bergarkivet, rapport nr. 5473, 5 s (upubl.).
- Åm, 1973: Om bruk av magnetometri ved oljeleting. NGU publikasjon nr. 284.

MAGNETISKE DATA NYSETRI
MÅLTE VERDIER TILORDNET GRIDNETT

*****REVY AV GRIDDE-FILEN :GRINY *****

75												4275												GRIDD-INNHOLD : Tilordnet data											
** * * * * *												**												ANTALL DATAPKT.: 3859											
3540*												0												* 3540											
*												0 0 0 1												*											
*0												0 1 0 0 3 1 0												*											
*0												2 0 0 0 1 2 2 0												*											
0												0 0 0 1 2 1 0																							
*												0 1 1 2 1*																							
*												1 2 2 1*																							
*												0 0 1 2 0*																							
15*												0 0 1 *												15											
** * * * * *												**																							
75												4275												CELLE STØRRELSE: 15.0 meter											
-RETN. 281												CELLER												TILORDNINGSTYPE: Gjennomsnitt											
-RETN. 236												CELLER												INTERPOL. RAD. : .0 meter											
																								GRIDDEMETODE. :											
																								MIN. DATAVERDI : 48670.00											
																								MAX. DATAVERDI : 52480.00											

*****E R E K V E N S F O R D E L I N G*****

ASSE	GRENSEV.	ANTALL	FREKV.%	KUM.%	*0%	*20%	*40%	*60%	*80%	*100%
1	48860.55	1	.026	.03	I*					
2	49051.10	0	.000	.03	I-					
3	49241.65	0	.000	.03	I-					
4	49432.20	1	.026	.05	I*					
5	49622.75	1	.026	.08	I*					
6	49813.30	6	.155	.23	I*					
7	50003.85	39	1.011	1.24	I*					
8	50194.40	416	10.780	12.02	I***-					
9	50384.95	2054	53.226	65.25	I*****-----					
10	50575.50	573	14.848	80.10	I****-----					
11	50766.05	367	9.510	89.61	I***-----					
12	50956.60	170	4.405	94.01	I**-----					
13	51147.15	96	2.488	96.50	I*-----					
14	51337.70	59	1.529	98.03	I*-----					
15	51528.25	37	.959	98.99	I*-----					
16	51718.80	15	.389	99.38	I*-----					
17	51909.35	9	.233	99.61	I*-----					
18	52099.90	10	.259	99.87	I*-----					
19	52290.45	2	.052	99.92	I*-----					
20	52481.00	3	.078	100.00	I*-----					
ANDEL AREAL UTEN BRIDDVERDIER : 94.181%										

MAGNETISKE DATA NYSETRI
GRIDDETE VERDIER

*****REVY AV GRIDDE-FILEN :GRINY *****

6

75										4275										GRIDD-2-INNHOLD :Griddet data																			
** * * * * *										**										ANTALL DATAPKT.: 3859																			
3540*										5										3540 *										SISTE INPUT-FIL:									
* 0 2 0 5										*										TEKST:MAGNETISKE DATA																			
*1 4 8 9 7 9 6 0										*										NYSETRI																			
*5 # 6 0 1 8 # 9 3										*										SEL, OPPLAND																			
1 4 0 0 3 # # 9 1																																							
* 2 8 # # 5*																																							
* 7 # # 5*																																							
* 0 4 6 # 0*																				CELLE STØRRELSE: 15.0 meter																			
15* 0 4 6 *										15										TILORDNINGSTYPE:Gjennomsnitt																			
** * * * *										**										INTERPOL. RAD. : 220.0 meter																			
75										4275										GRIDDEMETODE. :Profilert																			
ETN. 281 CELLER																				MIN. DATAVERDI : 48670.00																			
ETN. 236 CELLER										TOTALT 66316										MAX. DATAVERDI : 52480.00																			

19

24

*****FREKVENSFORDELING*****

KLASSE	GRENSEV.	ANTALL	FREKV.%	KUM.%	*0%	*20%	*40%	*60%	*80%	*100%
1	48860.55	1	.005	.01	I*					
2	49051.10	0	.000	.01	I-					
30 3	49241.65	0	.000	.01	I-					
4	49432.20	1	.005	.01	I*					
5	49622.75	1	.005	.02	I*					
6	49813.30	6	.031	.05	I*					
7	50003.85	53	.276	.32	I*					
8	50194.40	1069	5.569	5.89	I**					
90 9	50384.95	11054	57.582	63.47	I*****					
10	50575.50	3286	17.117	80.59	I*****					
11	50766.05	1922	10.012	90.60	I***					
12	50956.60	946	4.928	95.53	I**					
13	51147.15	409	2.131	97.66	I*					
14	51337.70	238	1.240	98.90	I*					
42 15	51528.25	108	.563	99.46	I*					
16	51718.80	61	.318	99.78	I*					
17	51909.35	21	.109	99.89	I*					
18	52099.90	16	.083	99.97	I*					
19	52290.45	2	.010	99.98	I*					
20	52481.00	3	.016	100.00	I*					
40 ANDEL	AREAL UTEN	GRIDDVERDIER	:	71.052%						

493

MAGNETISKE DATA NYSETRI

GRIDDETE VERDIER GLATTET TO GANGER

*****KEYV AV GRIDDE-FILEN :|||||||*****

[illegible]

```
GRIDD-INNHOLD :Griddet data
ANTALL DATAPKT.:          3859
SISTE INPUT-FIL:GLANY
TEKST:MAGNETISKE DATA
NYSETRI
2*GLATTET
SEL, OPPLAND
```

	75	4275	
X-RETN.	281	CELLER	
Y-RETN.	236	CELLER	TOTALT 66316

CELLE STØRRELSE: 15.0 meter
 TILORDNINGSTYPE: Gjennomsnitt
 INTERPOL. RAD.: 220.0 meter
 GRIDDEMETODE: Profilert
 MIN. DATAVERDI: 49935.00
 MAX. DATAVERDI: 51709.00

*****FREKVENSFORDDELING*****

KLASSE	GRENSEV.	ANTALL	FREKV.%	KUM.%	*0%	*20%	*40%	*60%	*80%	*100%
1	50023.75	22	.115	.11	I*					
2	50112.50	77	.401	.52	I*					
3	50201.25	941	4.902	5.42	I**					
4	50290.00	4535	23.623	29.04	I*****--					
5	50378.75	6351	33.083	62.12	I*****--					
6	50467.50	1872	9.752	71.88	I***-----					
7	50556.25	1402	7.303	79.18	I**-----					
8	50645.00	961	5.006	84.19	I*-----					
9	50733.75	927	4.829	89.01	I*-----					
10	50822.50	802	4.178	93.19	I*-----					
11	50911.25	473	2.464	95.66	I*-----					
12	51000.00	250	1.302	96.96	I*-----					
13	51088.75	182	.948	97.91	I*-----					
14	51177.50	120	.625	98.53	I*-----					
15	51266.25	83	.432	98.96	I*-----					
16	51355.00	67	.349	99.31	I*-----					
17	51443.75	44	.229	99.54	I*-----					
18	51532.50	41	.214	99.76	I*-----					
19	51621.25	31	.161	99.92	I*-----					
20	51710.00	16	.083	100.00	I*-----					
ANDEL AREAL UTEN GRIDDVERDIER : 71.052%										

MAGNETISKE DATA RÅSDALSFJELL

MÅLTE VERDIER TILORDNET GRIDNETT

****REKVY AV GRIDDE-FILEN :GRIPAS ****

4440 5355
 ** * * * * *
 2865 * 0 0 0 0 0 * 2865
 * 0 0 0 0 0 0 *
 * 0 0 1 0 0 0 0 *
 * 0 0 0 1 1 1 0 0 *
 * 0 0 0 0 0 0 1 0 *
 * 0 0 0 0 0 0 0 *
 * 0 0 0 0 1 1 0 *
 * 0 0 0 1 0 0 *
 * 0 0 0 1 0 *
 1650 * 0 0 * 1650
 ** * * * * *

GRIDD-INNHOLD : Tilordnet data
 ANTALL DATAPKT. : 290
 SISTE INPUT-FIL:RAS
 TEKST:MAGNETISKE DATA
 RÅSDALSFJELL

CELLE STØRRELSE: 15.0 meter
 TILORDNINGSTYPE: Gjennomsnitt
 INTERPOL. RAD.: 0.0 meter
 GRIDDEMETODE: :
 MIN. DATAVERDI : 49750.00
 MAX. DATAVERDI : 50890.00

4440 5355
 X-RETN. 62 CELLER
 Y-RETN. 82 CELLER TOTALT 5084

*****F R E K V E N S F O R D E L I N G*****

KLASSE	GRENSEV.	ANTALL	FREKV.%	KUM.%	*0%	*20%	*40%	*60%	*80%	*100%
1	49807.05	1	.345	.34	I*					
2	49864.10	0	.000	.34	I-					
3	49921.15	0	.000	.34	I-					
4	49978.20	0	.000	.34	I-					
5	50035.25	2	.690	1.03	I*					
6	50092.30	0	.000	1.03	I-					
7	50149.35	0	.000	1.03	I-					
8	50206.40	1	.345	1.38	I*					
9	50263.45	1	.345	1.72	I*					
10	50320.50	4	1.379	3.10	I*					
11	50377.55	84	28.966	32.07	I*****-					
12	50434.60	156	53.793	85.86	I*****-					
13	50491.65	23	7.931	93.79	I*****-					
14	50548.70	10	3.448	97.24	I*****-					
15	50605.75	3	1.034	98.28	I*****-					
16	50662.80	1	.345	98.62	I*****-					
17	50719.85	1	.345	98.97	I*****-					
18	50776.90	1	.345	99.31	I*****-					
19	50833.95	1	.345	99.66	I*****-					
20	50891.00	1	.345	100.00	I*****-					

ANDEL AREAL UTEN GRIDDVERDIER : 94.296%

MAGNETISKE DATA RÅSDALSFJELL

GRIDDETE VERDIER

****REVY AV GRIDDE-FILEN :GRIRAS ****

4440								5355
	**	*	*	*	*	*	*	*
2865	*	5	4	0				*
	*1	#	#	9	6	3	1	*
	5	#	#	#	#	#	9	3
	*5	#	#	#	#	#	7	*
	2	9	#	#	#	#	9	5
	*1	#	#	#	#	#	4	*
	*6	#	#	#	#	9	0	*
	*5	#	#	#	#	5		*
	*	7	9	#	9	1		*
1650	*	0	0	4	5			*
	**	*	*	*	*	*	*	*

```
GRIDD-INNHOLD :Griddet data...
ANTALL DATAPKT.:                290
SISTE INPUT-FIL:
      TEKST:MAGNETISKE DATA
      RASDALSEJELL
```

```

CELLSTØRRELSE:      15.0 meter
TILORDNINGSTYPE:Gjennomsnitt
INTERPOL. RAD.:      220.0 meter
GRIDDOMETODE:        Profilert
MIN. DATAVERDI :    49750.00
MAX. DATAVERDI :    50890.00

```

	4440		5355	
X-RETN.	62	CELLER		
Y-RETN.	82	CELLER	TOTALT	5084

*****F R E K V E N S F O R D E L I N G*****

KLASSE	GRENSEV.	ANTALL	FREKV. %	KUM. %	*0%	*20%	*40%	*60%	*80%	*100%
1	49807.05	1	.033	.03	I*					
2	49864.10	0	.000	.03	I-					
3	49921.15	0	.000	.03	I-					
4	49978.20	0	.000	.03	I-					
5	50035.25	3	.100	.13	I*					
6	50092.30	3	.100	.23	I*					
7	50149.35	2	.067	.30	I*					
8	50206.40	4	.133	.43	I*					
9	50263.45	10	.333	.77	I*					
10	50320.50	28	.932	1.70	I*					
11	50377.55	507	16.883	18.58	I*****					
12	50434.60	1806	60.140	78.72	I*****					
13	50491.65	386	12.854	91.58	I****-					
14	50548.70	137	4.562	96.14	I**--					
15	50605.75	54	1.798	97.94	I*---					
16	50662.80	26	.866	98.80	I*---					
17	50719.85	19	.633	99.43	I*---					
18	50776.90	11	.366	99.80	I*---					
19	50833.95	5	.167	99.97	I*---					
20	50891.00	1	.033	100.00	I*---					

ANDEL AREAL UTEN GRIDDVERDIER : 40.932%

MAGNETISKE DATA RÅSDALSFJELL

GRIDDETE VERDIER GLATTET TO GANGER

1

1

6

12

18

24

30

36

42

48

*****REKV AV GRIDDE-FILEN :RAS3*****

4440

5355

2865

2865

1650

1650

4440

5355

X-RETN. 62 CELLER

Y-RETN. 82 CELLER

TOTALT 5384

GRIDD-INNHOLD :Griddet data

ANTALL DATAPKT.: 290

SISTE INPUT-FIL:RAS2

TEKST:MAGNETISKE DATA

RASDALSFJELL

GLATTET 2 GANGER

CELLE STØRRELSE: 15.0 meter

TILORDNINGSTYPE:Gjennomsnitt

INTERPOL. RAD. : 220.0 meter

GRIDDEMETODE. :Profilert

MIN. DATAVERDI : 50169.00

MAX. DATAVERDI : 50730.00

*****F R E K V E N S F O R D E L I N G*****

KLASSE

GRENSEV.

ANTALL

FREKV. %

KUM. %

*0%

*20%

*40%

*60%

*80%

*100%

1

50197.10

4

.133

.13

I*

2

50225.20

5

.167

.30

I*

3

50253.30

3

.100

.40

I*

4

50281.40

5

.167

.57

I*

5

50309.50

15

.500

1.07

I*

6

50337.60

24

.799

1.86

I*

7

50365.70

190

6.327

8.19

I***

8

50393.80

725

24.143

32.33

I*****

9

50421.90

1104

36.763

69.10

I*****

10

50450.00

470

15.651

84.75

I*****

11

50478.10

206

6.860

91.61

I*****

12

50506.20

96

3.197

94.81

I*****

13

50534.30

35

1.166

95.97

I*****

14

50562.40

30

.999

96.97

I*****

15

50590.50

18

.599

97.57

I*****

16

50618.60

14

.466

98.04

I*****

17

50646.70

19

.633

98.67

I*****

18

50674.80

15

.500

99.17

I*****

19

50702.90

14

.466

99.63

I*****

20

50731.00

11

.366

100.00

I*****

ANDEL AREAL UTEN GRIDDVERDIER : 40.932%

48

PETROFYSISKE MÅLINGER, MÅLEDATA

Egenvekt og susceptibilitet er målt på petrofysisk laboratorium ved NGU. Remanens, Königbergers forhold Q (=remanent/indusert magnetisme) er bestemt med Førster-4-sonde utrustning ved Geofysisk avdeling, NGU.

For prøvene fra borhull gjelder at første siffer angir borhullsnummer, og de neste angir dypet i borhullet. Lokaliteten for de andre prøvene er bestemt i egen rubrikk. Koordinatangivelser refererer til stikningsnett ved Nysetri. Enkelte prøver er plottet inn på geologisk kart (tegning 1709/H-04) og dette er angitt i rubrikken KARTBLAD. De fleste prøvene fra Fredheim-, Nyseter-, Hansen- og Åsårbruddet er løsblokker og nærmere lokalitetsangivelse er ikke gitt.

Forklaringer: akt = aktinolitt
py = svovelkis
gl.sk = glimmerskiifer

PETROFYSISKE MÅLINGER.

STED: Nysetri DBH 1 og 2

OBSERVATØR: J.G.

DATO: 6/9-82

PRØVE NR.	KART- BLAD	LOKALITET	BERGART	VEKT I LUFT(g)	VEKT I VANN(g)	VOLUM (cm ³)	SP.VEKT (g/cm ³)	SUSCEP. SI-enhet	ANMERKNING
15			Serp kgl	161,6	105,2	56,4	2,87	8,25 10 ⁻²	
114,0			Kleber	147,2	95,3	51,4	2,84	3,28 10 ⁻²	
118,0			Kleber m/noe kloritt	188,1	123,3	64,8	2,90	3,07 10 ⁻²	Q=0,92
123,0A			Kleber, lite omvandlet	135,8	87,9	47,90	2,84	7,26 10 ⁻²	
123,0			Kleber, " "	64,1	41,6	22,5	2,85	7,22 10 ⁻²	
131,7			Serp kgl	140,1	90,1	50,0	2,80	6,78 10 ⁻²	
21,5			Lys gneis	263,9	165,6	98,30	2,68	1,77 10 ⁻⁴	
22,6			Serp kgl, talkholdig	240,5	154,0	86,50	2,78	2,90 10 ⁻²	
27,1			Serp kgl	208,2	134,9	73,30	2,84	7,47 10 ⁻²	
28,3			Serp kgl	213,2	138,4	74,80	2,85	5,43 10 ⁻²	
29,3			Serp kgl	225,2	145,6	79,60	2,83	3,63 10 ⁻²	
210,4			Serp kgl	203,2	129,9	73,30	2,77	6,14 10 ⁻²	
213,3			Serp kgl	184,8	119,6	65,2	2,83	9,63 10 ⁻²	
216,5			Serp kgl	168,5	108,0	60,5	2,79	7,93 10 ⁻²	

PETROFYSISKE MÅLINGER.

STED: Nysetri DBH 2 og 3

OBSERVATØR: J.G.

DATO: 6/9-82

PRØVE NR.	KART- BLAD	LOKALITET	BERGART	VEKT I LUFT(g)	VEKT I VANN(g)	VOLUM (cm ³)	SP.VEKT (g/cm ³)	SUSCEP. SI-enhet	ANMERKNING
222,5			Serp kgl	177,0	113,7	63,3	2,80	4,22 10 ⁻²	
229,2			Mørk klorittskiifer	193,9	128,1	65,8	2,95	5,03 10 ⁻⁴	Q=1,73
230,6			Mørk klorittskiifer m/noe biotitt	205,9	135,5	70,40	2,92	5,69 10 ⁻⁴	
231,5			Lys klorittskiifer m/ aktinolit	238,3	156,5	81,80	2,91	6,71 10 ⁻³	
234,5			Kleber	246,9	160,0	86,90	2,84	5,91 10 ⁻²	
238,2			Kleber	205,9	134,8	71,10	2,90	1,08 10 ⁻¹	Q=0,50
242,3			Serp kgl	206,5	133,3	73,20	2,82	9,67 10 ⁻²	
255,5			Serp kgl	210,3	135,2	75,10	2,80	5,67 10 ⁻²	
277,2			Uren kleber	196,9	127,1	69,8	2,82	5,51 10 ⁻²	
282,5			Kleber	286,5	186,2	100,30	2,86	6,63 10 ⁻²	
296,8			Lys klorittskiifer	200,0	131,2	68,80	2,91	3,10 10 ⁻⁴	
2100,5			Klorittskiifer	208,5	138,2	70,3	2,97	4,81 10 ⁻⁴	Q=0,64
310,5			Serp kgl	204,8	132,3	72,5	2,82	4,49 10 ⁻²	Q=0,47
318,0			Serp kgl	195,1	125,6	69,5	2,81	6,55 10 ⁻²	

PETROFYSISKE MÅLINGER.

STED: Nysetri DBH 3

OBSERVATØR: J.G.

DATO: 6/9-82

PRØVE NR.	KART- BLAD	LOKALITET	BERGART	VEKT I LUFT(g)	VEKT I VANN(g)	VOLUM (cm ³)	SP.VEKT (g/cm ³)	SUSCEP. SI-enhet	ANMERKNING
322,3			Serp kgl	203,7	132,0	71,7	2,84	7,39 10 ⁻²	
330,5			Talkholdig serp kgl	192,9	124,1	68,8	2,80	4,81 10 ⁻²	
334,2			Klorittskiifer	234,4	152,7	81,7	2,87	1,62 10 ⁻²	
349,0			Klorittskiifer	258,8	169,5	89,3	2,90	8,28 10 ⁻⁴	Q=1,26?
353,0			Klorittskiifer	193,5	126,8	66,7	2,90	3,75 10 ⁻³	
358,0			Kleber med kloritt	225,7	146,9	78,8	2,86	6,25 10 ⁻²	
359,0			Klorittskiifer m/py	226,7	149,5	77,2	2,94	1,81 10 ⁻²	Q=0,28
365,9			Kleber	234,6	152,4	82,2	2,85	4,56 10 ⁻²	
375,5			Kleber	201,5	130,9	70,6	2,85	8,03 10 ⁻²	Q=0,67
380,1			Kleber	229,1	149,3	79,8	2,87	8,39 10 ⁻²	
387,5			Kleber m/noe kloritt	243,3	158,1	85,2	2,86	4,23 10 ⁻²	
390,1			Klorittskiifer	242,9	158,8	84,1	2,89	4,22 10 ⁻⁴	
394,1			Klorittskiifer	177,8	116,6	61,2	2,91	5,96 10 ⁻⁴	
398,1			Klorittskiifer	189,5	122,4	67,1	2,82	1,00 10 ⁻³	
3103,5			Kleber m/noe kloritt	223,9	145,3	78,6	2,85	6,40 10 ⁻²	

PETROFYSISKE MÅLINGER.

STED: Nysetri DBH 4,5 og 6

OBSERVATØR: J.G

DATO: 6/9-82

PRØVE NR.	KART- BLAD	LOKALITET	BERGART	VEKT I LUFT(g)	VEKT I VANN(g)	VOLUM (cm ³)	SP.VEKT (g/cm ³)	SUSCEP. SI-enhet	ANMERKNING
410,0			Serp kgl, noe talk omvandlet	262,8	168,6	94,2	2,79	4,80 10 ⁻²	
425,0			Serp kgl	229,8	148,3	81,5	2,82	7,02 10 ⁻²	
440,0			Mørk klorittskiifer	268,8	176,5	92,3	2,91	4,78 10 ⁻⁴	
458,0			Kleber	217,8	141,6	76,2	2,86	1,35 10 ⁻¹	Q=0,58
464,7			Kleber, noe kloritt og py	249,9	161,8	88,1	2,84	1,55 10 ⁻²	
472,1			Kleber	240,0	156,0	84,0	2,86	7,94 10 ⁻²	Q=0,28
473,0			Klorittskiifer	240,1	154,9	85,2	2,82	5,75 10 ⁻⁴	
487,3			Talkholdig klorittskif.	260,9	168,5	92,4	2,82	6,14 10 ⁻³	
512,8			Serp kgl	248,8	160,0	88,8	2,80	4,85 10 ⁻²	
524,5			Serp kgl, noe talk omvandlet	221,4	142,3	79,1	2,80	2,16 10 ⁻²	Q=1,16
534,9			Kleber	253,6	165,2	88,4	2,87	9,37 10 ⁻²	
544,6			Kleber	239,9	156,4	83,5	2,87	1,03 10 ⁻¹	Q=0,63
557,2			Klorittskiifer	249,8	161,7	88,1	2,84	1,54 10 ⁻¹	Q=2,16
65,9			Kleber	187,5	122,5	65,0	2,88	9,59 10 ⁻²	

PETROFYSISKE MÅLINGER.

STED: Nysetri DBH 6

OBSERVATØR: J.G.

DATO: 6/9-82

PRØVE NR.	KART- BLAD	LOKALITET	BERGART	VEKT I LUFT(g)	VEKT I VANN(g)	VOLUM (cm ³)	SP.VEKT (g/cm ³)	SUSCEP. SI-enhet	ANMERKNING
617,5			Klorittskiifer m/talk	214,5	138,0	76,5	2,80	1,11 10 ⁻³	Q=7,23
622,7			Kleber	216,3	140,1	76,2	2,84	6,97 10 ⁻²	
631,5			Klorittskiifer	219,1	143,2	75,9	2,89	9,70 10 ⁻³	
640,4			Kleber m/noe kloritt	241,1	156,9	84,2	2,86	7,81 10 ⁻²	
646,4			Kleber, noe serp kgl	237,9	154,2	83,7	2,84	7,05 10 ⁻²	
650,6			Kleber noe kloritt	294,6	190,7	103,9	2,84	6,01 10 ⁻²	
657,5			Kleber " "	245,2	159,1	86,1	2,85	9,77 10 ⁻²	Q=0,79
660,5			Kleber noe serpentin	282,7	182,9	99,8	2,83	4,69 10 ⁻²	
669,6			Klorittskiifer m/talk akt.	217,4	141,4	76,0	2,86	2,04 10 ⁻²	
673,4			Kleber/klorittskiifer	215,7	140,2	77,5	2,86	2,89 10 ⁻²	
676,6			Klorittskiifer m/biotitt	315,9	204,7	111,2	2,84	3,45 10 ⁻²	
679,2			Kleber	211,1	137,2	73,9	2,86	6,59 10 ⁻²	
683,4			Kleber	290,6	188,1	102,5	2,84	4,13 10 ⁻²	Q=0,34
688,4			Kleber	221,6	143,8	77,8	2,85	6,72 10 ⁻²	
690,2			Klorittskiifer, noe akt	353,0	233,8	119,2	2,96	2,84 10 ⁻⁴	
693,8			God kleber	261,5	169,6	91,9	2,85	1,48 10 ⁻³	

PETROFYSISKE MÅLINGER.

STED: Nyseter området

OBSERVATØR: J.G.

DATO: 6/9-82

PRØVE NR.	KART- BLAD	LOKALITET	BERGART	VEKT I LUFT(g)	VEKT I VANN(g)	VOLUM (cm ³)	SP.VEKT (g/cm ³)	SUSCEP. SI-enhet	ANMERKNING
444	1709/H-04	700X-1000Y	Tuff	755,6	484,2	271,4	2,78	5,71 10 ⁻³	
445	"	Nyseter	Kloritt gl.sk.	431,2	279,3	151,9	2,84	7,14 10 ⁻⁴	
446	"	300X-1260Y	Klorittskiifer	1340,5	863,4	477,1	2,81	9,32 10 ⁻³	
447A	"	310X-1210Y	Mørk kleber	534,0	346,9	187,10	2,85	4,14 10 ⁻²	
447B	"	310X-1210Y	Serpentin	895,7	564,7	331,0	2,71	5,87 10 ⁻⁴	
448A	"	300X-1250Y	Klorittrik kleber	596,4	388,8	207,6	2,87	1,33 10 ⁻¹	
448B	"	300X-1250Y	" "	1191,5	771,9	419,6	2,84	3,88 10 ⁻²	
449	"	1100X-1250Y	Serpentin	461,9	283,4	178,5	2,59	1,17 10 ⁻²	
452	"	1550X-1200Y	Uren kleber	918,8	588,3	330,5	2,78	3,84 10 ⁻²	
453	"	1450X-1020Y	Kleber	296,2	190,7	105,50	2,81	1,10 10 ⁻²	
7610		760X-1000Y	Serisitt-klorittskiifer	514,9	337,3	177,6	2,90	5,34 10 ⁻⁴	
8810		875X-1000Y	Serisittskiifer	663,5	424,4	239,1	2,77	5,20 10 ⁻⁴	
9510		950X-1000Y	Kvarts-kloritt-seri- sitt skiifer	848,5	529,3	319,2	2,66	4,04 10 ⁻⁴	
1110		1050X-1000Y	Grønnskiifer	908,4	595,8	312,6	2,91	5,86 10 ⁻⁴	
6510		650X-1000Y	Kvartskloritt serisitt- skiifer	336,6	218,2	118,4	2,84	6,87 10 ⁻⁴	

PETROFYSISKE MÅLINGER.

STED: Fredheimbruddet

OBSERVATØR: J.G.

DATO: 6/8-82

PRØVE NR.	KART- BLAD	LOKALITET	BERGART	VEKT I LUFT(g)	VEKT I VANN(g)	VOLUM (cm ³)	SP.VEKT (g/cm ³)	SUSCEP. SI-enhet	ANMERKNING
1		Fredheim	Uren kleber (serpentin)	684,7	445,0	239,7	2,86	1,41 10 ⁻²	
2		"	Klorittskiifer, noe talk	548,7	356,5	192,2	2,85	5,41 10 ⁻⁴	
3		"	Klorittrik kleber	491,4	319,4	172,0	2,86	7,75 10 ⁻⁴	
4		"	Uren kleber	448,2	290,2	158,0	2,84	3,94 10 ⁻²	
5		"	Talkholdig klorittsk.	377,4	243,0	134,4	2,81	2,95 10 ⁻²	
6		"	Talkholdig "	193,7	124,3	69,4	2,79	7,95 10 ⁻³	
7		"	Klorittskiifer	466,1	300,4	165,7	2,81	5,46 10 ⁻⁴	
20		"	Kleber	913,4	590,5	322,9	2,83	2,56 15 ⁻²	
21		"	"	633,9	413,1	220,8	2,87	4,99 10 ⁻²	
14		"	"	631,4	411,9	219,5	2,88	1,55 10 ⁻³	
15		"	"	482,3	313,3	169,0	2,85	5,70 10 ⁻²	

PETROFYSISKE MÅLINGER.

STED: Hansen- og Åsårbruddet

OBSERVATØR: J.G.

DATO: 7/9-82

PRØVE NR.	KART- BLAD	LOKALITET	BERGART	VEKT I LUFT(g)	VEKT I VANN(g)	VOLUM (cm ³)	SP.VEKT (g/cm ³)	SUSCEP. SI-enhet	ANMERKNING
11		Hansen	Kleber	973,7	631,9	341,8	2,85	1,36 10 ⁻³	
12		"	"	648,9	420,8	228,1	2,84	1,85 10 ⁻³	
13		"	"	385,6	250,9	134,7	2,86	5,70 10 ⁻⁴	
17		"	"	571,1	369,5	201,6	2,83	6,05 10 ⁻⁴	
18		"	"	483,8	312,4	171,4	2,82	2,18 10 ⁻³	
A3		Åsår	Kleber	814,7	527,9	286,8	2,84	2,20 10 ⁻²	
A5		"	"	648,1	419,0	229,1	2,83	5,20 10 ⁻²	
A43		"	"	281,1	181,8	99,3	2,83	2,20 10 ⁻²	
19		"	"	808,7	524,2	284,5	2,84	4,52 10 ⁻²	

PETROFYSISKE MÅLINGER.

STED: Nersetrene og Råsdalsfjell

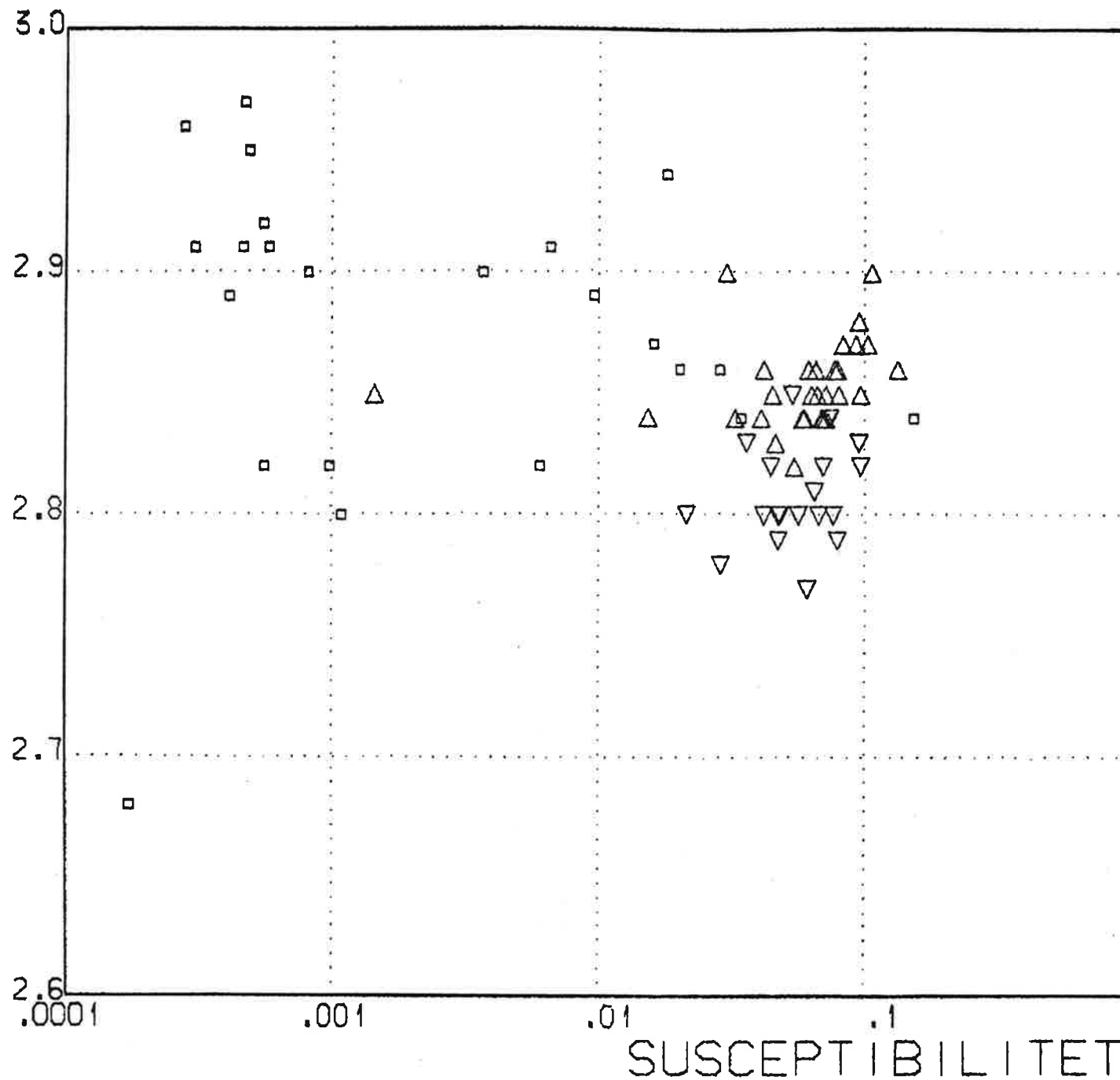
OBSERVATØR: J.G.

DATO: 7/9-82

PRØVE NR.	KART- BLAD	LOKALITET	BERGART	VEKT I LUFT(g)	VEKT I VANN(g)	VOLUM (cm ³)	SP.VEKT (g/cm ³)	SUSCEP. SI-enhet	ANMERKNING
N1		Nersetrene	Kvarts-kloritt-serisitt skifer	195,1	123,2	71,90	2,71	6,29 10 ⁻⁴	
N2		"	"	254,2	164,5	89,70	2,83	6,30 10 ⁻⁴	
N3		"	"	82,7	52,8	29,90	2,77	7,41 10 ⁻⁴	
N4		"	"	235,6	149,5	86,10	2,74	4,47 10 ⁻⁴	
N5		"	"	546,4	344,0	202,40	2,70	1,79 10 ⁻⁴	
N6		"	"	82,1	52,1	30,00	2,74	3,58 10 ⁻⁴	
N7		"	"	117,5	74,6	42,90	2,74	3,13 10 ⁻⁴	
N8		"	"	257,5	168,9	88,60	2,91	8,56 10 ⁻³	
N9		"	"	503,8	332,9	170,90	2,95	4,36 10 ⁻⁴	
308	1709/H-04	Råsdalsfj.	Klorittholdig kleber	798,7	523,9	274,8	2,91	2,63 10 ⁻⁴	
309	"	"	Kvartssliret kleber	608,0	389,3	218,7	2,78	3,62 10 ⁻⁴	
310	"	"	" "	243,9	155,6	88,3	2,76	3,19 10 ⁻⁴	
422	"	"	Grønn skifer	495,7	325,9	169,8	2,92	7,05 10 ⁻⁴	
423	"	"	Serisittskifer	104,9	66,2	38,7	2,71	5,84 10 ⁻⁴	
430	"	"	Klorittholdig kleber	281,2	181,0	100,2	2,81	4,74 10 ⁻⁴	

PETROFYSIKK DBH 1-6

EGENVEKT



N = 73

R = -0.22

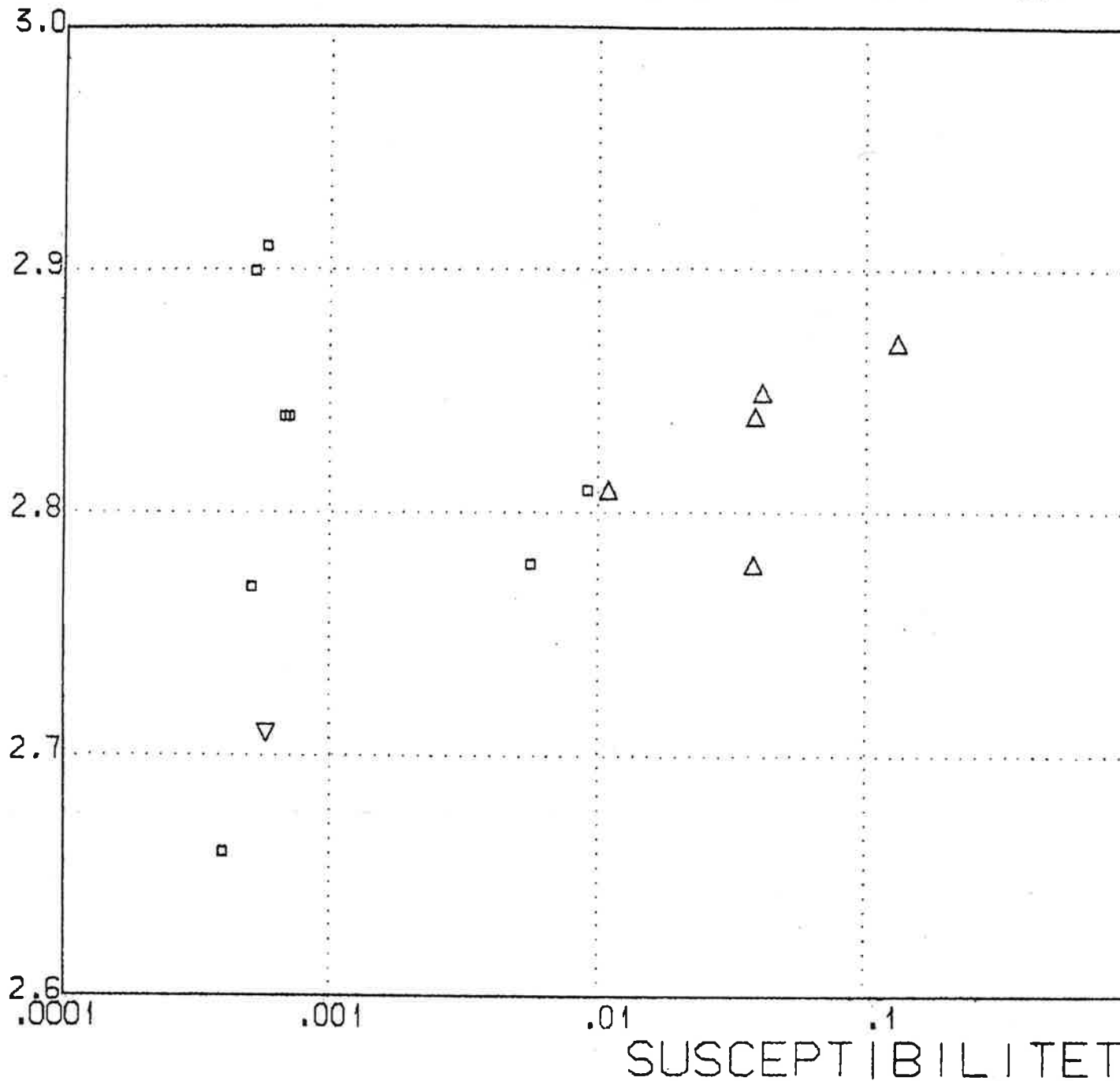
GRÅBERG □

KLEBER △

SERP.KGL ▽

PETROFYSIKK NYSETEROMRÅDET

EGENVEKT



$N = 14$

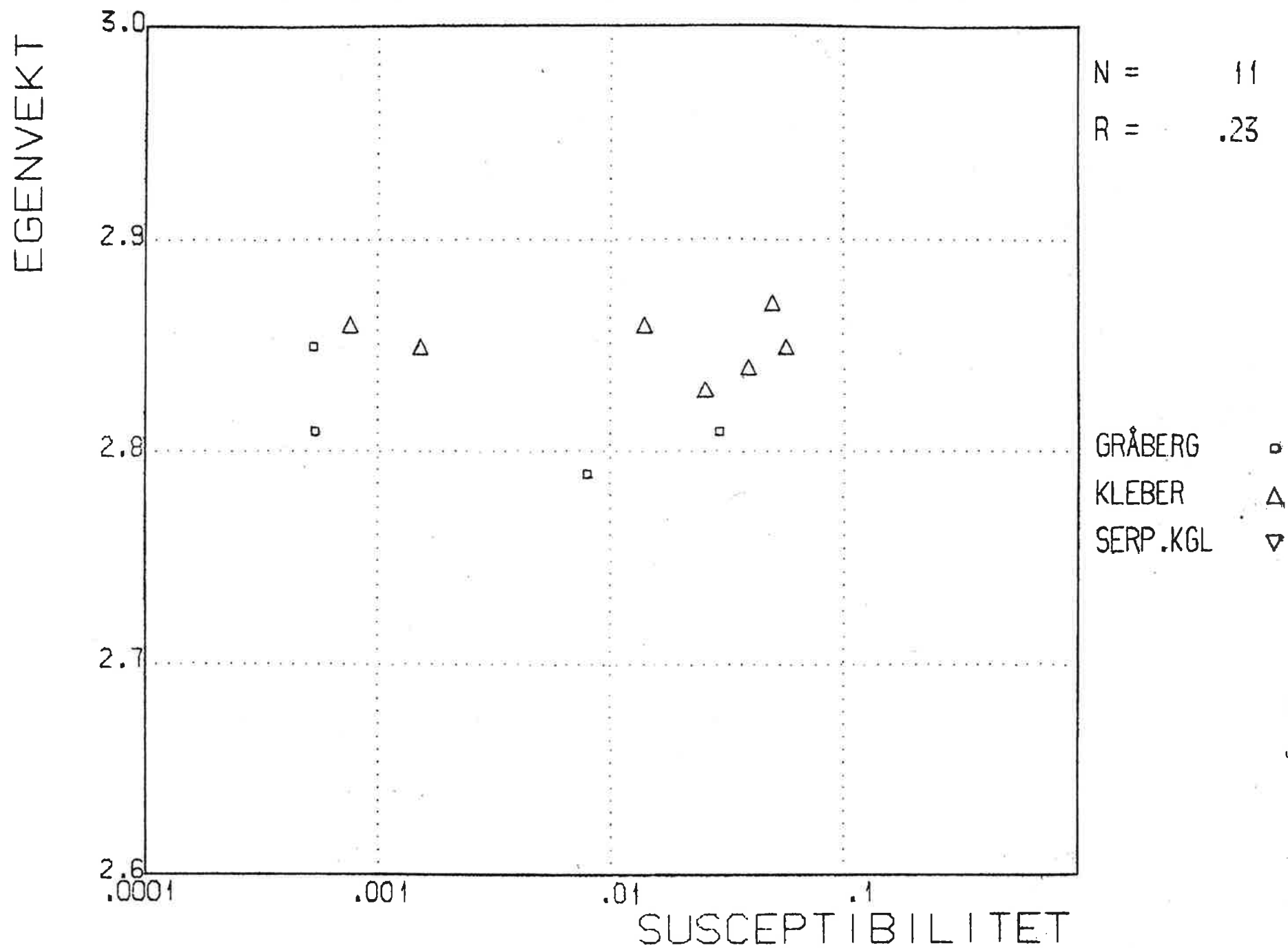
$R = .27$

GRÅBERG $\square$

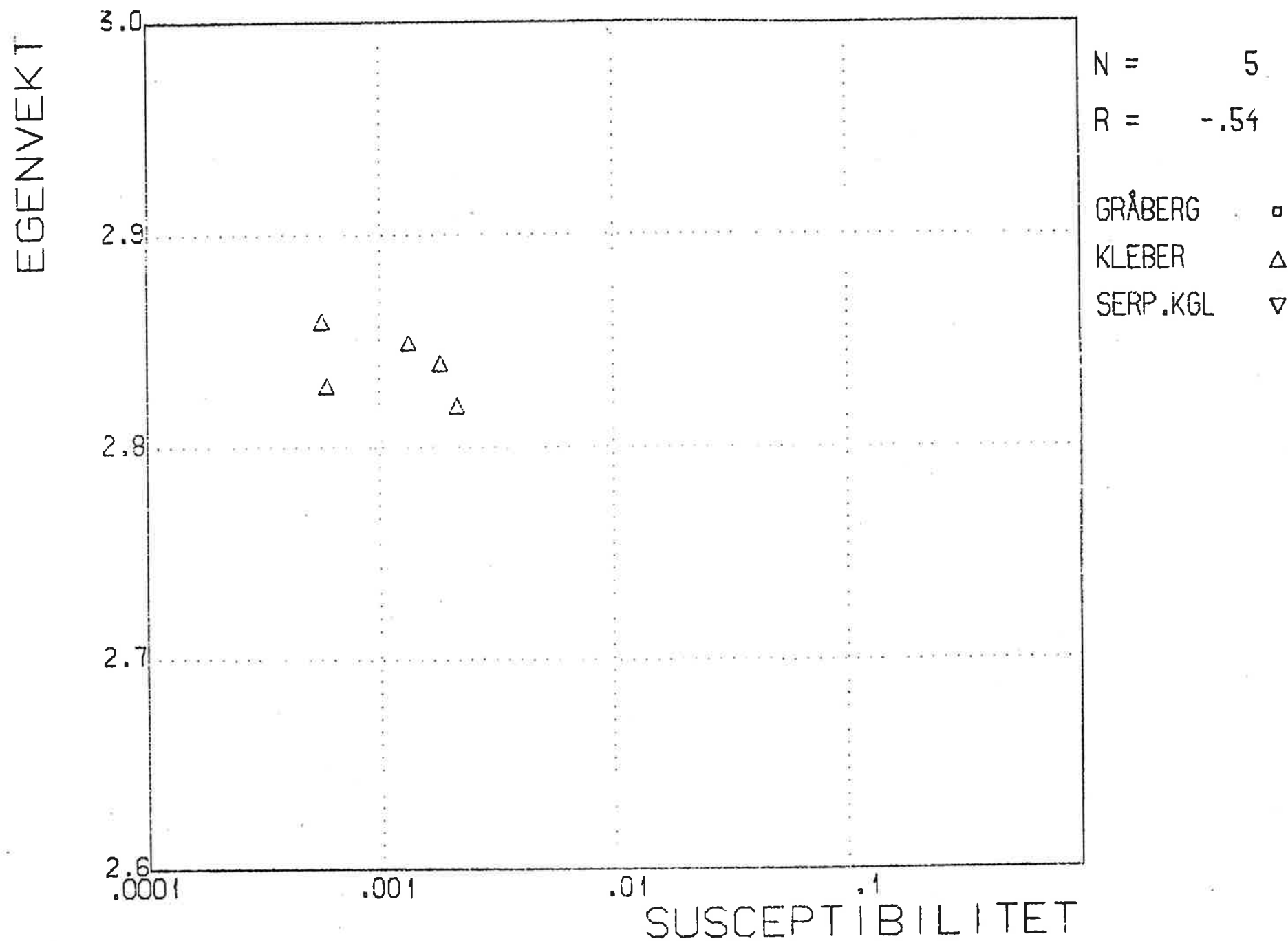
KLEBER $\triangle$

SERP.KGL ∇

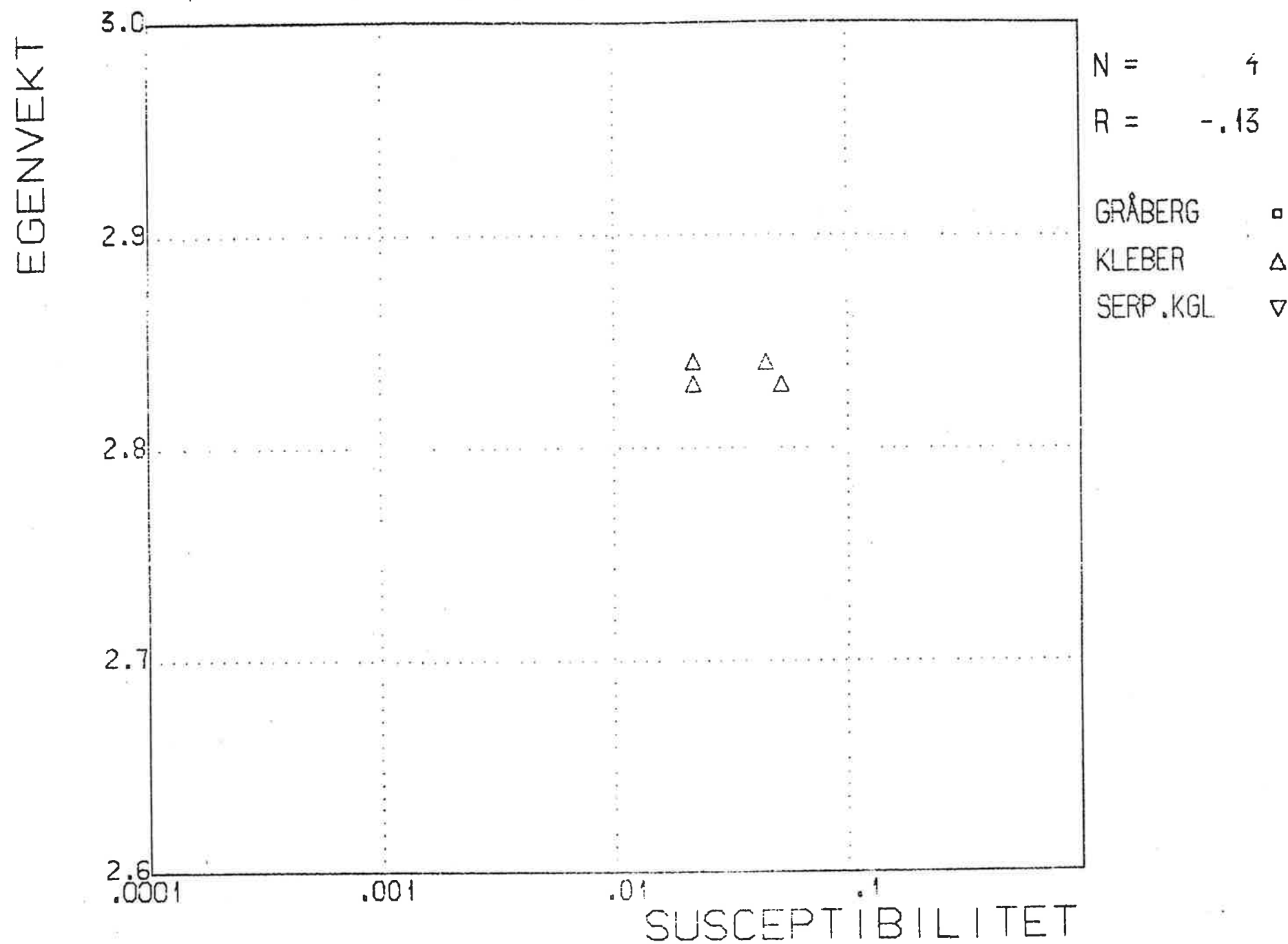
PETROFYSIKK FREDHEIM



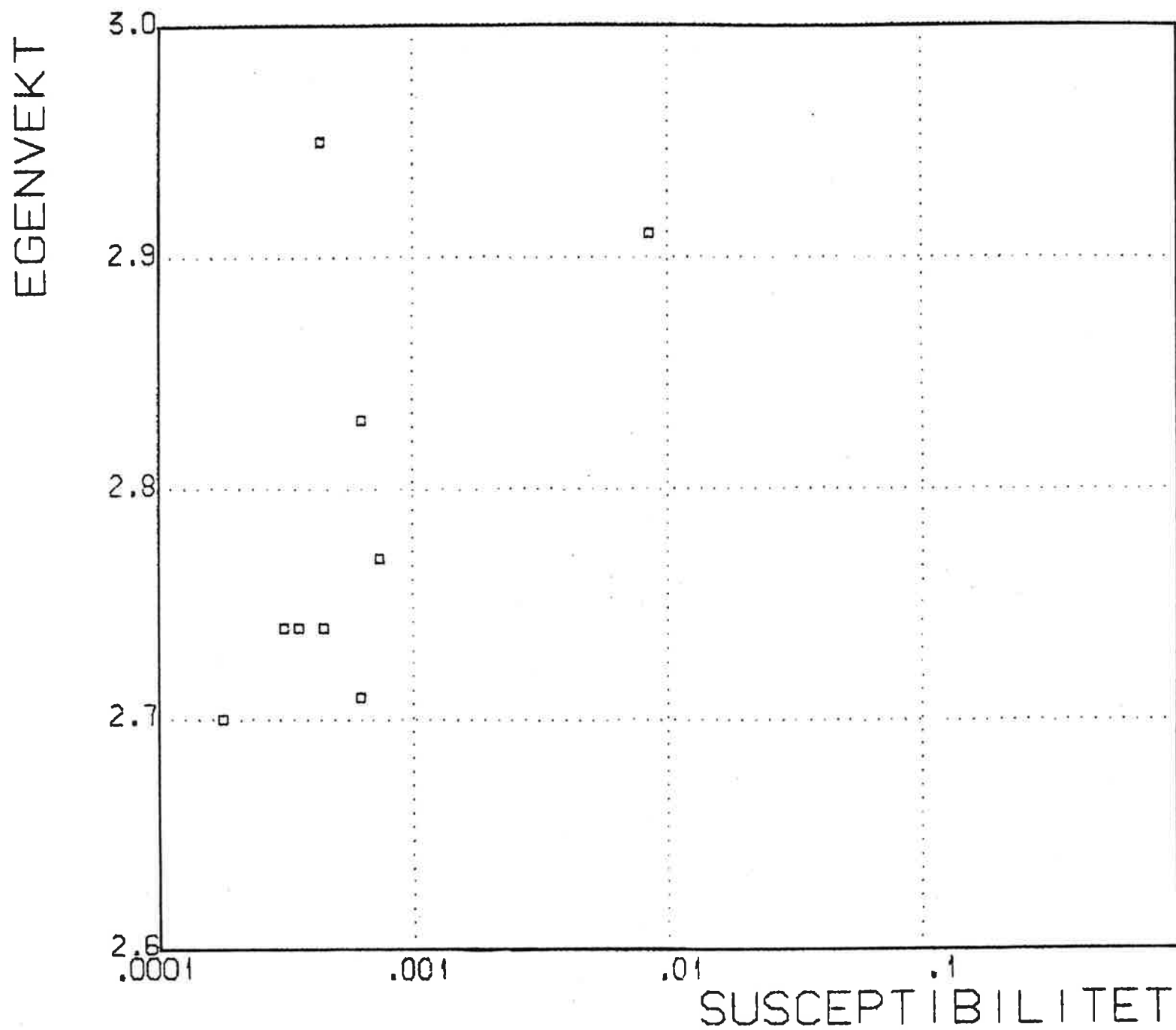
PETROFYSIKK HANSENBRUDDET



PETROFYSIKK ÅSÅRBRUDDET



PETROFYSIKK NERSETRENE



N = 9

R = .52

GRÅBERG

□

Bilag 4

Undersøkelse av mikropreparater av borkjerner fra Nysetri-Hansen-bruddområdet.

Borhull nr. 5 (i vifte med 5 hull) boret 1982

omtrentlig mineralfordeling		anmerkninger
dybde	i slip	
?	~ 20% aktinolitt 40-50% talk 10-15% karbonat ~20% kloritt < 1% sek.mt. + kromitt	aktinolitt → kloritt - klorittdannelse rundt oksydkorn -sprekker i karbonatkornene er fylt med kloritt
2,00- 3,00 m	30-40% serpentinrester 40-50% talk 20% kloritt < 1% opx(?) -relikter 2- 3% kromitt+sekundær magnetitt	-serpentin er under omvandling til talk
25,9 m	~ 20% karbonat 5-10(?) kloritt ~50% talk ~25% serpentin rester } meget finkornet aggregat ~ 5% kromitt + sekundær magnetitt	-serpentin er under omvandling til talk i både boller og matriks -enkelte små boller uomvandlet (dvs. de består av 100% serpentin)
35,95 m	~ 20% serpentinrester 50-60% talk < 10% kloritt ~ 20% karbonat 3- 4% kromitt + sek.mt.	-serpentin under omvandling til talk -kromittkorn med lys brun (kromrik) kjerne og mørk (jernrik) randsoner

omtrentlig mineralfordeling		
dybde	i slip	anmerkninger
81,75 m	~40% kloritt ~40% aktinolit ~20% talk aksess. apatitt?	-overgangsparti mellom kleber og klorittskiifer karakteri- sert ved opptreden av mye aktinolit

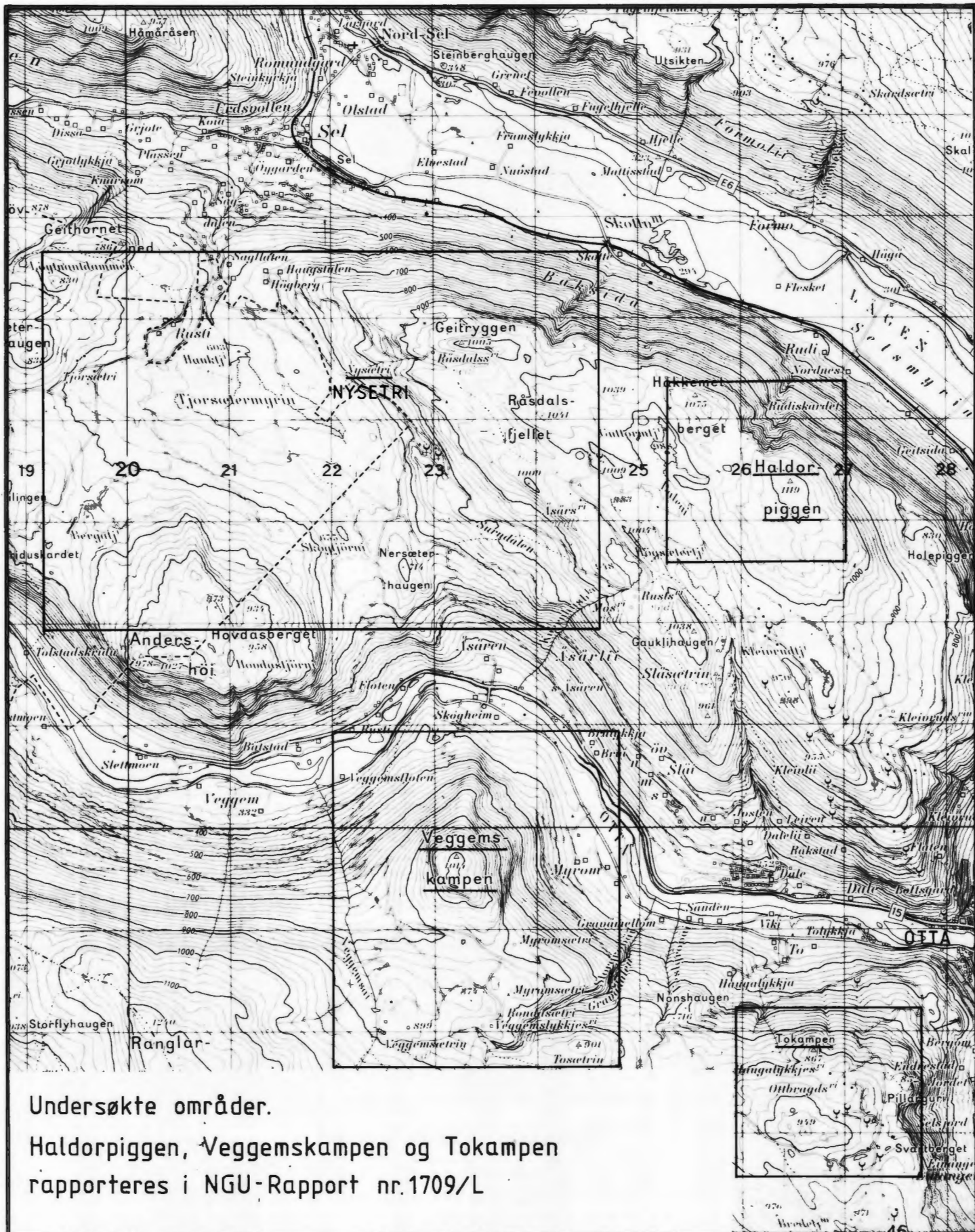
Hull nr.1 boret 1982

omtrentlig mineralfordeling		
dybde	i slip	anmerkninger
8,20 m	~50% karbonat ~25% talk ~20% ? serpentinerester ~5% ? kloritt 2- 4% sek.mt. + kromitt	-serpentin under omvandling til talk
9,50 m	40-50% karbonat ~40% talk ~10% ? serpentinerester <5% kloritt 3- 4% sek.mt. + kromitt	" fink. agg- -sterkere omvandlet enn pr. regat 8,20 m

12,05 m	~70% karbonat ~15% talk ~5% ? serpentinerester < 5% ? kloritt 5% sek.mt. + kromitt	-sterkere omvandlet enn pr. fink. 9,50 m agg- -rel. stor mt. anrikning regat
---------	--	---

omtrentlig mineralfordeling		
dybde	i slip	anmerkninger
20,10 m	60-70% talk ~5% kloritt 20-30% serpentin-rester ~5% sek.mt. + kromitt	
25,10 m	70-80% talk ~10% karbonat 5-10% ? kloritt ~5% sek.mt. + kromitt	-enkelte klorittkorn med en brun (Mg-rik) kjerne og en berlinerblå (Fe-rik) rand-sone
34,15 m	~50% kloritt ~40% aktinolit ~10% ? talk	aktinolit → kloritt
34,60 m	~30% kloritt ~70% talk 3- 4 sek.mt. + kromitt	
35,40 m	~ 50% aktinolit ~ 25% talk ~ 25% kloritt	-aktinolitnåler med varierende størrelse ligger spredt i alle retninger i en grunnmasse av talk og kloritt
44,50 m	~ 90% talk ~ 5% kloritt 3- 5% kromitt + sekundær magnetitt	-spesielt talkrikt parti -oksydene er for det meste konsentrert i kloritten
51,05 m	55-65% talk 10-15% kloritt ~25% karbonat ~ 5% sek.mt. + kromitt	} intimt sammenvokst

omtrentlig mineralfordeling		
dybde	i slip	anmerkninger
52,05 m	~60% karbonat	-både grovkornet, oppspruk-
	35-40% talk	ket karbonat med tannete
	< 5% kloritt	grenser og nydannet, fin-
	3- 4% sek.mt. + kromitt	kornet granulær karbonat



Undersøkte områder.

Haldorpiggen, Veggemskampen og Tokampen
rapporteres i NGU-Rapport nr.1709/L

NGU - A/S NORDALSMALM
OVERSIKTSKART
NYSETRI
SEL OG VÅGÅ, OPPLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:50000

OBS.

TEGN. J.S.R.

TRAC. *TL*

KFR.

APR. 1983

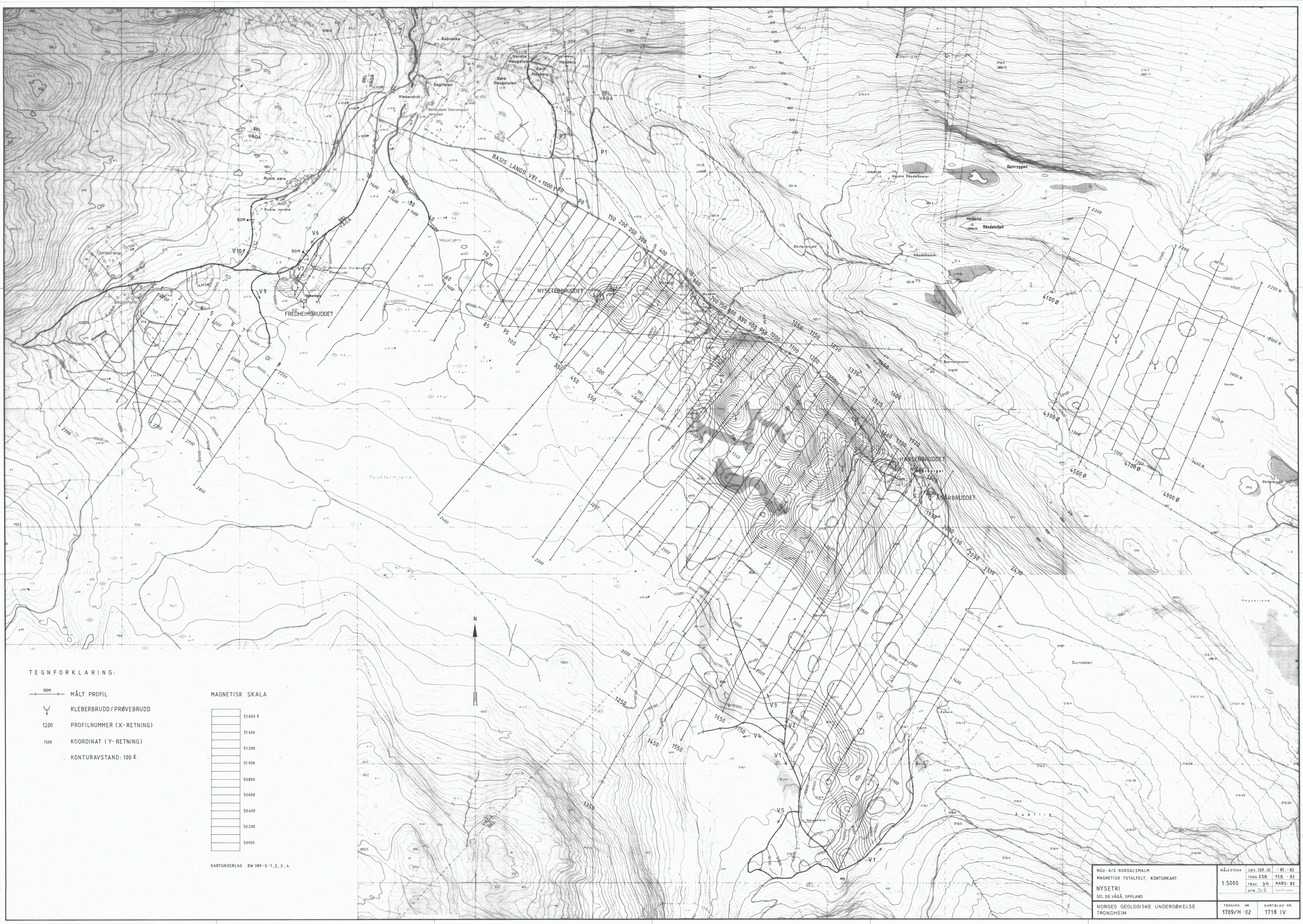
APR. 1983

TEGNING NR.

1709/H-01

KARTBLAD NR.

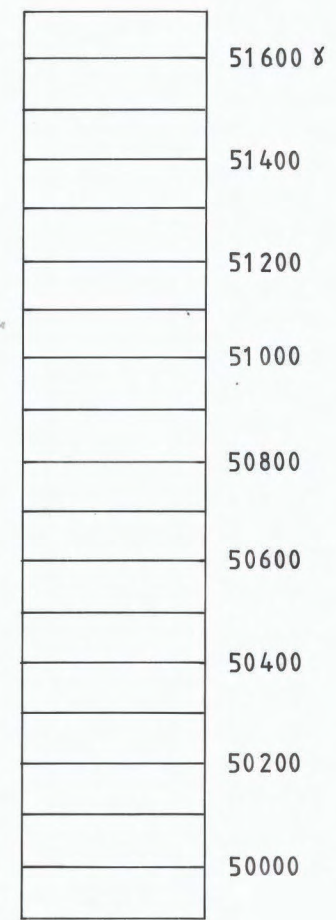
1718 IV



TEGNFORKLARING:

- 100M MÅLT PROFIL
- ☿ KLEBERBRUDD/PRØVEBRUDD
- 1200 PROFILNUMMER (X-RETNING)
- 1500 KOORDINAT (Y-RETNING)
- KONTURAVSTAND: 100 M

MAGNETISK SKALA



KARTUNDERLAG BW 089-5-1, 2, 3, 4

NGU - A/S NORDALSMALM MAGNETISK TOTALFELT, KONTURKART NYSETRI SEL OG VÅGÅ, OPPLAND NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK	OBS. JSR. JG	- 81 - 82
	1:5000	TEGN. EDB.	FEB. - 83
		TRAC. 2/4	MARS - 83
		KFR. JS R.	- 11 -
TEGNING NR. 1709/H-02		KARTBLAD NR. 1718 IV	

TEGNFORKLARING:

⌋ : KLEBERBRUDD / PRØVEBRUDD

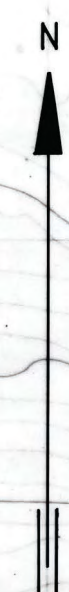
SKJÆRING MED MÅLELINJE TILSVARER 50300Y

1 CM UTSLAG TILSVARER 1000Y

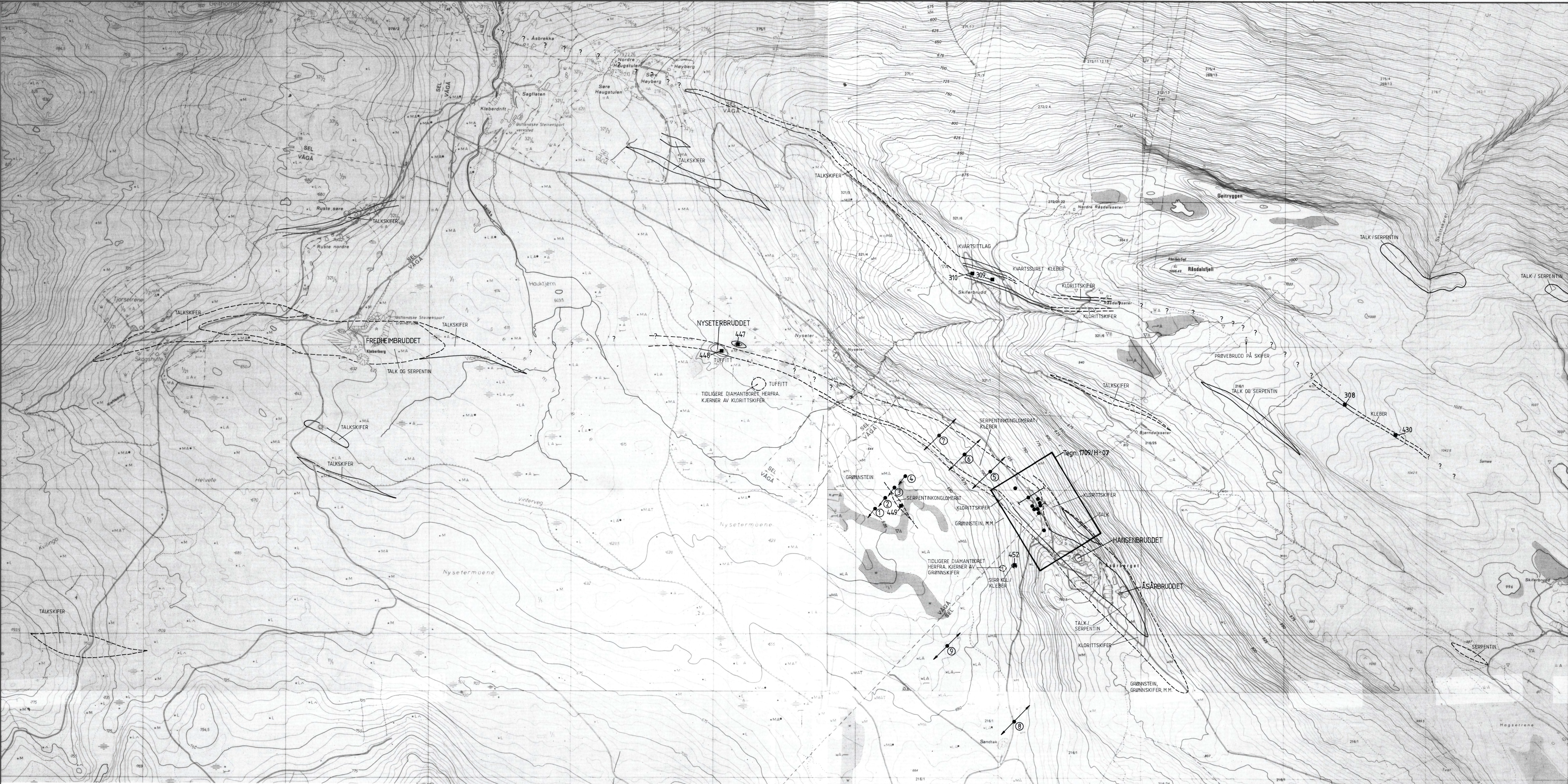
POSITIVE UTSLAG SKRAVET FOR HVERT MÅLEPUNKT

TALL LANGS PROFILENE ANGIR HVERT 7. PUNKT

KARTUNDERLAG: BW 089-5-1,2,3 OG 4



NGU - A/S NORDALSMÅL MAGNETISK TOTALFELT, PROFILKART. NYSETRI SEL OG VÅGÅ, OPPLAND	MÅLESTOKK	OBS JSR: JG - 81, 82
	1:5000	TEGN: EDB MARS - 83
		TRAC: 96 MARS - 83
		KFR: JSR
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1709/H-03	KARTBLAD NR. 1718 IV



TALK / SERPENTIN

TALKSKIFER

SERP KGL / KLEBER

TUFFITT, GRØNNSTEIN, ETC

SIKKER / USIKKER BERGARTSGRENSE

MULIG FORLØP AV SERPENTINGKONGLOMERAT - / KLEBERSONE

PRØVELOKALITET MED PRØVENUMMER OMTALT I TEKSTEN

DIAMANTBORHULL (LODGHULL)

DIAMANTBORHULL (VIFTE MED 5 HULL)

DIAMANTBORHULL (SKRÅHULL 509)

FORSLAG TIL NYE DIAMANTBORHULL / BORVIFTER

TEGNFORKLARING

FOREKOMSTER AV "TALK/SERPENTIN" OG "TALKSKIFER" INNTEGNET ETTER P.BIANHAM (1982)

FOREKOMSTER AV "SERPENTINGKONGLOMERAT / KLEBER" EGNE OBSERVASJONER OG TOLKNINGER 1982

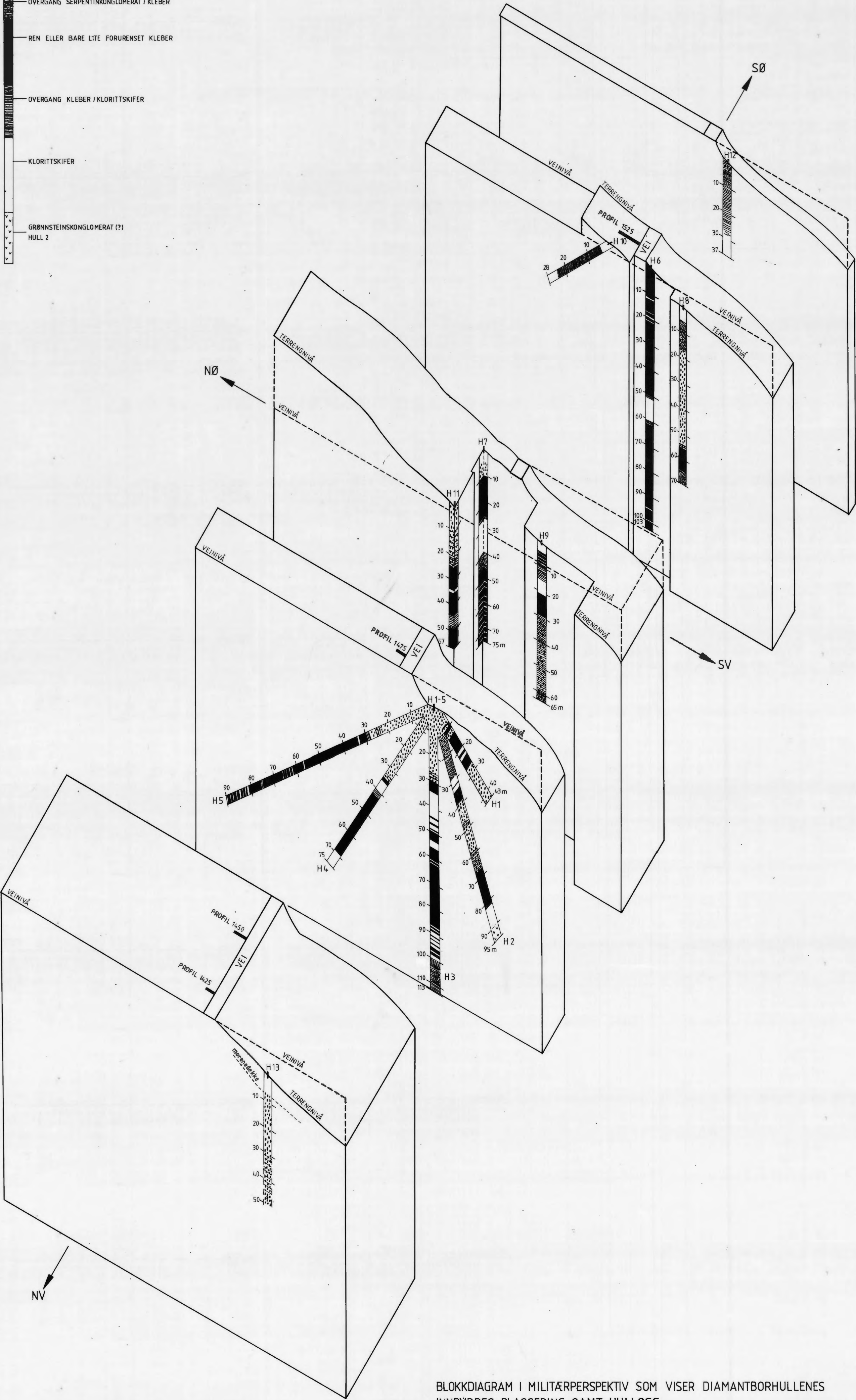
BLOTNINGER AV TUFFITT, GRØNNSTEIN, ETC. ER AVMERKET MED TEKST

KARTUNDERLAG: ØKONOMISK KARTVERK
BLAD BW 089-5-1, 2, 3 og 4

NGU - A/S NORDDALSMALM		MÅLSTOKK	OBS. LPN	1981, 1982
UTBREDELSEN AV SERPENTINGKONGLOMERAT / KLEBER / TALKSKIFER		1:5 000	TEGN. LPN	1983
NYSETRI		TRAC. IL	MAI	1983
SEL OG VÅGÅ KOMMUNER, OPPLAND FYLKE		KFR.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
TRONDHEIM		1709/H-04	1718 IV	

TEGNFORKLARING

- UOMVANDLET ELLER BARE MEGET SVAKT FORTALKET SERPENTINKONGLOMERAT
- OVERGANG SERPENTINKONGLOMERAT / KLEBER
- REN ELLER BARE LITE FORURENSET KLEBER
- OVERGANG KLEBER / KLORITTSKIFER
- KLORITTSKIFER
- GRØNNSTEINKONGLOMERAT (?) HULL 2



BLOKKDIAGRAM I MILITÆRPERSPEKTIV SOM VISER DIAMANTBORHULLENE
INNBYRDES PLASSERING SAMT HULLOGG

OMRÅDET LIGGER INNENFOR ØKONOMISK KART BW 089-5-2 RÅSDALEN

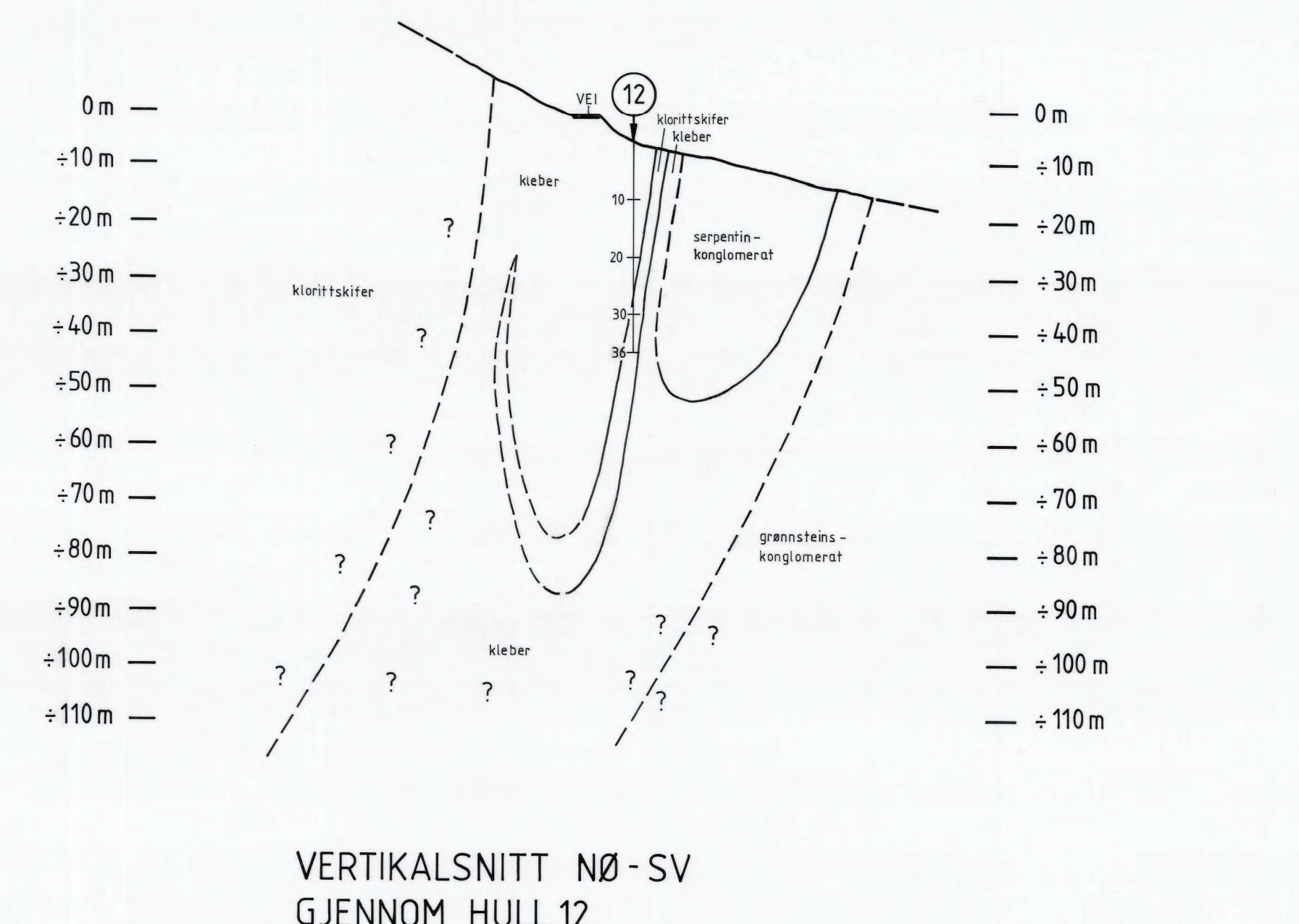
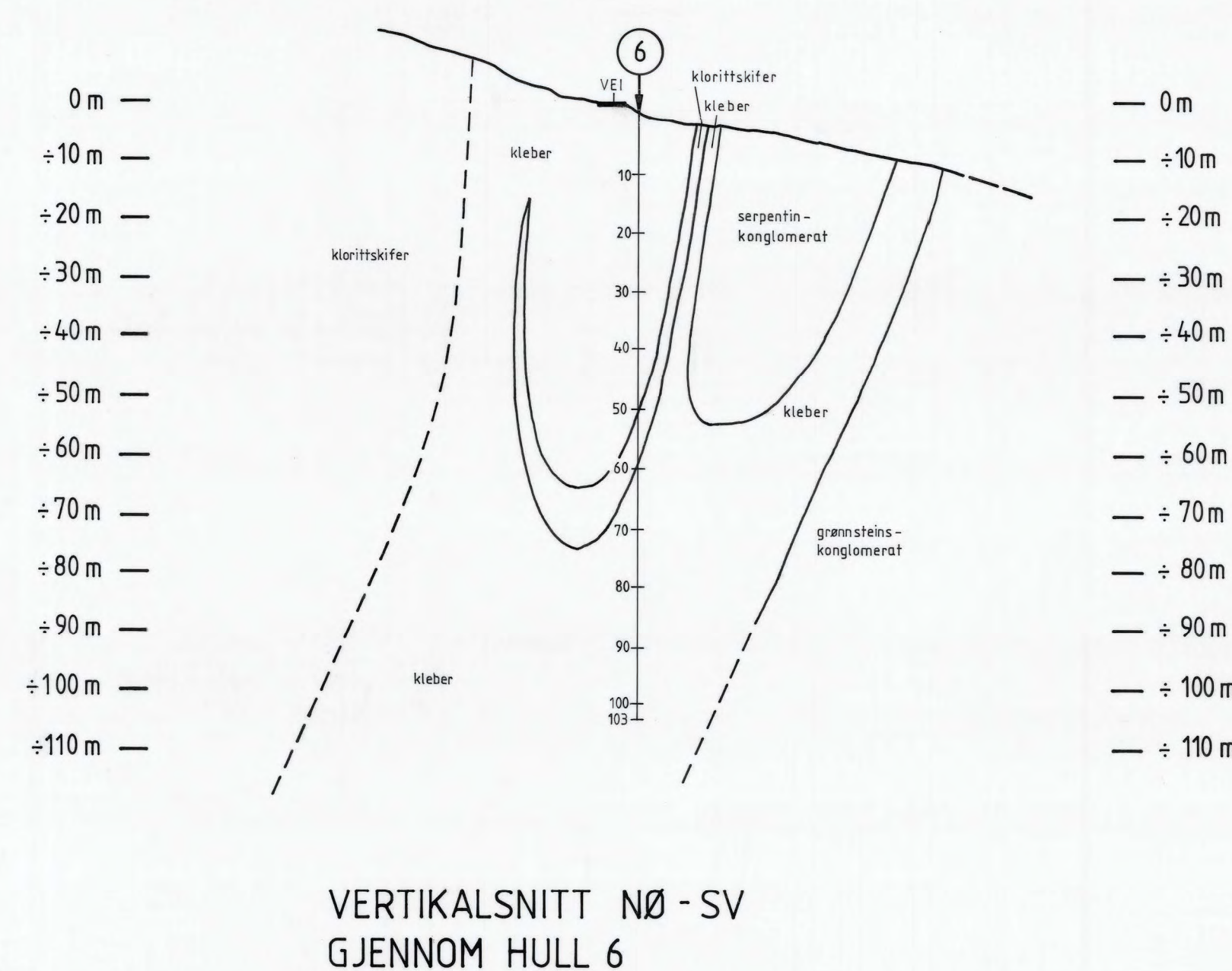
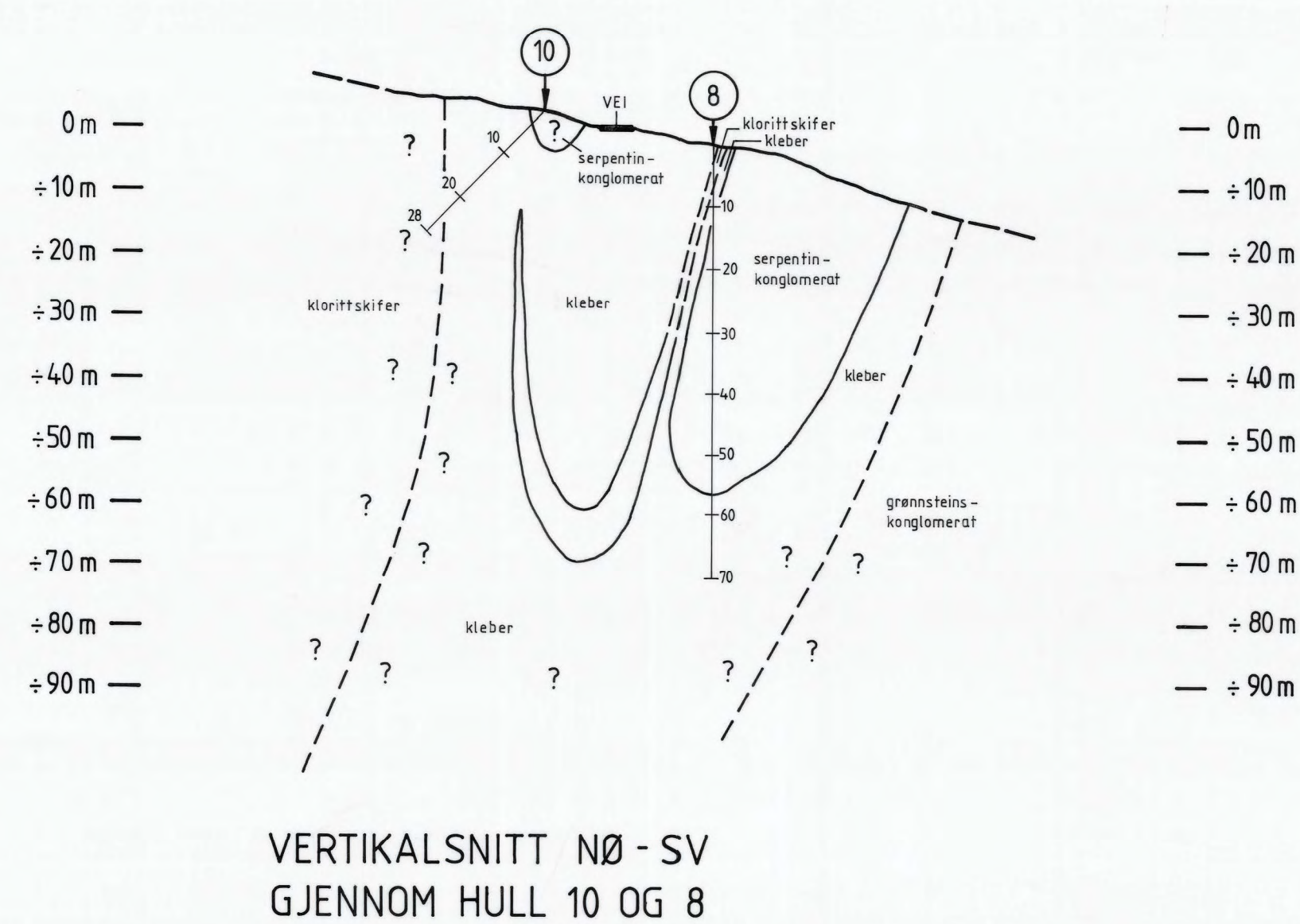
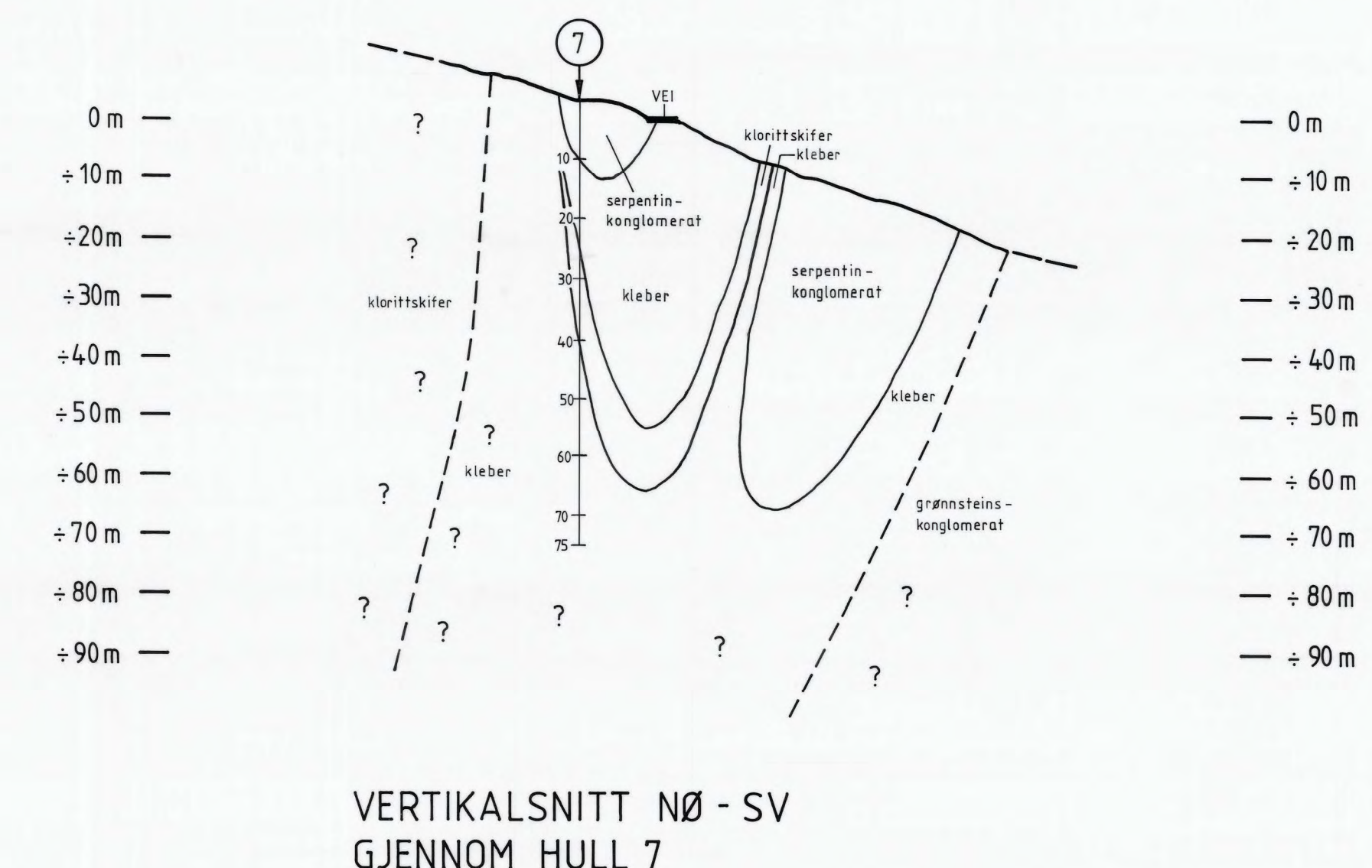
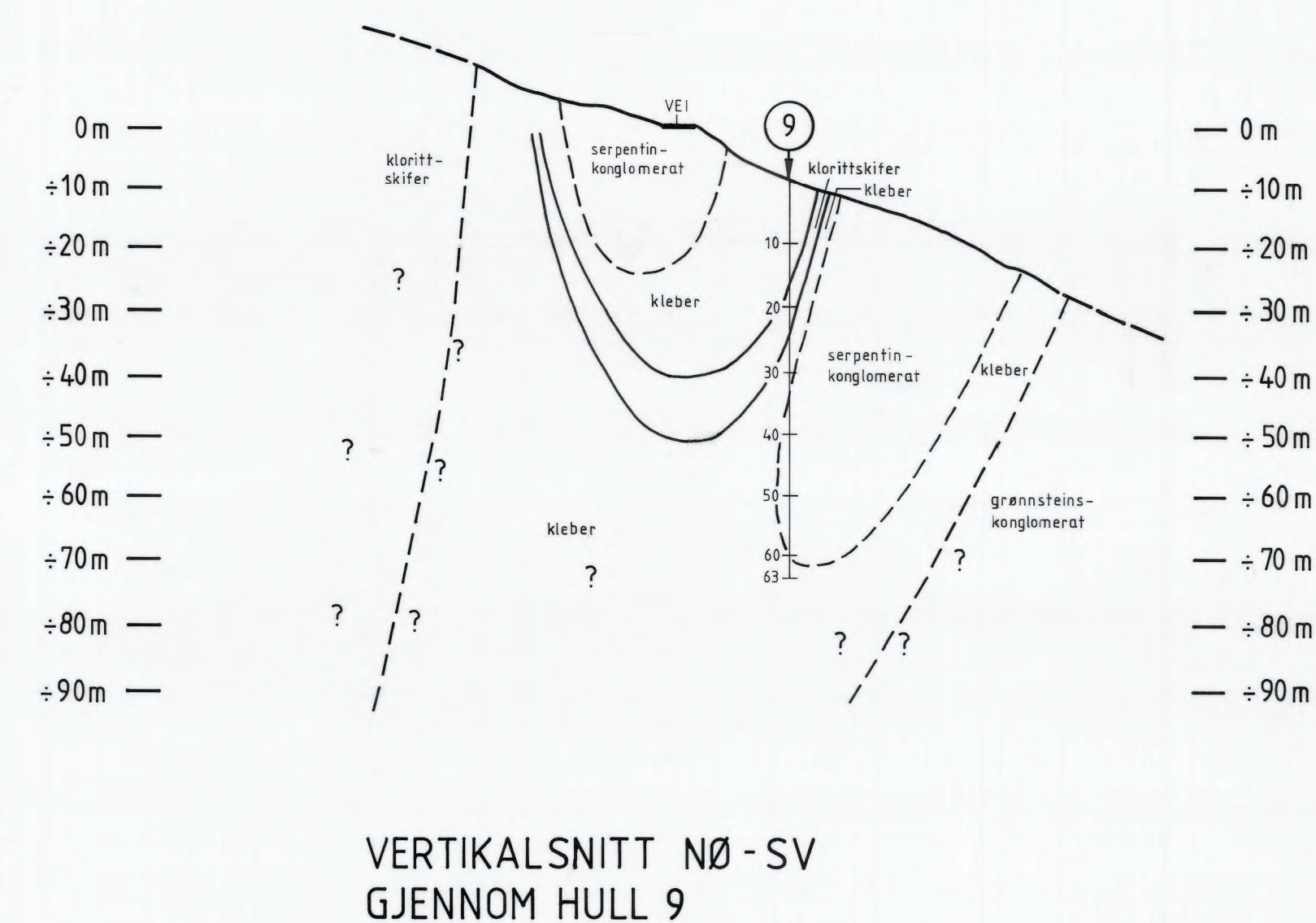
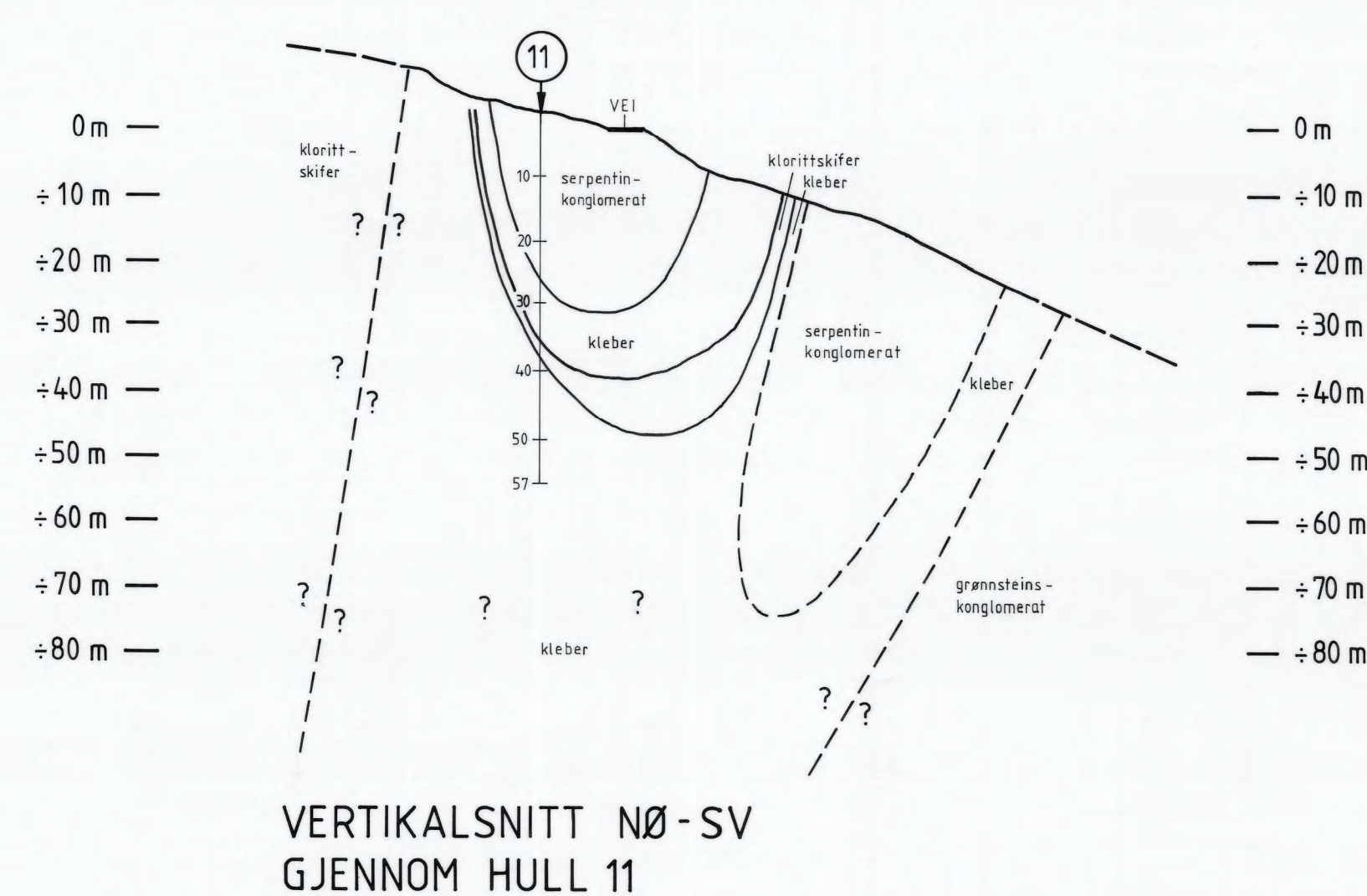
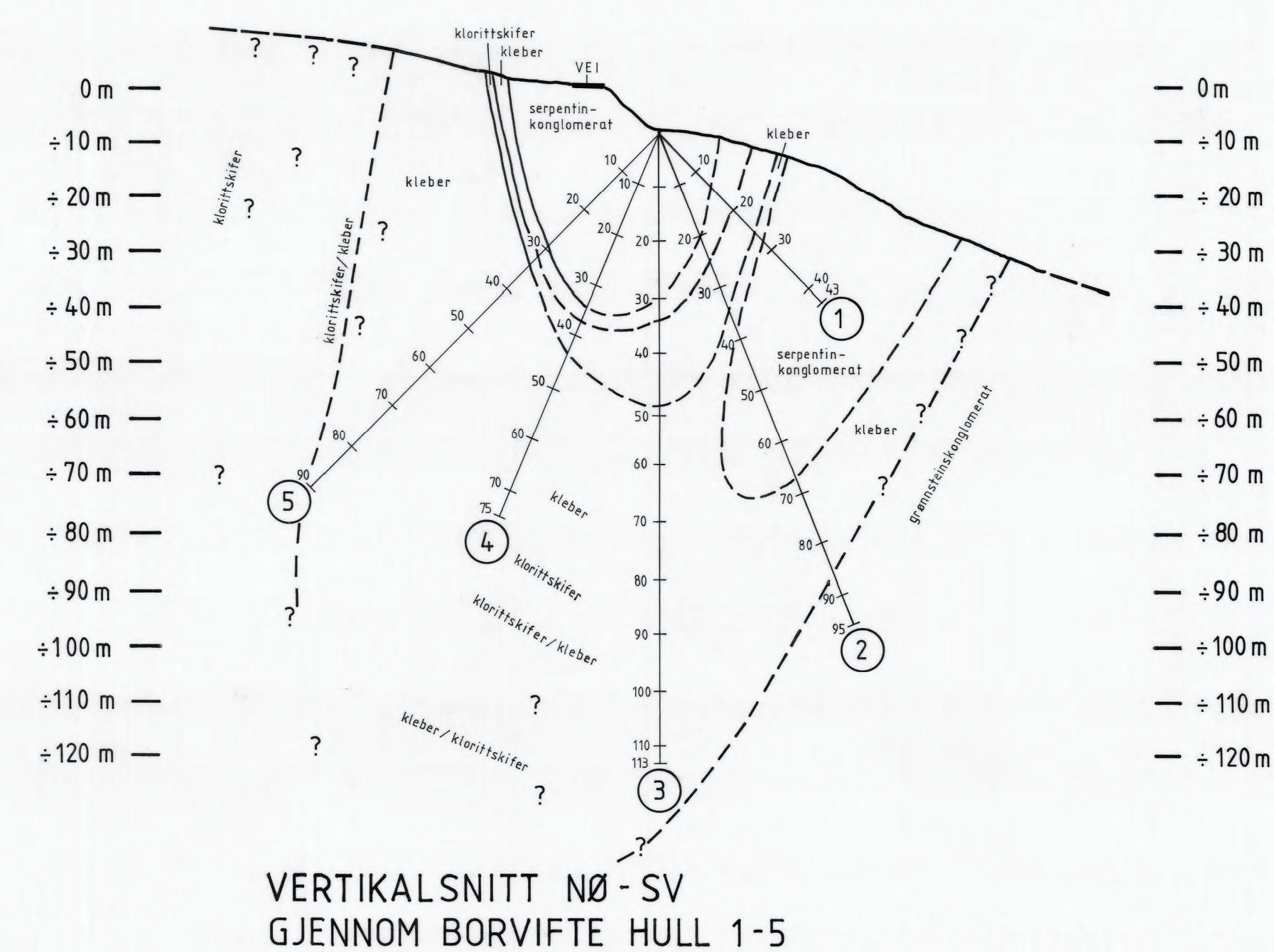
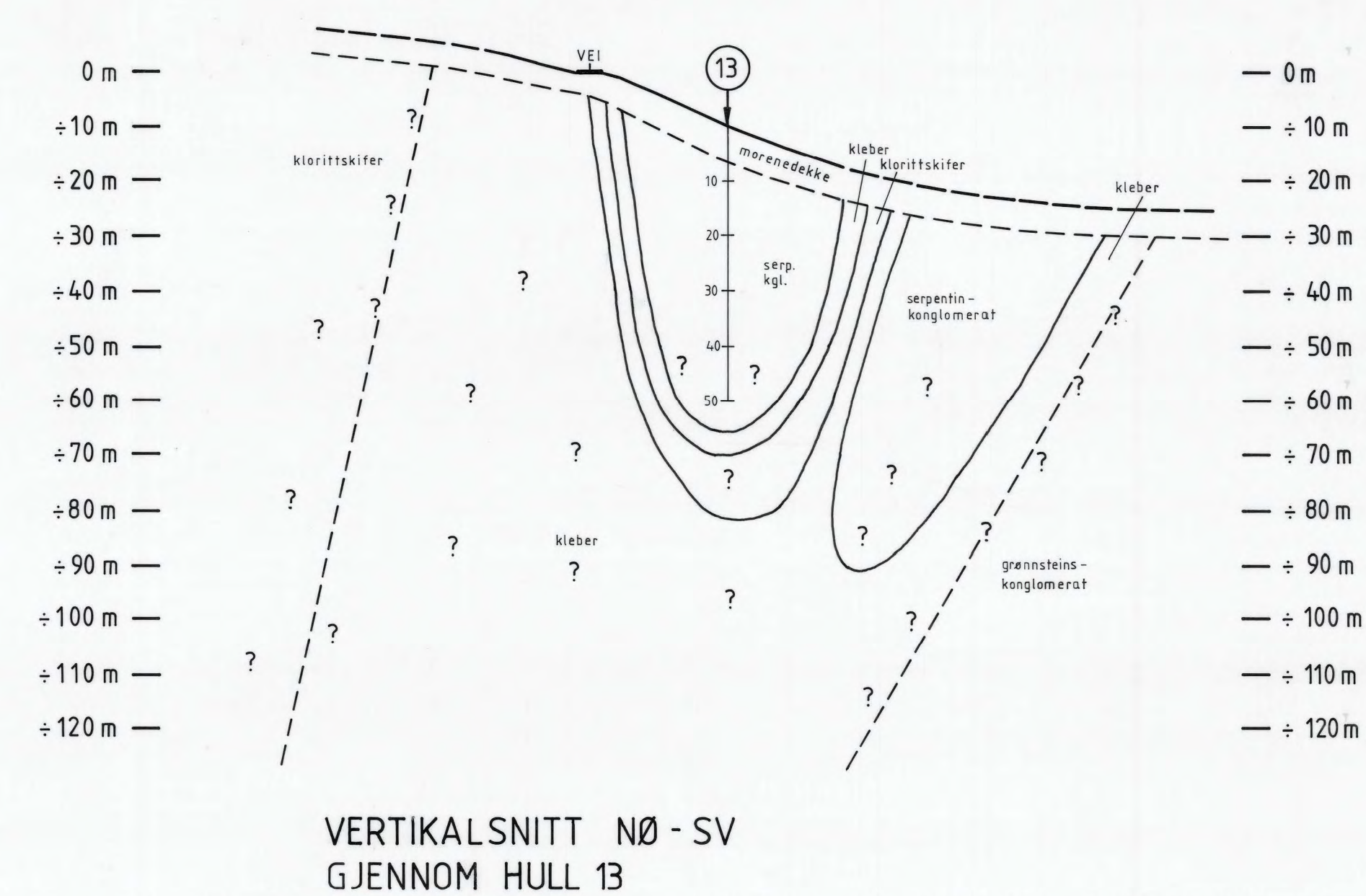
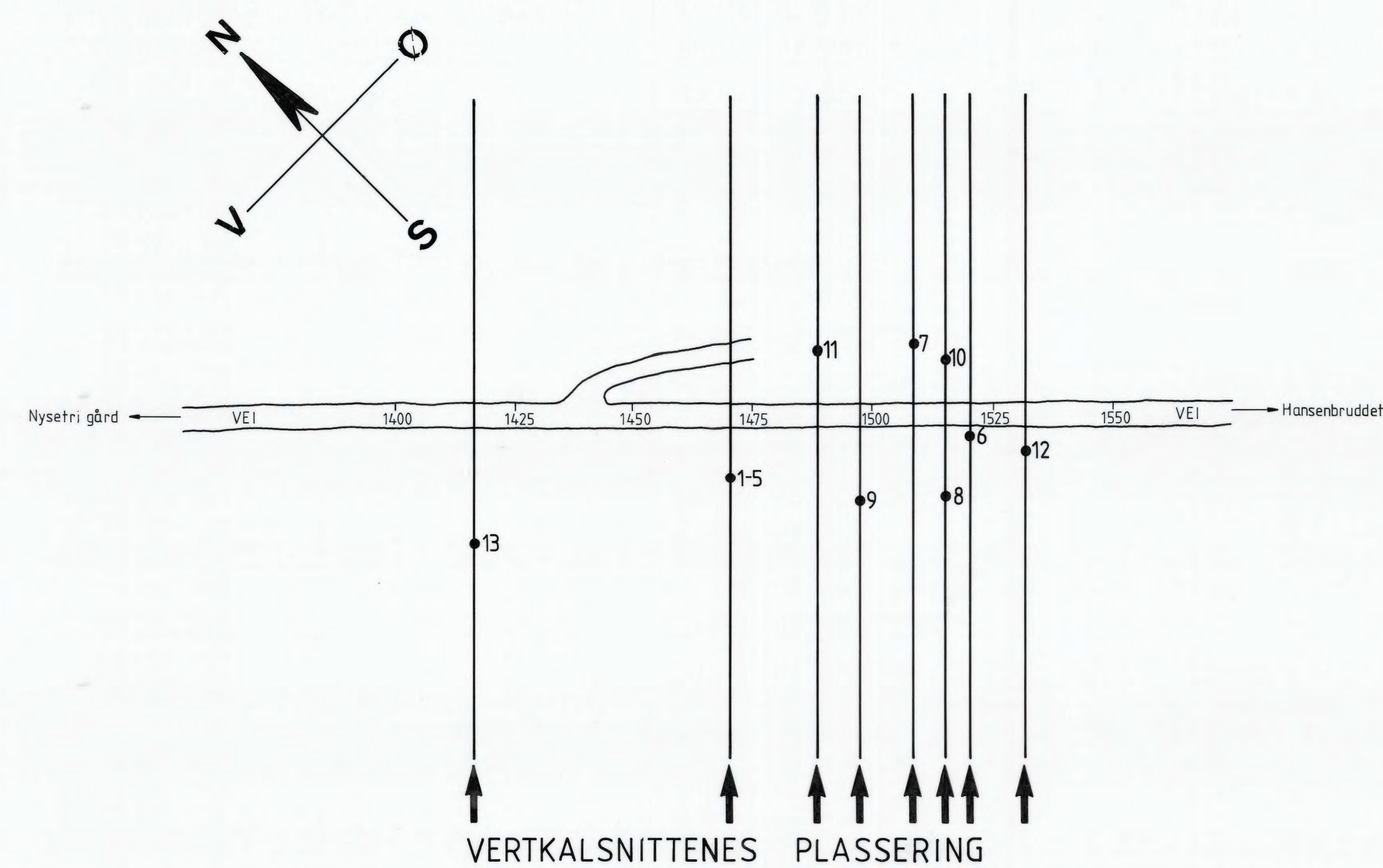
A/S NORDDALSMALM - NGU 1982
DIAMANTBORING UTFØRT AV A/S GRANITT I OMRÅDET
HANSENBRUDDET - NYSETRI GÅRD
SEL OG VÅGÅ KOMMUNER, OPPLAND FYLKE

MÅLESTOKK 1:1000	OBS. L.P.N.	OKT - 1982
	TEGN. L.P.N.	OKT - 1982
	TRAC. LL.	OKT - 1982
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1709 / H-05

KARTBLAD NR.
1718 IV



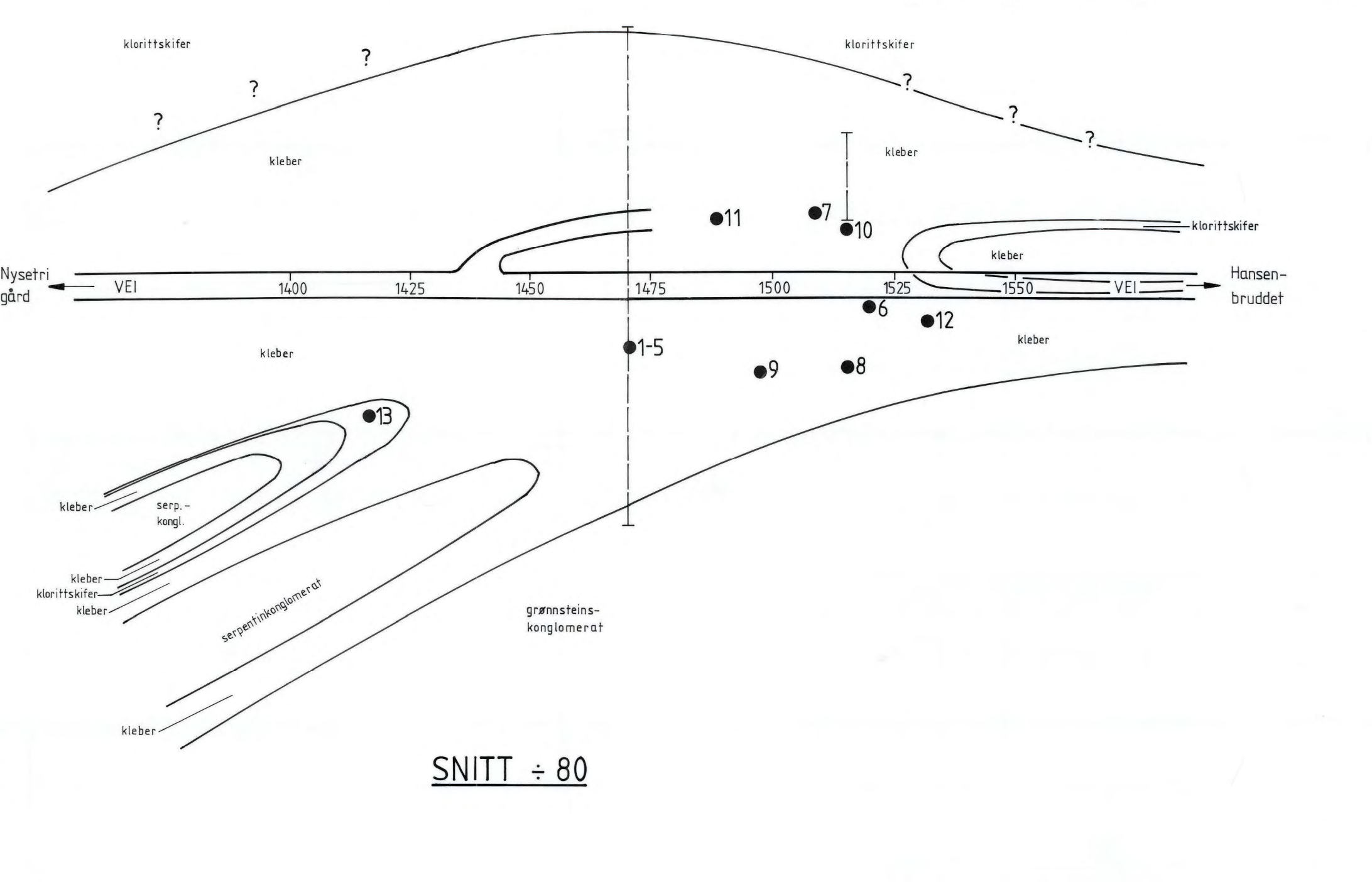
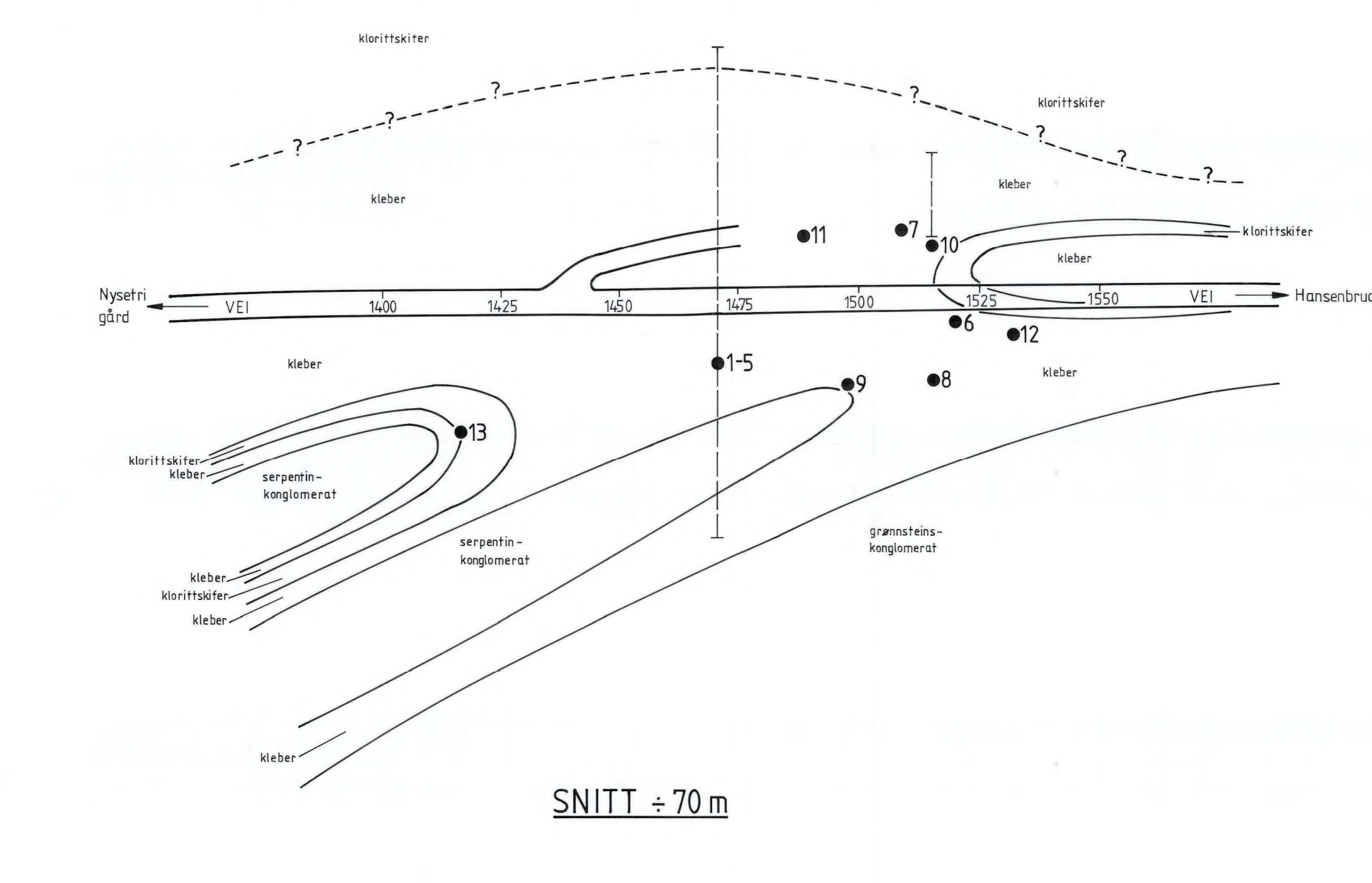
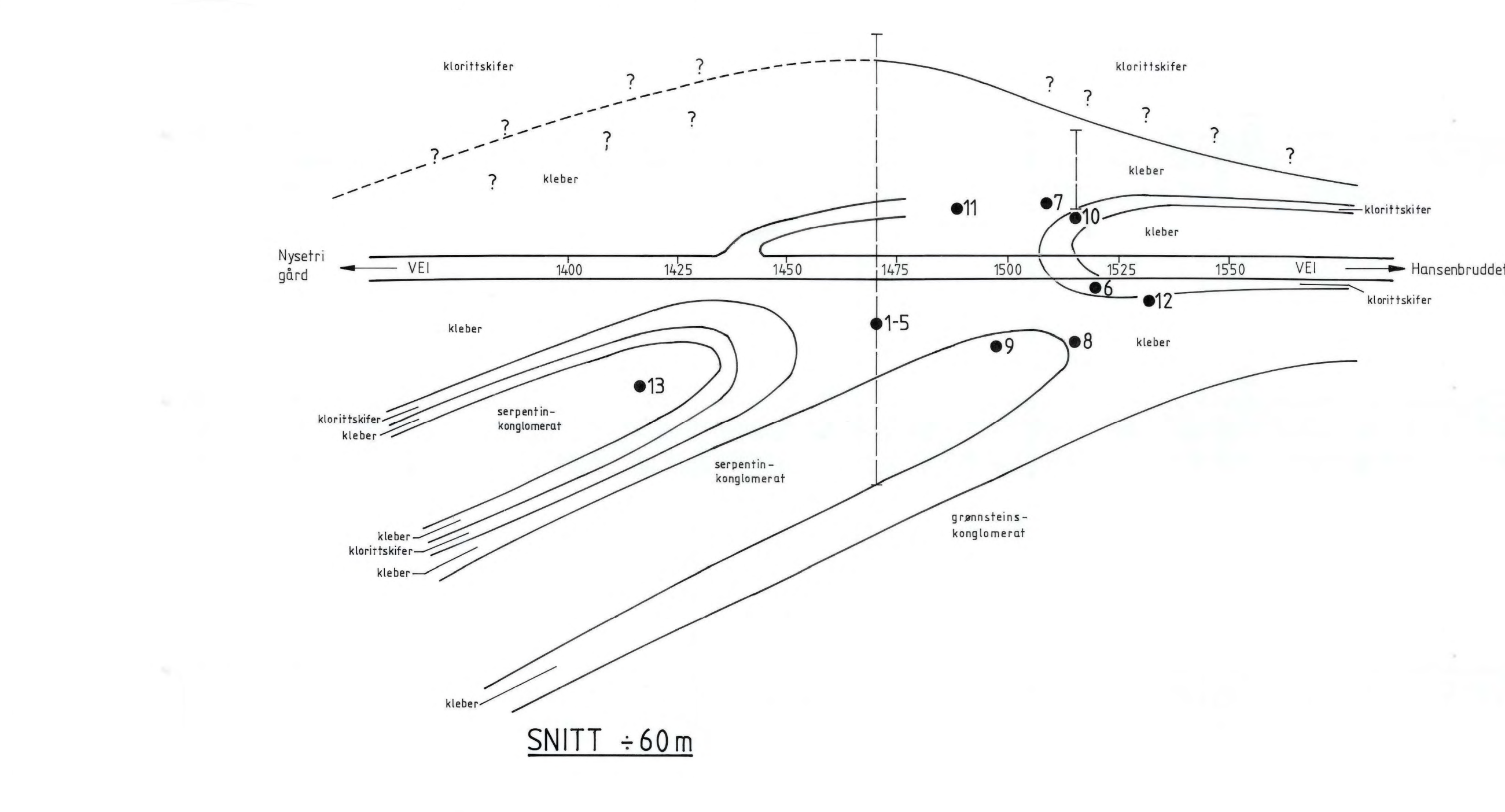
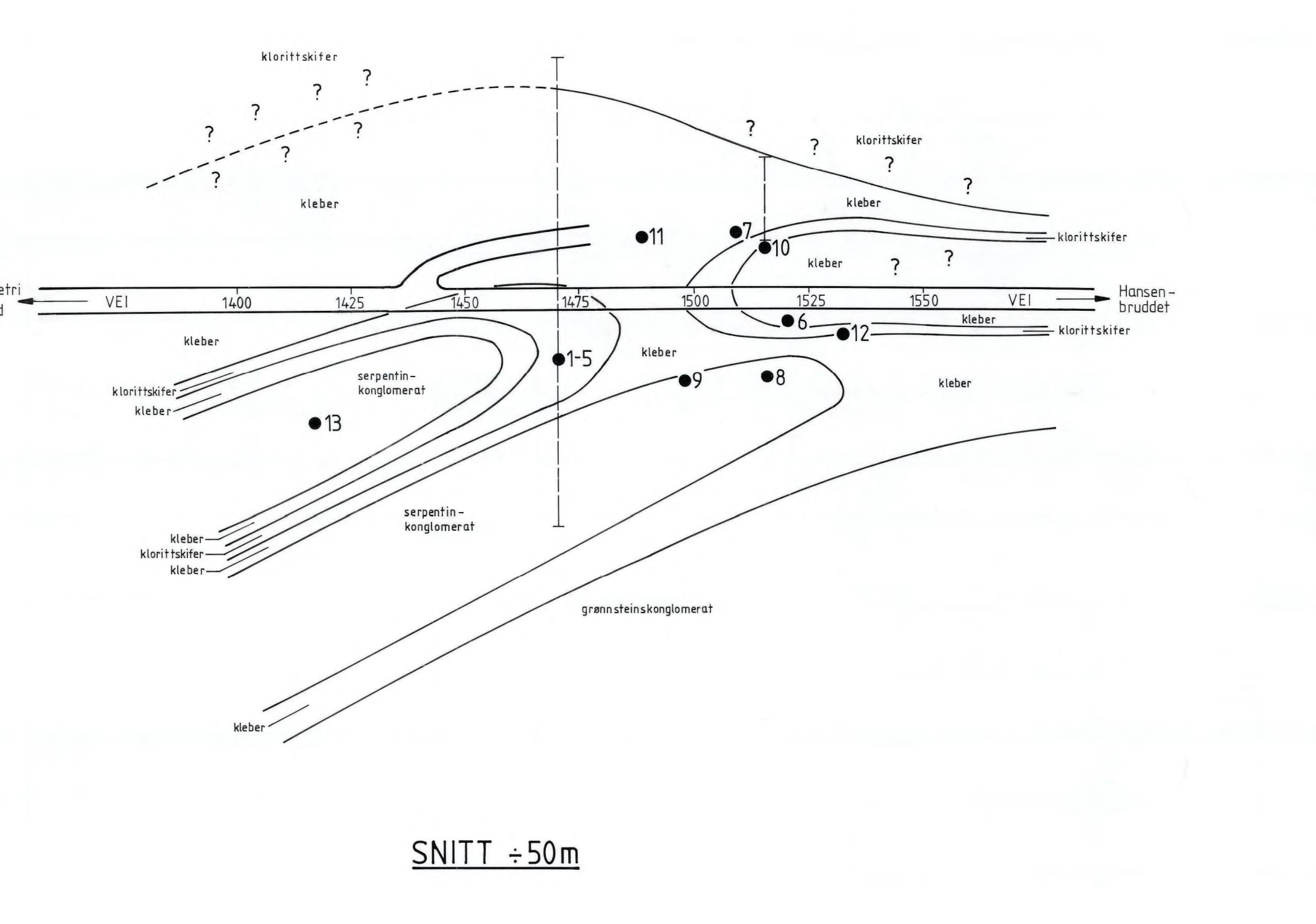
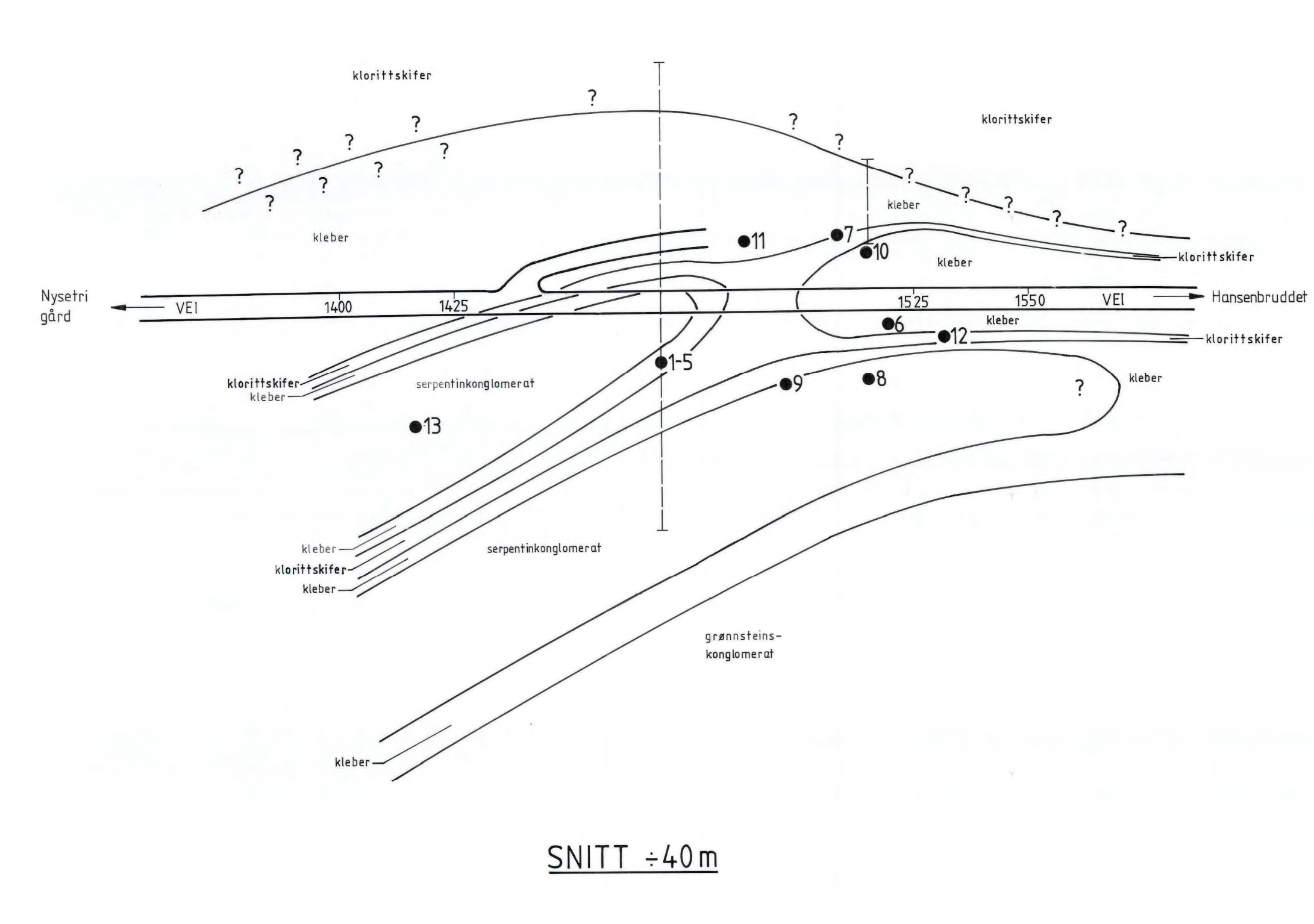
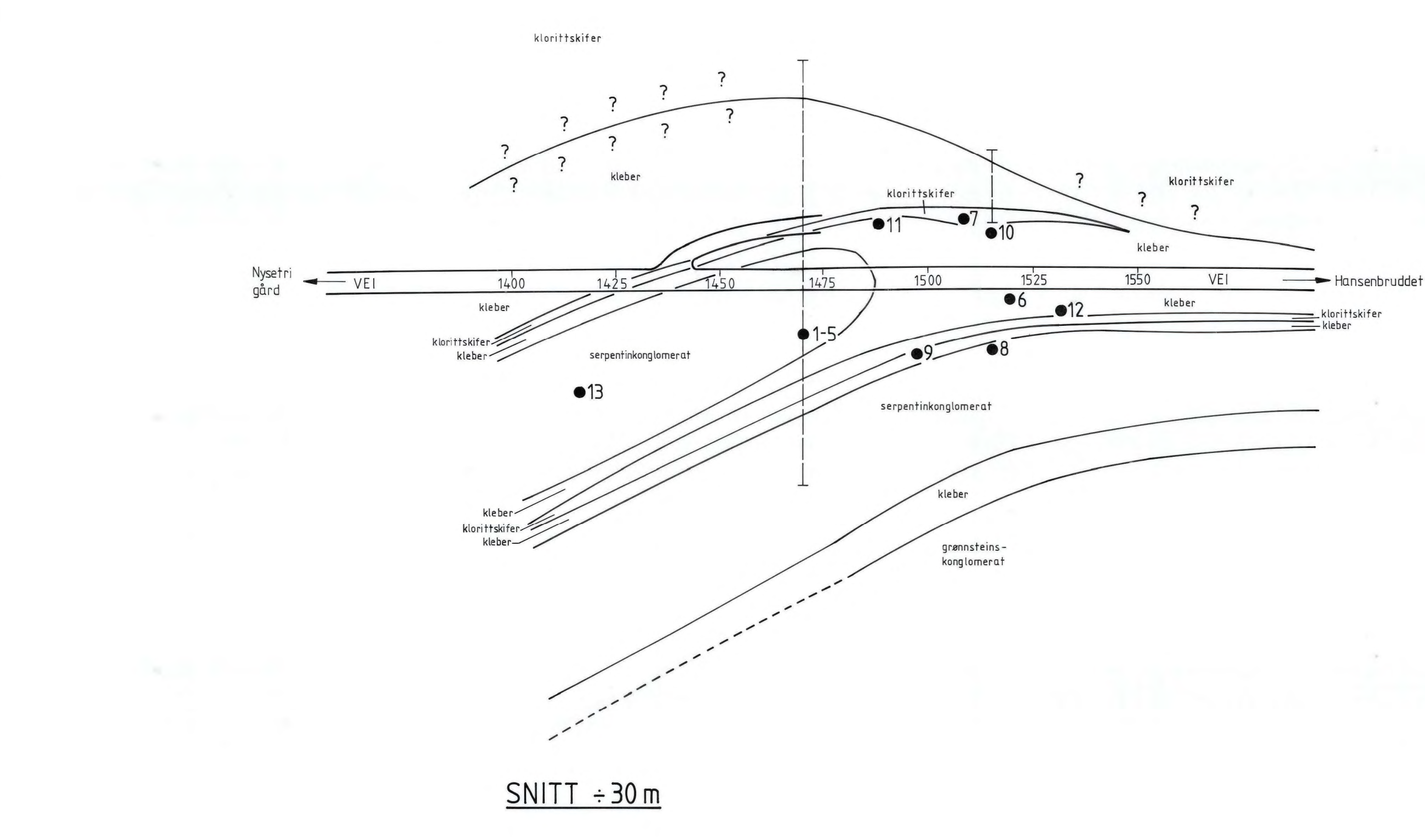
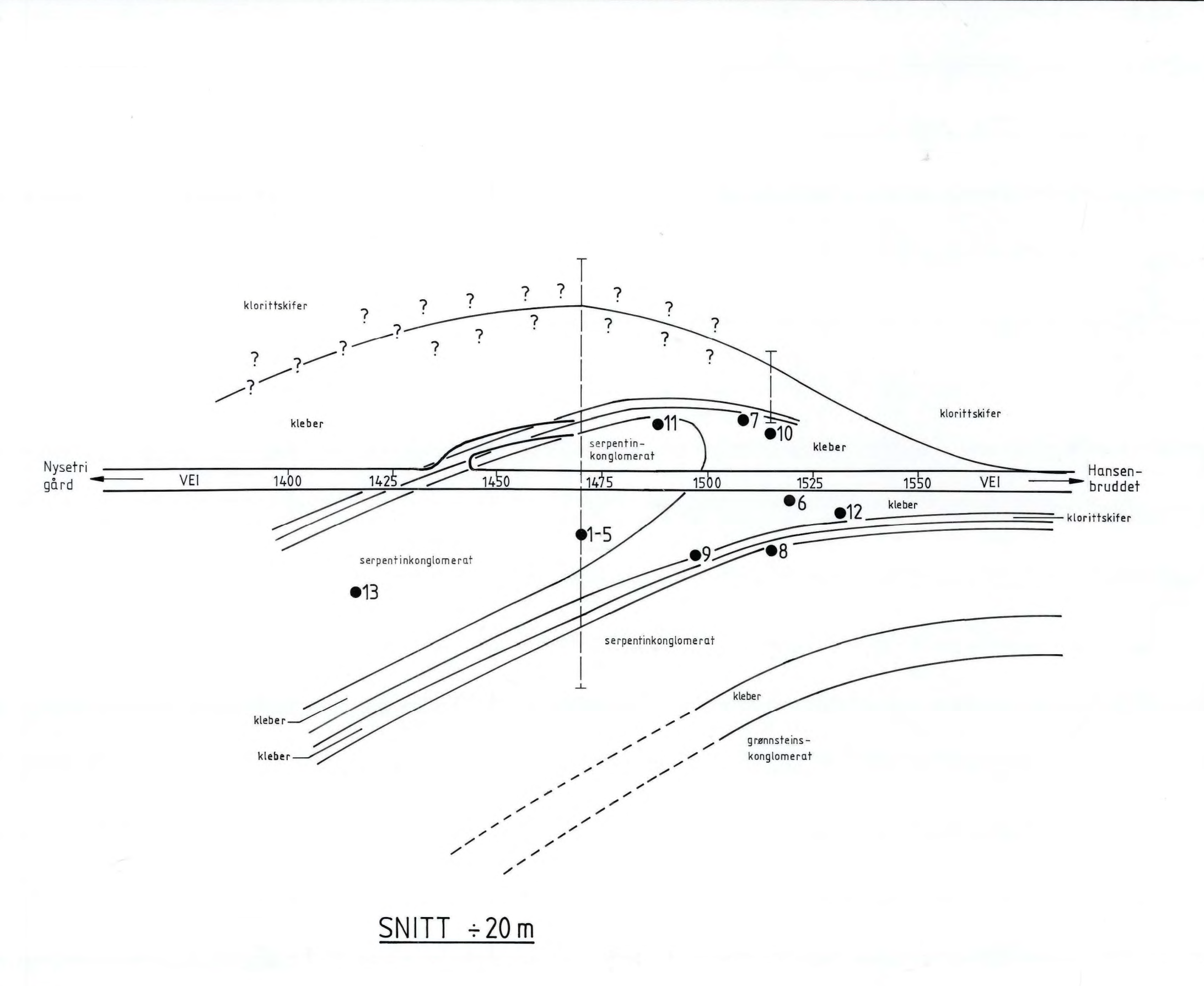
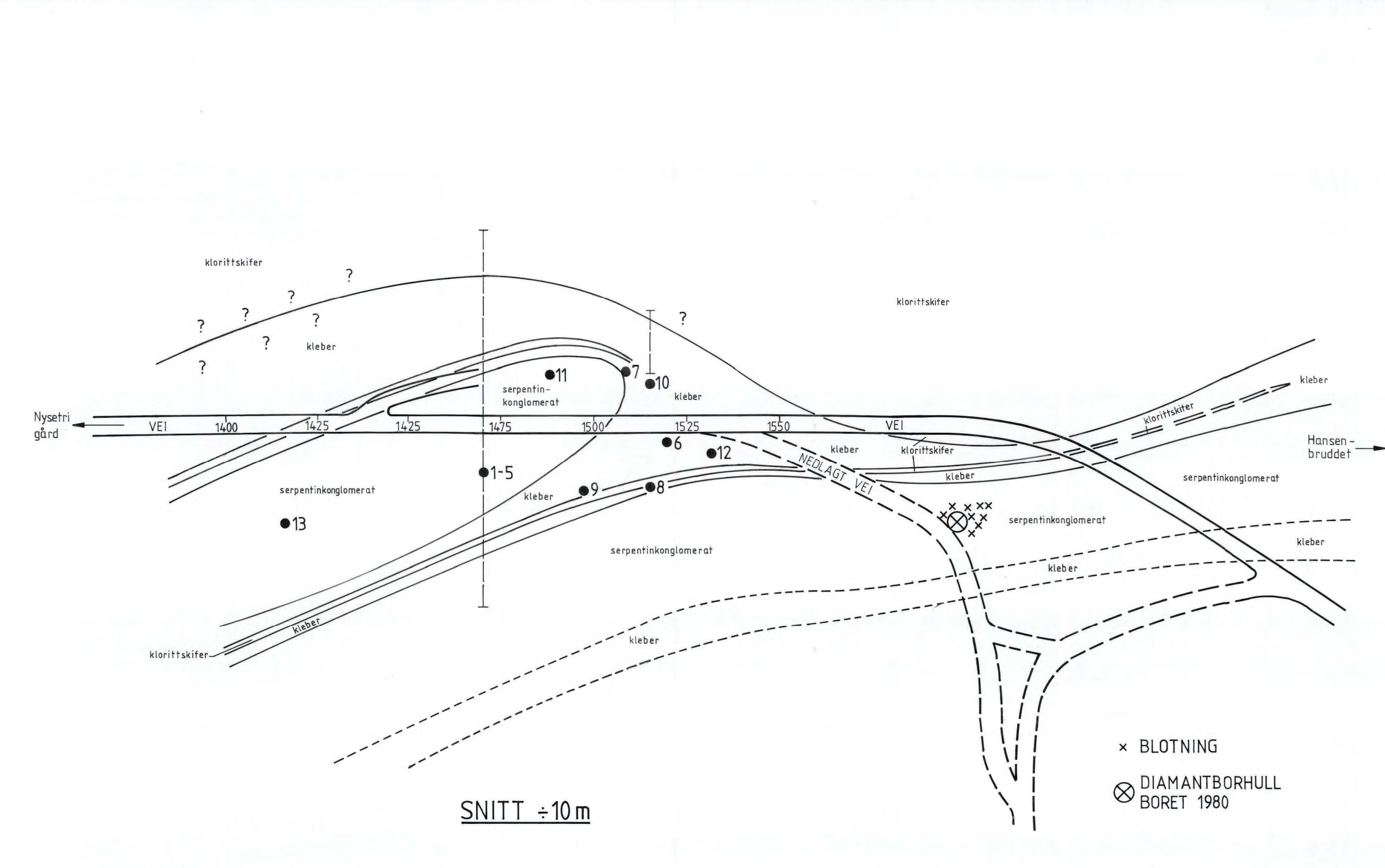
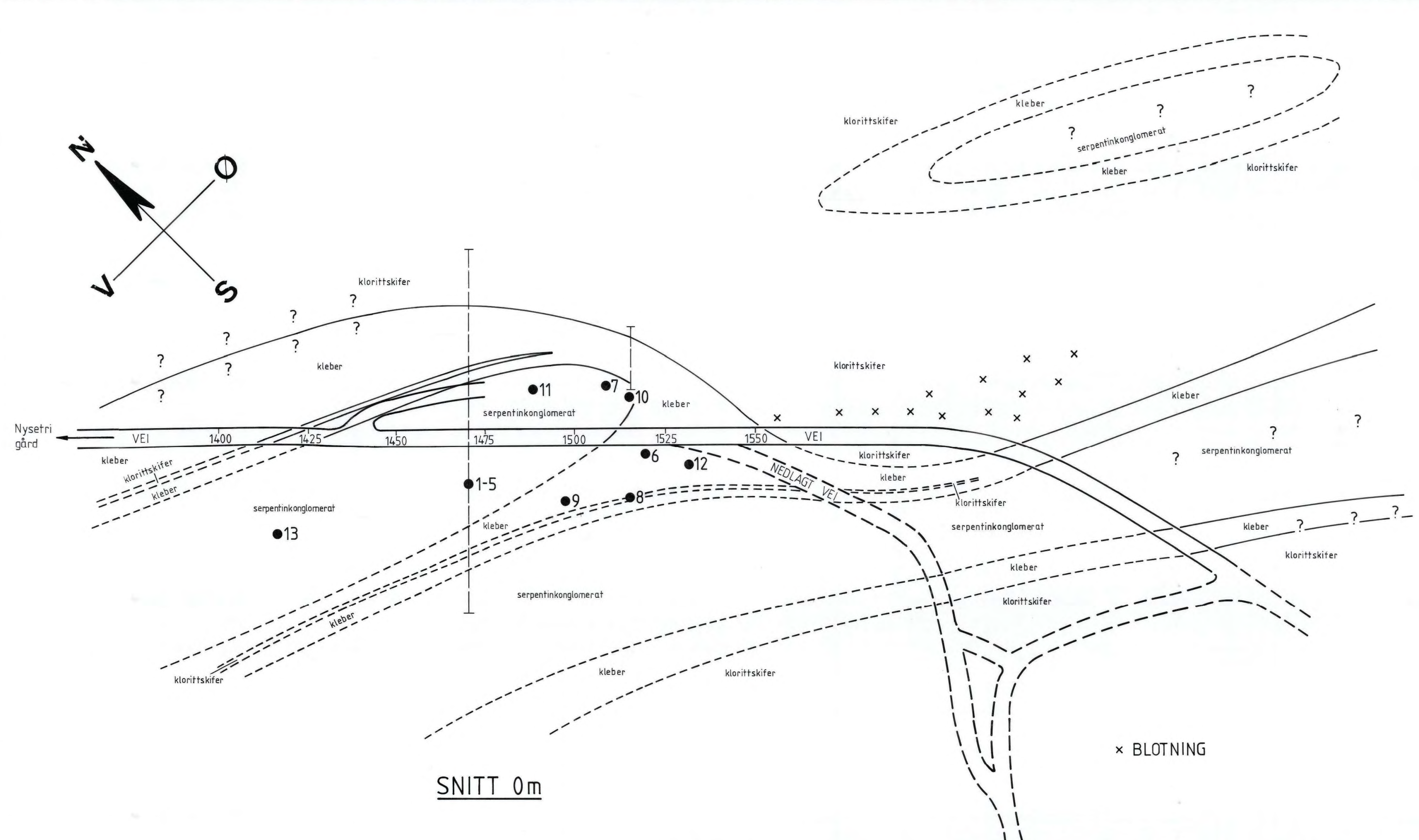
VERTIKALSNITT

A/S NORDDALSMALM - NGU 1982
DIAMANTBORING UTFØRT AV A/S GRANITT I
OMRÅDET HANSENBRUDET-NYSETRI GÅRD
SEL OG VÅGÅ KOMMUNER, OPPLAND FYLKE

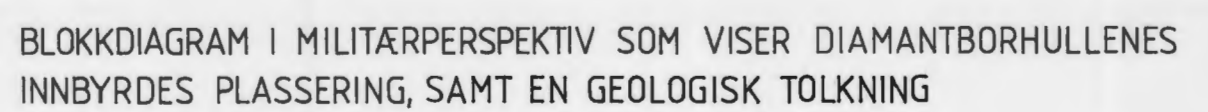
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK
1:1000
TEGN. LPR
TRAC. IL
KFR.

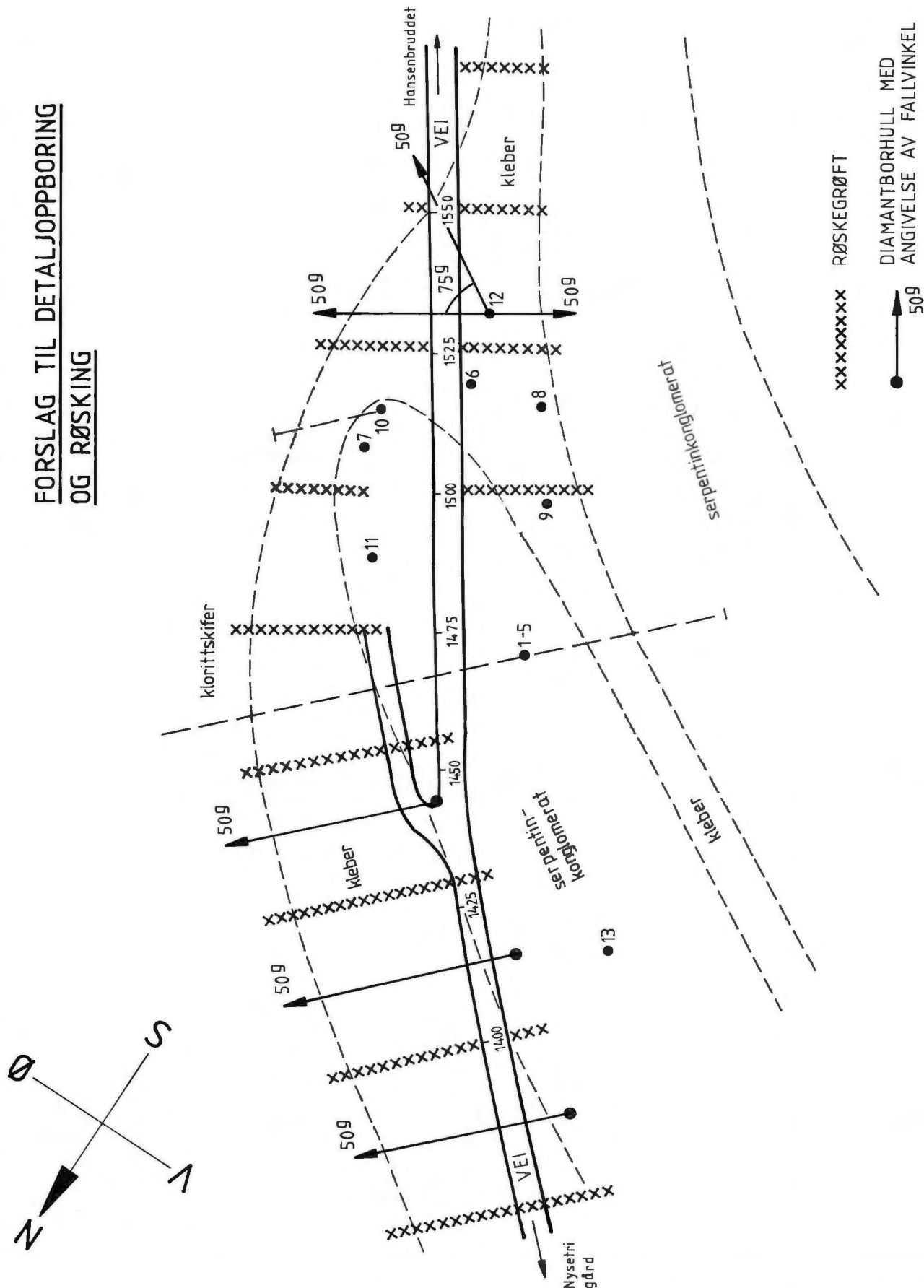
REGNING NR.
1709/H-06
KARTBLAD NR.
1718 IV



GRØNNSTEINSGLOMERAT (?)
HULL 2

KARTBLAD NR.
1718 IV

FORSLAG TIL DETALJOPPBORING OG RØSKING



NGU - A/S NORDDALSMALM
FORSLAG TIL DETALJOPPBORING OG RØSKING
HANSENBRUDDET - NYSETRI GÅRD
SEL OG VÅGÅ KOMMUNER, OPPLAND FYLKE

MÅLESTOKK

1:1000

OBS. LPN	1982
TEGN. LPN	1983
TRAC. IL	APRIL 1983
KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.

1709/H-09

KARTBLAD NR.

1718 IV