Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
BV 1642			Trondheim	
Kommer fra ..arkiv	**Ekstern rapport nr**	**Oversendt fra**	**Fortrolig pga**	**Fortrolig fra dato:**

Tittel

Statusrapport over molybdenprospektering i Oslofeltet Syd, 1982

Forfatter	Dato	Bedrift
Lindberg, Per Aksel	05.01 1983	Norsk Hydro A/S

Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Ramnes	Vestfold	Østlandske		

Fagområde	Dokument type	Forekomster
Geologi Geofysikk Geokjemi		Ramnes Bergsvannet
Råstofftype	**Emneord**	
Malm/metall	Mo	

Sammendrag

BV1642

Norsk Hydro

[X] Rapport [ ] Notat [ ] Referat [ ] PM

Rapport nr.

Sirkulasjon

T.Vrålstad
N.A.Lenning
V.Dannow
F.Pedersen
V.Aggerholm

36

Fordeling

1. P.A.Lindberg
2. Disp.
3. Kopi
4. Kopi

Dato: 5.12.90.00

Avdeling (BI): 9K 60

Tittel: Statusrapport molybdenprospekt Oslofeltet Syd, 1982

Skrevet av: P.A.Lindberg

Dato: 5.1.1983

Sign: PAL/skj

Arkiv (FA): 2c737-011

Geografisk (FA): Norge

Emneord (EQ): Molybden; Prospektering

Kommune: Rømmen; Oslofeltet

Resymé/konklusjon (RK):

Tung innsats sesongen 1982 har pekt ut tre potensielle targets for boring i Rømmen NV. Ett mindre target kan vise seg å bli bormodent i 1983 om oppfølgingsarbeidene faller heldig ut.

Den geologiske forståelsen er økt og man har nå en klar kopling av Mo-mineraliseringer og geologi. Områdets subvulkanske karakter med evidenser for et høyt snitt er ytterligere styrket.

Anbefaling, videre arbeid:

Områdets Mo-potensiale må bekreftes/avskrives gjennom diamantboringer og støvboringer. Mindre oppfølgingsarbeider innen geologi og geokjemi bør utføres for å avslutte løse ender.

14 (N) HK 9 79 1000 0801 0900

ANALYSEBEVIS
AVDELING FOR ANALYTISK OG FYSIKALSK KJEMI — FORSKNINGSSENTERET

NORSK HYDRO A.S

DATO	PRØVE FRA	ANALYSEN UTFØRT AV	ATTESTERT	OPPDRAG NR.
6.10.82	P.A.Lindberg, Ökern	J.B.Jakobsen		Jnr.366/158

ANALYSEN VEDRØRER

Bestemmelse av MoS_2 i 6 bergartspröver fra Bergsvann.

Pröve merket :				% MoS_2
19.8.82.	Bergsvn.	No.1	PAL/HKS	0,073
"	"	2	"	0,027
"	"	3	"	0,086
"	"	4	"	0,077
"	"	5	"	0,057
"	"	6	"	0,258

1511c

HER KOMMER

EDB-LISTING

av

GEOKJEMIDATA

1 STATUSRAPPORT OVER PROSP.
I OSLOFELTET-SYD 1982

2 A GEOGRAFISK OVERSIKT 1:50 000
B: GEOLOGISK / TEKTONISK
OVERSIKT 1:50 000
C: MUTNINGSOVERSIKT 1:50 000

3 A: GEOLOGISK KART RAMNES-NV
1:10 000
B: GEOLOGISKE PROFILER 1:10 000
1: 5 000

4 A: DYBDEKART RAMNES-NV 1:10 0000
B: GEOKJEMIKART RAMNES NV 1:10 000
C: GEOKJEMIKART GISLERØDBEKKEN 1:10 000
D: GEOKJEMIKART SETERSKOGEN 1:10 000

5 GEOFYSIKK-KART 1:10 000
A: IP/MOTSTAND
B: MAG
C: RADIOMETRI
D: PSEUDOPROFIL IP DIPOL-DIPOL

6 GEOLOGISK KART BERGSVANNET
OVERSIKT & DETALJ 1:10 000
1:20 000

7 GEOKJEMIKART BERGSVANNET 1:10 000

8 OVERSIKTSKART FOR PLANLAGT
ARBEID 1983 1:50 000

9 GEOLOGISK RAPPORT 1982
(HKS, SS, LR, RK, JD, LG-M)

10 GEOKJEMI RÅDATA
(EDB-UTSKRIFT)

INNHOLDSFORTEGNELSE

	side
GENERELT	1
STATUS FØR SESONGEN 1981	1
Ramnes	1
Bergsvannet	2
Øvrige områder	2
MÅL, METODER OG ARBEIDSOPPLEGG, SESONGEN 1982	2
Ramnes NV	2
Ramnes V	2
Bergsvannet	2
Øvrige områder	3
RESULTATER SESONGEN 1982	3
Generelt	3
Ramnes NV og V	3
Geologi	3
Geokjemi	5
Geofysikk	6
Bergsvannet	7
Geologi	7
Geokjemi	7
Øvrige områder	8
TOLKING, DISKUSJON	8
Ramnes	8
Bergsvannet	1o
KONKLUSJON	1o
ANBEFALING AV VIDERE ARBEID	1o
Ramnes	1o
Bergsvannet	11
Annet	11

Prosp.avd.
Lindberg/Skj

STATUSRAPPORT

MOLYBDENPROSPEKTERING OSLOFELTET - SYD 1982

GENERELT

Prosjektet er et ledd i Prospekteringsavdelingens program for prospektering etter porfyrtype Mo-forekomster i Oslofeltet. De undersøkte områder ligger i sin helhet innenfor kartblad Holmestrand 1813 IV, serie M 711 (se vedlegg 2a). Årets innsats er en oppfølging av fjorårets arbeider, da området ble reaktivert etter en tids nedising (se Lindberg 1982 for fullstendig historisk bakgrunn).

./.

STATUS FØR SESONGEN 1982

Ramnes

Geologien innen en begrenset del av Ramneskalderaens NV-del var kartlagt i skala 1:5 000 (Bech & Jensen 1981). Denne foreløpige kartlegging viste at geologien i denne delen av kalderaen var betydelig mer kompleks enn eksisterende kartmateriale ga inntrykk av (Sørensen 1975).

Den regionale rekognosering viste at hele kalderaens V-lige del (området mellom ytre og indre ringgang) inneholdt bergarter av samme type som i NV-delen, og således utgjorde et potensielt interessant område.

Under Sillitoes befaring av NV-området høsten 1981 (Sillitoe 1981) ble teorien fremmet om at det vanskelig tolkbare geologiske bilde skyldes eksistensen av rhyolittiske domer. Denne tanke økte ytterligere områdets potensiale med hensyn på porfyr-Mo.

Lithogeokjemi på utvalgte håndstykker (omvandling, pyritt, sure b.a.) dokumenterte at Mo var tilstede i klart anomale mengder over betydelige områder i tillegg til funnpunktene (Solberg skjerp, vei 3o6).

Strukturanalysen (Buer 1981) indikerte en sammenheng mellom forhøyede MoS_2-verdier og større regionale strukturer.

Det planlagte program for jordprøver i semiregional skala ble ikke gjennomført.

Bergsvannet

Geologien ved Bergsvannet var kun rent overflatisk kjent gjennom to korte befaringer. De mest positive aspekter var intens omvandling i veiskjæringer, lokalisering langs en større regional struktur og opptreden av rhyolittiske b.a.

Øvrige områder

Strukturanalysen hadde pekt ut en større ringformet struktur vest for Illestadvannet. Kjent geologi kunne ikke forklare denne struktur.

MÅL, METODER OG ARBEIDSOPPLEGG, SESONGEN 1982

Ramnes NV

Man ønsket å finne sammenhengen mellom geologi og mineraliseringer, mineraliseringenes utbredelse i overflatesnittet og om mulig en oversikt over mineraliseringens forløp mot dypet.

Det ble planlagt utsatt et stikningsnett med en basislengde på ca. 4.5 km, profillengde ca. 2 km og loo m profilavstand. Dette nett ville så danne basis for den geologiske detaljkartlegging, detaljert jordprøvegeokjemi (loo x loo m nett) og geofysiske målinger. Som geofysiske metoder ble valgt magnetometri og IP/motstand.

Ramnes V

Her ønsket man å dekke resten av området mellom ytre og indre ringgang med en noenlunne detaljert kartlegging (1:lo ooo) og sporleting. Eventuelle spor etter mineraliseringer ville så bli fulgt opp med jordprøvegeokjemi i den utstrekning kapasiteten strakk til.

Bergsvannet

Alle områder med kjent omvandling og mulig mineralisering måtte detaljkartlegges. Et større område skulle sporletes. Størstedelen av de overdekkede områder (dyrket mark) skulle dekkes med jordprøver i detaljert nett (loo x loo m forskjøvet).

På grunn av områdets relativt flate topografi og store detaljrikdom (veier, hus, bekker, vann) fant en det ikke påkrevet med stikningsnett.

Øvrige områder

Den påviste ringstruktur vest for Illestadvannet ble besluttet sporlett for om mulig å fastlegge strukturens årsak og påvise evt. mineraliseringer.

En mindre, men meget iøyenfallende ringstruktur vest for Hvittingfoss ble likeledes besluttet sporlett.

RESULTATER SESONGEN 1982

Generelt

Alle kart (geologiske, geokjemiske og geofysiske), profiler (geologiske og geofysiske), rapporter og geokjemiske rådata er samlet som vedlegg 2 til 1o og vil bli referert til i det følgende. For oversiktens skyld er alt kartmateriale holdt i to målestokker, oversiktskart i 1:5o ooo og detaljkart i 1:1o ooo. Ramnes NV foreligger også i 1:5 ooo, og disse kart finnes i Prospekteringsavdelingens kartarkiv. Geologisk sett utgjør NV- og V-områdene i Ramnes en geologisk enhet, og de geologiske resultatene herfra er derfor behandlet under ett.

Ramnes NV og V

Geologi: Det er detaljkartlagt i NV i målestokk 1:5 ooo ca. 18 km^2. Observasjonskvaliteten innen dette areal er meget god, både når det gjelder rent geologirelaterte parametre og parametre relatert til mineralisering. I tillegg er det kartlagt ca. 6 km^2 i målestokk 1:1o ooo i NV-delen, og 27 km^2 i V-delen. Her er observasjonskvaliteten noe lavere når det gjelder de rent geologirelaterte parametre, men fullt på høyde når man ser på de mineraliseringsrelaterte parametre.

Detaljert beskrivelse av geologien er gitt i den geologiske rapport vedlegg 9 (Schønwandt et al 1982). Kartbildet er redusert til målestokk 1:1o ooo og sammenstillet med resultatene fra Ramnes V i det geologiske kart vedlegg 3A med tilhørende profiler, vedlegg 3B.

Det følgende er et stikkordmessig sammendrag av vår geologiske viten pr. dags dato.

Scenario for dannelsen av Ramneskalderaen med tilhørende mineraliseringer:

1. Oppbygging av Vestfold lavaplatå hovedsaklig gjennom spalteerupsjoner med trachyttiske (RP) og basaltiske lavaer. Underordnet opptrer tuffer og vulkanoklastiske sedimenter (Denne serie er uformelt gitt navnet Kjønnerødformasjonen).

2. Eksplosjonsartet vulkanisme med dannelse av overveiende rhyolittiske ignimbritter (Stulsås-formasjonen).

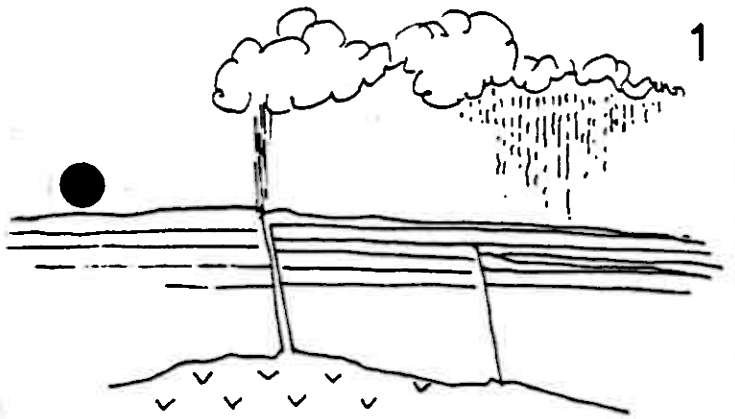
3. Som følge av den eksplosjonsartede vulkanisme og stor tapping av magmakammeret følger kalderainnsynkningene. Strukturanalysen viser en rekke sett av kurvede strukturer med relasjon til kalderaen, men bare to er markert med ringgangintrusjoner.

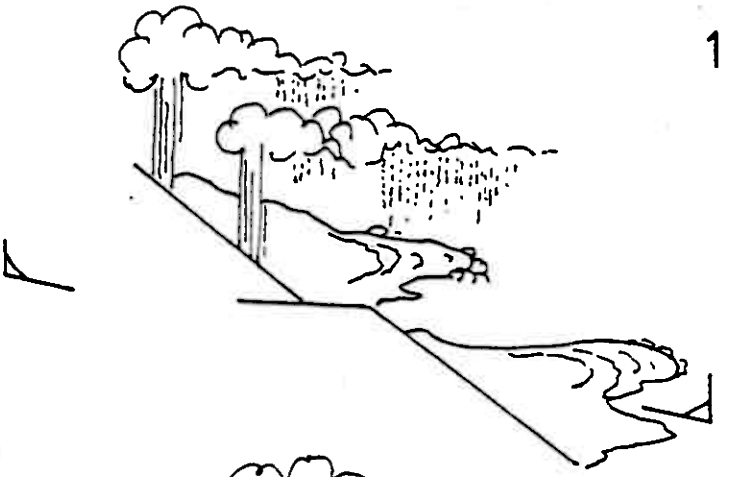
4. Etter innsynkningen får vi dannelse av utrasingsbreksjer (Caldera Collapse Breccias), først og fremst langs innsynkningslinjene, men også som langstrakte rasvifter innenfor kalderaen. Utrasningsbreksjene interfingrer, særlig i SØ, med forskjellige typer pyroklaster (hele sekvensen inngår i to member-enheter, alt etter sin geografiske plassering. Huflåtten member i SØ og Gunnerød member i NV).

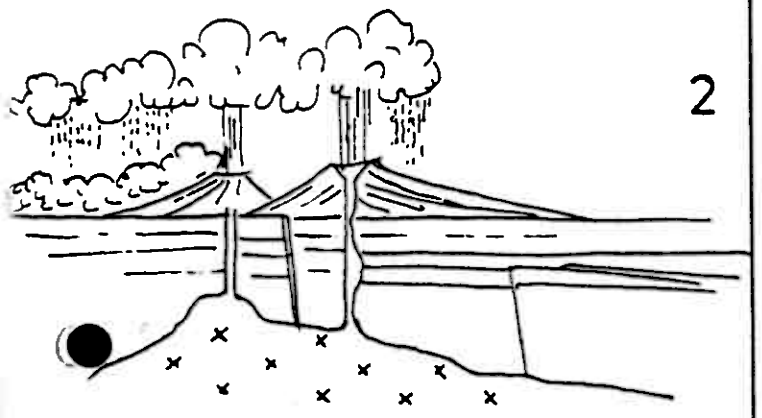
5. Intrusjon av ringgangsyenittene. Disse varierer meget makroskopisk. Det opptrer både rene feltspatporfyriske varianter og kvarts-feltspat-porfyriske typer med tilnærmet afanittiske grunnmasser, samt sukkerkornede ekvigranulære varianter. Ringgangssyenittene er uten unntak eldre enn de vulkanoklastiske b.a. Det opptrer ofte sills og ganger av ringgangssyenitt i sidebergartene.

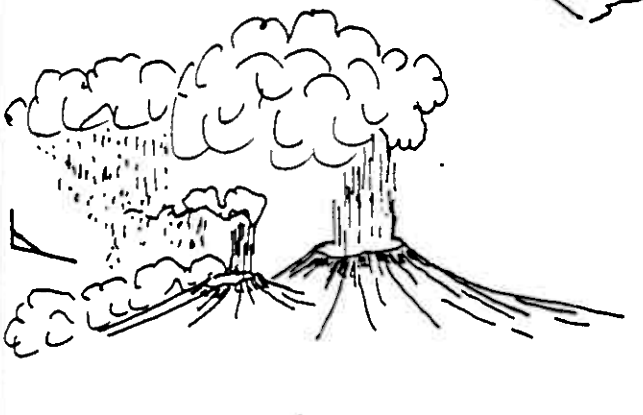
6. Etter ringgangsintrusjonene følger en periode med intrusjon av diabasganger. Disse har overveiende Ø-V retninger.

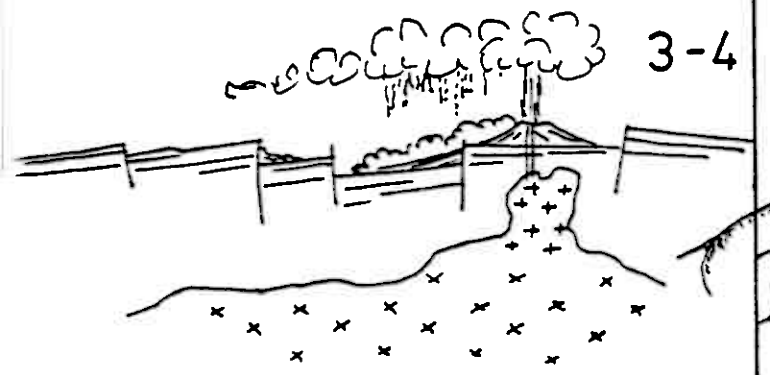
7. Deretter følger en intrusjonsfase med dannelse av de yngre rhyolitt domer. Domenes plassering er klart styrt av et interfererende strukturmønster bestående av N-S og Ø-V strukturer. N-S-strukturene synes å dominere. Det er klare tendenser til

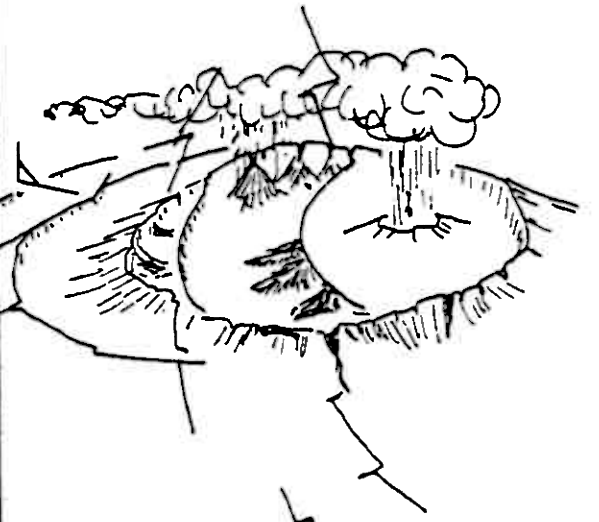

1

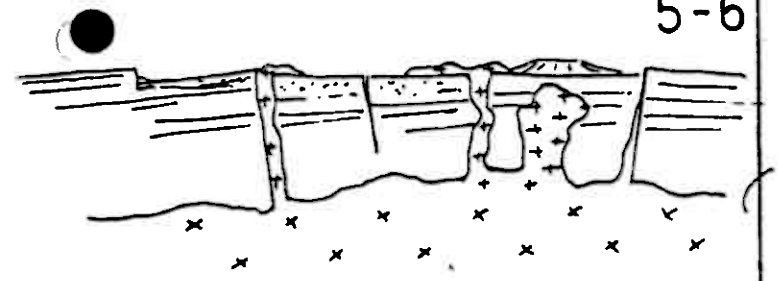

1

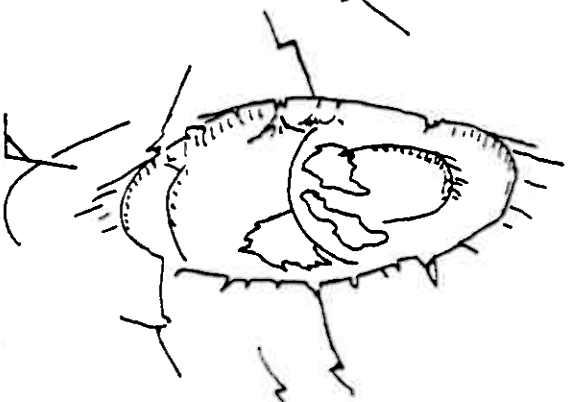

2

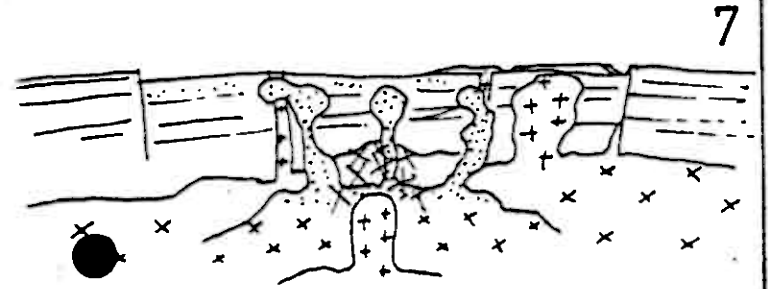

2

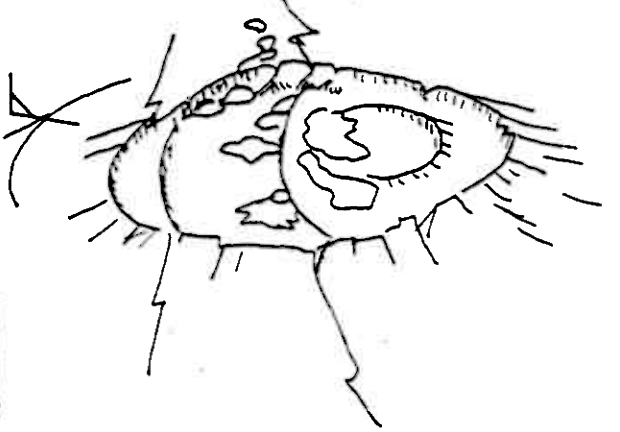

3-4


3 - 4


5-6


5 - 6


7


7

at kryssingspunktene mellom strukturene er favorisert ved intrusjonene.

Synlige Mo-mineraliseringer og tilhørende hydrotermale omdannelser er alltid assosiert med rhyolitt-domene. Partivis opptrer også kvarts-feltspat porfyr ganger og aplogranitt årer sammen med rhyolitt-domene og bergartstrilogien - rhyolittdomer, kvarts-feltspat porfyrganger, aplogranittganger og deres modermagma antas å være kilden til Mo-mineraliseringene.

Geokjemi

Totalt er det i 1982 innsamlet 1130 dype jordprøver i Ramnesområdet. 1006 av disse er innsamlet i NV-området i et 100 x 100 m grid og med støtte fra et stikningsnett. Dette er som planlagt, til tross for at innsamlingen ble betydelig mer komplisert enn antatt, p.g.a. uforutsett store mektigheter på overdekket i enkelte områder. Overdekket består imidlertid svært ofte av leire, slik at man stort sett har kunnet nå ned til overflaten av fast fjell.

Prøvene viser følgende fordeling innen de forskjellige dybdeintervaller (se også dybdekart, vedlegg 4A): 78% under 3 m, 16% 3-10 m og 6% over 10 m. De resterende 124 prøver er fordelt på to mindre områder syd for hovedområdet, 60 prøver er fra Gislerødbekken og 64 fra Sæterskogen (se kart, vedlegg 3A).

./.

./.

Ved Gislerødbekken er anvendt et 100 x 100 m forskjøvet grid, og ved Sæterskogen et 50 x 50 m grid. Ingen av stedene er det anvendt stikningsnett. Begge disse områder ble valgt ut for geokjemisk dekning p.g.a. funn under den regionale kartlegging.

Alle prøvene er analysert ved Mercury Analytical Ltd. i Irland, for elementene Mo, Zn, Pb, Cu, Mn og Fe. Resultatene er framstilt på kart målestokk 1:10 000. For Mo og Zn er det foretatt konturering. Kun data for disse to elementer synes å gi meningsfylt informasjon på det nåværende stadium. Dette forhold kan endre seg når alle data kan kryssmanipuleres i et dataprogram.

Sammenholder man Mo-verdier med lithologi og strukturer i NV-området, ser man en god overensstemmelse mellom de tre elementer rhyolitt, Mo-anomali, N-S/Ø-V struktur.

For Gislerødbekken er også sammenhengen klar, men verdiene er lavere og det prøvetatte område for lite til å trekke entydige konklusjoner.

I Sæteråsen-området har man de høyeste Mo-verdier helt perifert i NV innen det prøvetatte område. Anomaliene ligger på en av de NS-gående hovedstrukturer i området. Man kan ikke observere noen direkte sammenheng med rhyolitt, men området umiddelbart nord for anomalien er sterkt overdekket og avstanden til nærmeste kjente blotning med rhyolitt er bare 5oo m.

Geofysikk

Det er anvendt tre forskjellige geofysiske målemetoder innen NV-området: IP/motstand, Mag. og Radiometri. Resultatene er framstilt i målestokk 1:1o ooo (se vedlegg 5A, B, C og D).

Mag. er målt over hele stikningsnettet. De konturerte mag.verdier viser en klar gradient fra V mot Ø. Dette er foreløpig ikke forklart. Kalderaens begrensning (ytre ringgang) kommer klart fram på kartet. Likeledes kommer større diabasganger og basaltlegemer tydelig fram. Noen klare tolkinger utover dette kan man vanskelig trekke. Skal man dra dataene etter håret, kan man jo peke på en svak tendens til sammenfall mellom lave mag.-verdier og områder med hydrotermal omvandling og Mo-mineralisering. Dette er særlig tydelig i området Ø for Kjønnerødvannet.

IP/motstand er målt over en mindre del av stikningsnettet sentralt i området, mellom profil 2ccoØ og 4oooØ. Dessuten er profil 32ooØ målt med dipol-dipol opplegg. Målingene gir lave og vanskelig tolkbare verdier. Dette skyldes overdekket av ledende marin leire i store deler av området. Områder med lav motstand er tolket som områder med ledende leire. Positive IP-effekter lar seg korrelere med områder der det er observert pyritt i b.a. To av disse områdene, Ø for Kjønnerødvannet og S for riksvei 3o6, faller sammen med områder med høye verdier for Mo i jordprøver.

Radiometri er som et eksperiment målt langs alle veier i NV-området (vedlegg 5C). En rekke steder er det registrert forhøyede verdier - verdier på opptil 7-1o ganger bakgrunn. Bakgrunnen ligger på loo-15o c/s, høyeste målte verdi er på 12oo c/s.

Håpet var å finne en sammenheng mellom Mo-mineraliseringer og forhøyede radiometriske verdier. Noen entydig sammenheng kunne ikke påvises.

Den geologiske kartlegging viste at alle forhøyede verdier er relatert til kvarts-feltspat-porfyr ganger eller rhyolitter. Dette harmonerer godt med oppfatningen av kv.-fsp.-porfyrene og rhyolittene som sene differensiater av et magma. I slutt-differensiatene vil nettopp tungmetaller og uran anrikes.

Bergsvannet

Geologi

Her er oversiktskartlagt ca. 3.5 km^2 i målestokk 1:1o ooo. Området er sterkt overdekket (vann, myr, dyrket mark) og observasjonskvaliteten er tilsvarende dårlig. For å forsøke å trekke mest mulig informasjon ut av de eksisterende blotninger, ble
./. det best blottede område kartlagt i målestokk 1:2oo (se vedlegg 6).

Området begrenses mot S av et større semi-sirkulært monzonitt-massiv (Lønskollen). På N-siden av massivet har vi en N-S strykende sekvens av rombeporfyrer med svakt V-lig fall. I denne sekvens er det langs Ø-siden av Bergsvannet intrudert en rhyolitt. Rhyolitten ender i N-enden av vannet, men er mot S fulgt avbøyende rundt Ø-siden av Lønskollens monzonittmassiv. Rhyolitten har, særlig i den V-lige del, velutviklet flytebånding og lokale "crumble"-breksjer.

Her, som i Ramnes, er Mo-mineraliseringene knyttet til rhyolitten, spesielt til de flytebåndede og breksjierte partier. Det er samlet 6 utvalgte prøver langs veiprofilet ved Bergsvannet (se
./.. vedlegg 6). Analyseresultatene (se vedlegg 1o) viser alle litho-geokjemisk anomale verdier for Mo. Med tanke på den selektive måte prøvene er tatt på, må verdiene kun tas som indikasjon på et molybdenbærende system. De kan ikke anvendes som grunnlag for kalkulasjoner.

Geokjemi

Det er samlet inn 1o6 jordprøver fra området. Prøvene er samlet i et 1oo x 1oo m grid forskjøvet uten stikningsnett. Sett i relasjon til forholdene i Ramnes, ga overdekket ingen problemer

i dette området. Alle prøver er analysert for Mo, Zn, Pb, Cu, Mn og Fe ved Mercury Analytical Ltd.

Dataene viser en mindre Mo-anomali over kjente områder med omvandlede b.a. og mindre Mo-sprekker. Mer interessant er likevel en relativt høy anomali langt syd i det prøvetatte området. Fra dette området kjente man ikke til andre indikasjoner enn en liten blotning med pyrittimp. og svak sericittomv. Området er senere sporlett omhyggelig, men kun tre mindre blotninger med svak omv. og pyrittimp. er funnet.

Øvrige områder

Ringstrukturen vest for Illestadvannet, Åletjønn-området, ble sporlett. Strukturen skyldes en kompleks syenittintrusjon. Det er ikke påvist granittiske b.a. i komplekset. Det er heller ikke sett tegn til omv., pyrittisering eller mineralisering innen området.

Den lille, men meget iøynefallende ringstrukturen vest for Hvittingfoss er også sporlett. Strukturens SV-lige begrensning skjæres av en større regional struktur, og langs denne er det funnet silisificering og pyrittisering. Forøvrig er strukturen helt steril. Den skyldes en spesiell oppsprekking av en ekeritt-intrusjon i omgivende larvikitter.

TOLKING, DISKUSJON

Ramnes

Det viktigste nye geologiske moment i Ramnes-området er påvisningen av et bergartskompleks bestående av rhyolittdomer, kvarts-feltspat-porfyrer og aplogranittganger, og at dette representerer den siste geologiske fase. Mo-mineraliseringene er knyttet til dette bergartskompleks.

Opptreden av dette bergartskomplekset er nøye relatert til et regionalt struktursystem med Ø-V og N-S retninger, hvor N-S retningen er den dominerende. Detaljkartlegging av rhyolittdomene indikerer at vi befinner oss helt i toppen av disse. Dette underbygger oppfatningen av at vi står overfor et meget "høyt" snitt.

Mo-mineraliseringene finnes nesten alltid knyttet til rhyolittens sterkt flytebåndede eller breksjierte partier. Her finnes også ofte den sterkeste hydrotermale omvandling.

Disse partier har gjennom sin høye permeabilitet fungert som transportkanaler.

Man kan tenke seg to mulige kilder for de hydrotermale løsninger:

1. De tilhører rhyolittens egen rest av fluider avsatt i de mest permeable partier.

2. De tilhører fluidfasen i en dypereliggende intrusjon og har "lekket" langs de permeable partier i rhyolitten.

Observasjoner av kvarts-Mo årer som skjærer både flytebånding og rhyolittens grense mot sidebergartene, indikerer at minst én av de Mo-mineraliserte hydrotermale pulser må ha sin opprinnelse ex. rhyolitten.

Holder man seg til den teori at de hydrotermale løsninger er relatert til en dypereliggende intrusjon, foreligger to muligheter. Den mest negative mulighet er at de permeable soner har gitt utløp til overflaten og at de Mo-belegg og sprekkefyllinger vi nå ser, bare er de sørgelige rester som er tilbake. En mer positiv mulighet er at det vi observerer av Mo-mineraliseringer bare er lekasjer fra en dypereliggende mineraliseringsevent.

I begge tilfeller eksisterer teoretisk sett muligheten for at de observerte rike soner med Mo-mineralisering kan ha en utstrekning og mektighet som gjør dem økonomisk interessante i seg selv. Denne mulighet kan ikke avskrives på det nåværende tidspunkt, men både det geologiske observasjonsmateriale og de geokjemiske data antyder at utbredelsen er meget begrenset.

Ser man nærmere på den mulighet at vi har en dypereliggende kilde for de hydrotermale løsninger og en evt. tilhørende porfyr-forekomst, reiser spørsmålet seg om hvor. Man kan peke på tre potensielle områder ut ifra de eksisterende data. Det er fra vest mot øst følgende:

Området begrenset av en linje Nabberen-Skjellrød i nord, Illestadvannet i syd, og Kørpefjellet i øst. Dette danner en trekant hvor det nordøstre hjørnet er det mest interessante. Vi har her flere
./. geokjemianomalier med høye verdier (se vedlegg 4B), aplogranittårer, tegn til høye IP-verdier, og partivis sterk hydrotermal omv.

Neste område er arealet øst for Kjønnerødvannet, over gårdene Bråten, Svingen og Kalshus. Her har vi sammenfall av observert Mo,

sterk hydrotermal omv., høye jordprøveanomalier, IP anomali og rhyolitt suite b.a. Det ene gamle Mo-skjerp ligger også innen dette området.

Det siste potensiale område er omkring Solberg skjerp (store skjerp). Her har vi et lite areal med riktige b.a., og noe forskjøvet i forhold til skjerpet en ganske kraftig geokjemisk anomali. For det siste områdets vedkommende kan det være fornuftig å gjøre IP-målinger før man gjør noe annet.

Bergsvannet

Her er en betydelig mer begrenset datamengde å tolke ut ifra. Det synes likevel klart at det største potensialet i området ligger i den geokjemiske anomali mot syd.

KONKLUSJON:

Fjorårets utsagn om Mo-mineraliseringen som områdets siste geologiske begivenhet står fast. Det er etablert en klar relasjon mellom bergartskomplekset rhyolitt, kv-fsp.porfyr, aplogranitt og Mo-mineraliseringer.

Rhyolittens plassering er igjen styrt av et N-S, ØV strukturmønster. Noen klar kildebergart for de hydrotermale mineraliserende løsninger er ikke funnet, men tanken om en dypereliggende kilde er styrket. En avklaring her kan kun oppnås gjennom diamantboring.

Ideen om et økonomisk potensiale i de rike Mo-soner i seg selv er svekket. En endelig avklaring må komme gjennom et enkelre boringsprogram (støvprøver).

./. ANBEFALING AV VIDERE ARBEID (se vedlegg 8)

Ramnes

De tre potensielle boremål i NV-delen undersøkes dels gjennom et støvboringsopplegg i løpet av tiden fram til påske, og et diamantboringsprogram sommer/høst/(vinter).

To begrensede områder prøvetas med dype jordprøver, for å avgrense eksisterende anomale områder.

Det geologiske kartleggings- og sporletingsarbeidet avsluttes mot øst.

Bergsvannet

Et mindre område dekkes med dype jordprøver, for å avgrense anomaliene syd i feltet.

Velger man å gjøre boringer i Ramnes, bør man vurdere et lite boreprogram også i dette området.

Annet

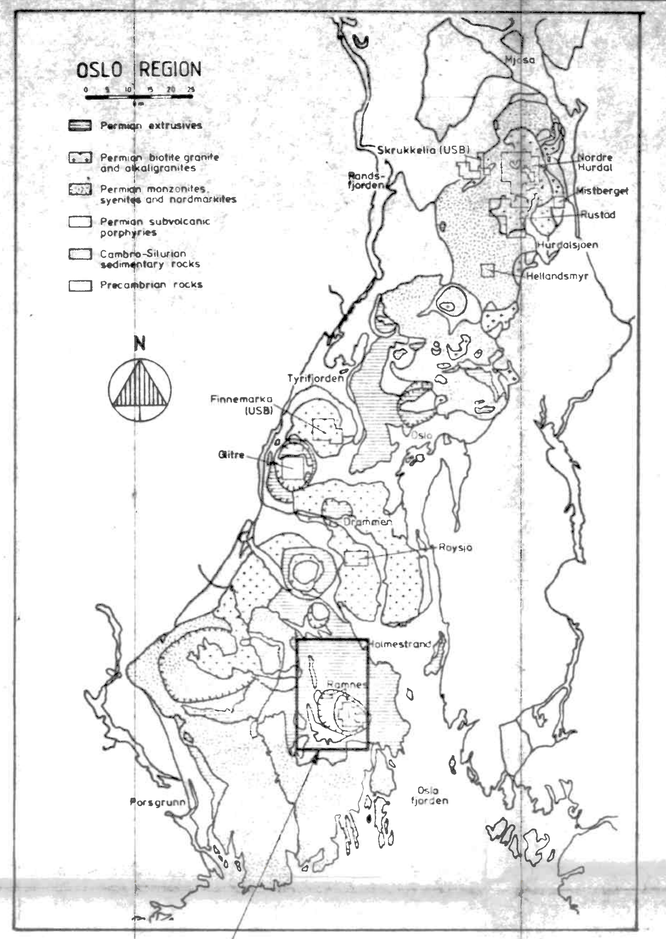
Erkjennelsen av rhyolittdomer også utenfor Ramneskalderaen gjør det nødvendig å kartlegge og sporlete også mellom Bergsvannet og Ramnes NV.

Oslo, 5.1.1983

Per Aksel Lindberg

REFERANSELISTE RAMNES

Bech,L.& Jensen,I.S.	Feltrapport fra Ramnes NV-lige del 1981 Internrapport NH 1981
Buer,Kjell	Rapport over strukturbilder mellom Ramnes og Eidsfoss, Vestfold. Intern rapport NH 1981
Jensen,Lars N. & Stougaard, Steen	Rapport over Ramnes 1978 Internrapport NH 1978
Lindberg, P.A.	Statusrapport over prospektering etter porfyr-type MoS_2-mineraliseringer i Ramneskalderaen 1981. Internrapport NH 1982
Oftedahl, Chr.	Studies on the igneous rock complex of the Oslo Region. XII The Lavas. Det Norske Vid.Akad. i Oslo. Mat.-Nat.Kl.1952
	Studies on the igneous rock complex of the Oslo Region XIV. On ignembrite and related rocks. Skrifter Det Norske Vid.Akad. i Oslo, I.Mat.Nat. Kl.1957
	Magmen-Entstehung nach Lava-Stratigraphie im südlichen Oslogebiet. Geol.Rundschau 57, 1967.
Schou-Jensen, Erik	Geologisk undersøkelse av Ramnes vulkanfelt, nord-vestlige del. Upublisert hovedoppgave. København Universitet 1964.
Schönwandt, H.Kr. et al	Rapport over kortlægningen af lithologier og mineraliseringer i den vestlige del af Ramnes-kalderaen. Internrapport NH 1982
Sillitoe, R.	A second examination of porphyry molybdenum prospects in the Oslo Region of Norway. Internrapport NH 1981
Sørensen, Rolf	The Ramnes cauldron in the Permian of the Oslo Region, Southern Norway. NGU 321, 1975.
" "	Ramnes' geologiske historie I Ramnesiana 1979
Sørensen, Rolf & Gaut, Amund	Ramnes' geologiske historie. Med tillegg om grunnvannsforhold i Ramnes og deler av Våle. Ramnesiana 198o



Forstørret utsnitt

TEGNFORKLARING

Område med større innsats på feltene Geologi, Geokjemi, Geofysikk 1982

Område med utført sporleting 1982

KARTBLAD HOLMESTRAND
SERIE M711 1813 IV

Bestilling	Ant pr enhet	Pos. nr ①	Navn, type, dim	Tegning Standard	Materiale	Nto. vekt kg/stk	Lagernorm
	Toleranse for ikke spesielt toleranse-satte mål NS 1430 NS 1432		Anm		Materialbetegnelser etter DIN 17006, 17100, 17440 hvor ikke annet er angitt.		Denne tegning er vår eiendom og må ikke kopieres eller forevises uvedkommende.
Dato Sign	Dato	Konstr./tegn.	Sett	Målestokk	Norsk Hydro a.s Hovedkontoret		
	Godkj.			Proj. met			
Endring Base	LOKALISERINGSKART OSLOFELTET – SYD				Erstatning for:	Erstattet av:	
		Henvisning	Beregn. Bøyel		1 F. 68822		
	Gruppe nr.				Skriftnr.	Format A1	

1780 a HK

547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558
166 167 168 1 2 3 4 5 6 184 185 186
169 170 171 7 8 9 10 11 12 187 188 189
172 173 174 13 14 15 16 17 18 196 197
175 176 177 198 199 200 201
178 179 180 202 203 204
181 182 183 205 206 207
208 209 210 211 212
291 292 306 307 308
320 321 322 334 335 336
348 349 350
975 976 983 984 978 992 151 152 155 156

80 ϕ13

Mutt 1979 (10 stk)

Mutt 1980 (12 stk)

Mutt 1982 (42

Mutt 1981 (40)

Vegg 1984

LEGENDE

- Rhyolitt / „Hornfelset" Rhyolitt
- Breksje
- Ringgangskompleks
- Øvre Rhyolitisk Ignimbrit
- Øvre Trakytisk Ignimbrit
- Nedre Rhyolitisk Ignimbrit
- Nedre Trakytisk Ignimbrit
- Mb.-Grense
- Pseudofluidal Rhyolitisk Ignimbrit (Aplo-sliret)
- Massiv Rhyolitisk Ignimbrit
- Trakytisk Ignimbrit
- Fm.-Grense
- B-RP Udiff.
- Massiv Trakyt (HT)
- RP-B Udiff.
- Sliret Ignimbrit
- Massiv rød Trakyt
- Høyjord Rhyolitt
- Udiff. RP.
- Udiff. B
- Vulkanoklastiske Sedimenter
- Dyperuptiver

Målestokk 1:50 000

1 0 1 2 3 4 5 Km

FIG. 1

LEGENDE

Rhyolitt / Hornfelset Rhyolitt

Kaldera Innfyllings Breksje
(a) Huftåtten sekvens

Ringgangskomplekx

Øvre Rhyolitisk Ignimbrit
Øvre Trakytisk Ignimbrit
Nedre Rhyolitisk Ignimbrit
Nedre Trakytisk Ignimbrit
Huftåtten Member (Mb.)

Pseudofluidal Rhyolitisk Ignimbrit (Aplo-sliret)
Massiv Rhyolitisk Ignimbrit
Trakytisk Ignimbrit
Fm. Grense

I B+RP Udiff.
II Massiv Trakyt (HT)
III RP+B Udiff.
IV Sliret Ignimbrit
V Massiv rød Trakyt
R Høyord Rhyolit

Udiff. RP.
Udiff. B
Vulkanoklastiske Sedimenter

Aplogranitt gang
Kvarts - Feltspat - Porfyr gang
Diabas gang
Strukturmåling
Mo - min.

Mutet av N.H.
Geokjemidekning

Kvartærgeologisk kartverk, Vestfold
Målestokk 1:10.000
CH 033 CJ 033
CH 032 CJ 032
CH 031 CJ 031

KONT. MET. IGNIMBRIT

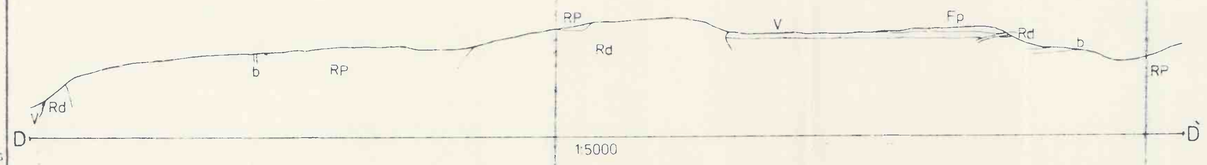
HOLORD-FORMATIONEN

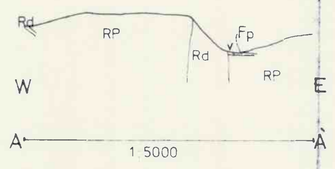
1Km

N

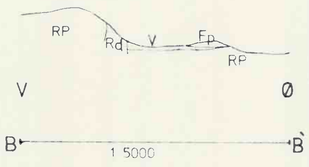
Bestilling	Ant. pr enhet	Pos. nr.	Navn, type, dim.	Tegning Standard	Materiale		Hto vekt / kg/stk	Lagermerk
Dimensjon	Toleranse for ikke spesielt toleranse-satte mål NS 1430 NS 1432		Anm		Materialbetegnelser etter DIN 17006, 17100, 17440 hvor ikke annet er angitt.	Denne tegnings er vår eiendom og må ikke kopieres eller fremvises uvedkommende		
Forarbeid	Dato 24/9-82	Konstr./tegn T.V.	Sett	Målestokk	Norsk Hydro a.s Hovedkontoret			
Norsk Data	Godkj.			Proj. mat.				
					Geologisk Kart, Ramnes V og NV Kartlagt 1982 av: H.K.S, S.S., L.R, R.K., J.D. og L.G-M.	Erstatning for:	Erstattet av:	
		Hovedmål	Beregn. Bøyel.			1 F. 68814		
	Gruppe nr.			Skuff nr.		Format A0		

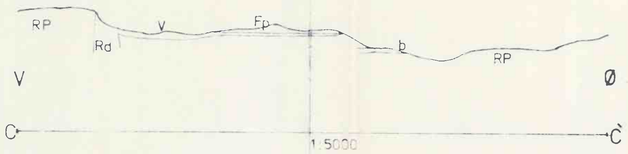
GEOLOGISKE PROFILER OVER VESTLIGE DEL AF RAMNES KALDERAEN, 1982.













HOIJORD Fm

LEGENDE

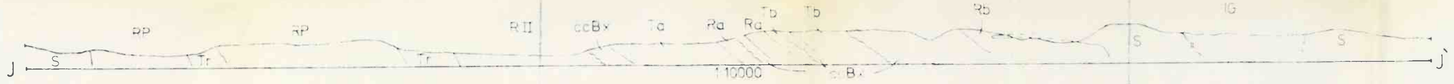
b basalt flow / dike
Fp feldspat porfyr
V vulkanoklastisk sediment
Rd ryolit dome / dike
Lh lapilli horisont
S ringgangssyenit
RP rhombeporfyr
RD ryolit dome „hornfelstype"
IS ryolitisk ignimbrit
Tr trakyt
g granitgang

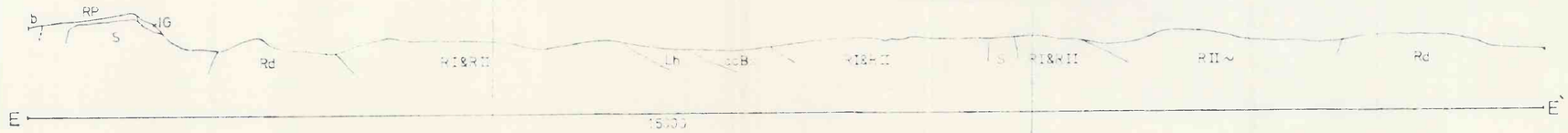
Ta
Ra
Tb
RD
ccBx
RII/RII ~
RI
TI

Hufläten Mb. enheder

Ryolitiske ignimbrit/pyroklast facies

Stulsås Fm.





HOIJORD Fm



Bestilling	Ant pr enhet	Pos nr	Navn, type, dim	Tegning Standard	Materiale	Nto vekt kg stk	Lagernorm
	1						
Toleranse for ikke spesielt toleranse-satte mål: NS 1430 NS 1432	Anm				Materialbetegnelser etter DIN 17006, 17100, 17440 hvor ikke annet er angitt		Denne tegning er vår eiendom og må ikke kopieres eller forevises uvedkommende.
Dato	Kontr tegn	Sett			Målestokk	Norsk Hydro a.s Porsgrunn Fabrikker	
Godk					Projmet		
						Erstatning for	Erstattet av
						5 F. 68815	
Arts nr.	Henvisning	Beregn Beyel					
Gruppe nr					Skuff nr	Format A 1	

1750 a PF 3000 HD 3 8-80

N

KART 7

JORDPRØVEGEOKJEMI

1982

OMRÅDE

Fe (pst)

	–	3.0	
3.1	–	4.0	
4.1	–	6.0	
6.1	–	8.0	
8.1	–	11.0	
11.1	–		

N

400 m

Norsk Hydro a.s
Hovedkontoret

1700 - 2

IF. 68810

248 - 172 :2

KART 6

JORDPRØVEGEOKJEMI

1982

OMRÅDE

Ni (ppm)

○		–	500
◐	501	–	1000
●	1001	–	6000
◉	6001	–	10000
◎	10001	–	20000
●	20001	–	

N

400 m

Norsk Hydro a.s

1 F. 68810

249-172

N

KART 5

JORDPRØVEGEOKJEMI

1982

OMRÅDE

Cu (ppm)

	–	10
11	–	25
26	–	50
51	–	100
101	–	300
301	–	

N

400 m

Norsk Hydro a.s

1700 2

1 F 68810

249 - 172

N

KART 4

JORDPRØVEGEOKJEMI

1982

OMRÅDE

Pb (ppm)

	–	25	
26	–	50	
51	–	100	
101	–	200	
201	–	500	
501	–		

N

400 m

Norsk Hydro a.s

1700 - 2

1F. 68810

248 - 172 1

N

KART 3

JORDPRØVEGEOKJEMI

1982

OMRÅDE

Zn (ppm)

	–	50
51	–	100
101	–	150
151	–	300
301	–	450
451	–	

N

400 m

Norsk Hydro a.s
Hovedkontoret

1700 - 2

1 F. 6881U

248-172

N

KART 2

JORDPRØVEGEOKJEMI

1982

OMRÅDE

Ni (ppm)

	– 9
	10 – 14
	15 – 25
	26 – 70
	71 – 150
	151 –

N

400 m

© Norsk Hydro a.s

1 F 68810

KART 1

JORDPRØVEGEOKJEMI

1982

OMRÅDE

○ LOKALITETS NR.

N

400m

Norsk Hydro a.s

1 F. 68810

JORDPRØVEDYBDER
OMRÅDE 17

0 - 0,99

1 - 2,99

3 - 4,99

5 - 9,99

10 - 14,99

15 - 24,99

25 - 34,99

35→

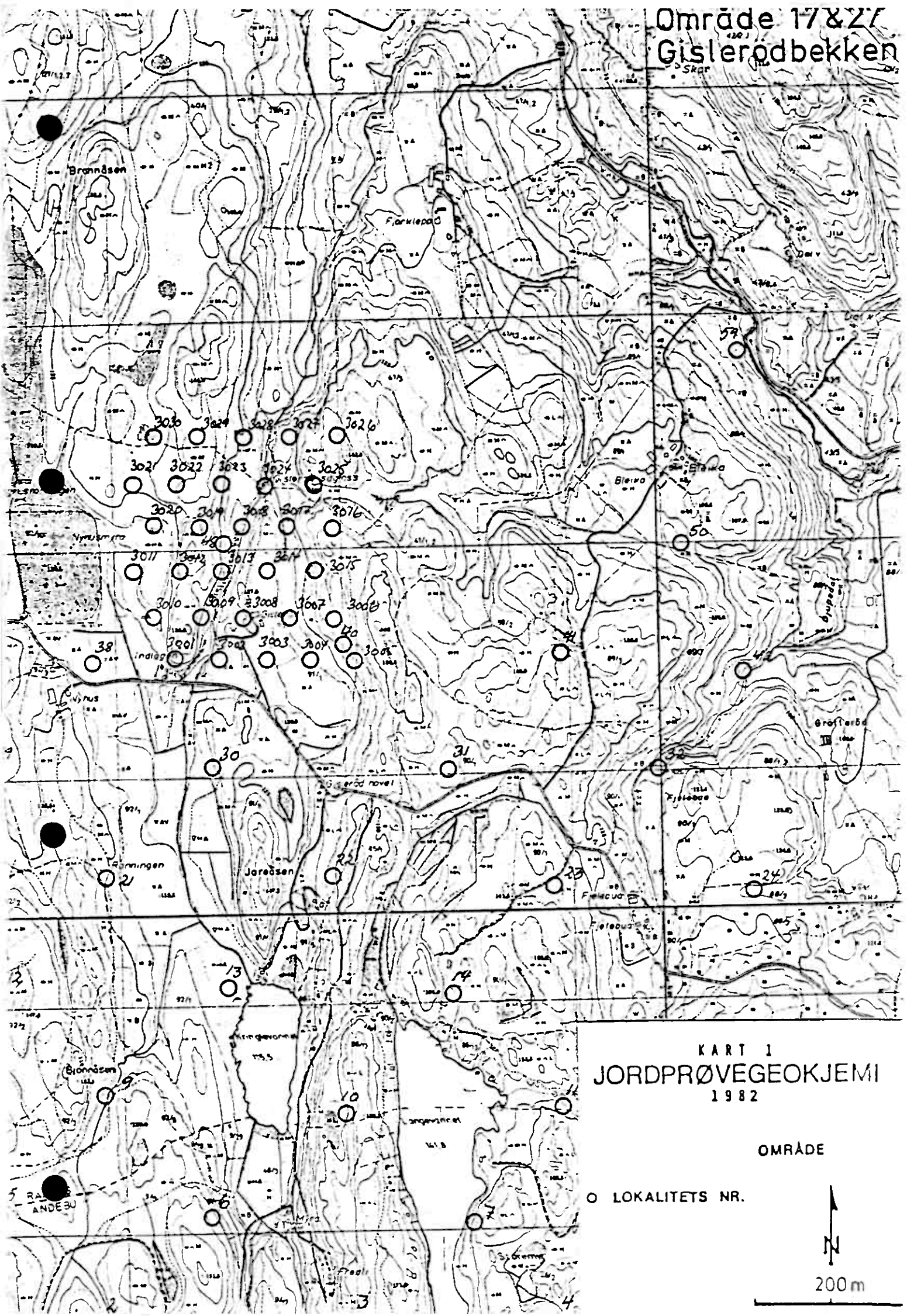
Norsk Hydro a.s
Hovedkontoret

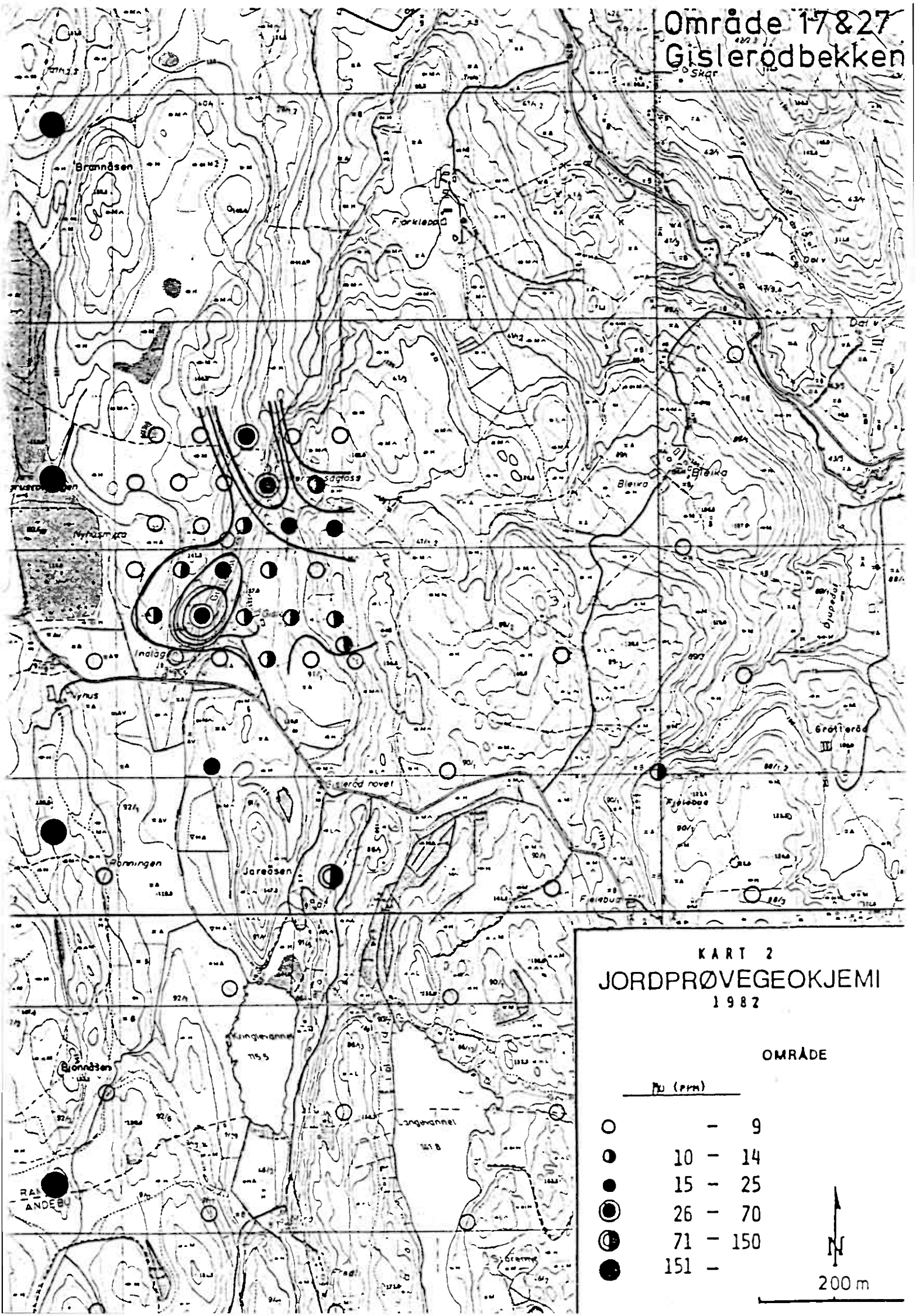
Gruppe 720 - 2 | Målestokk

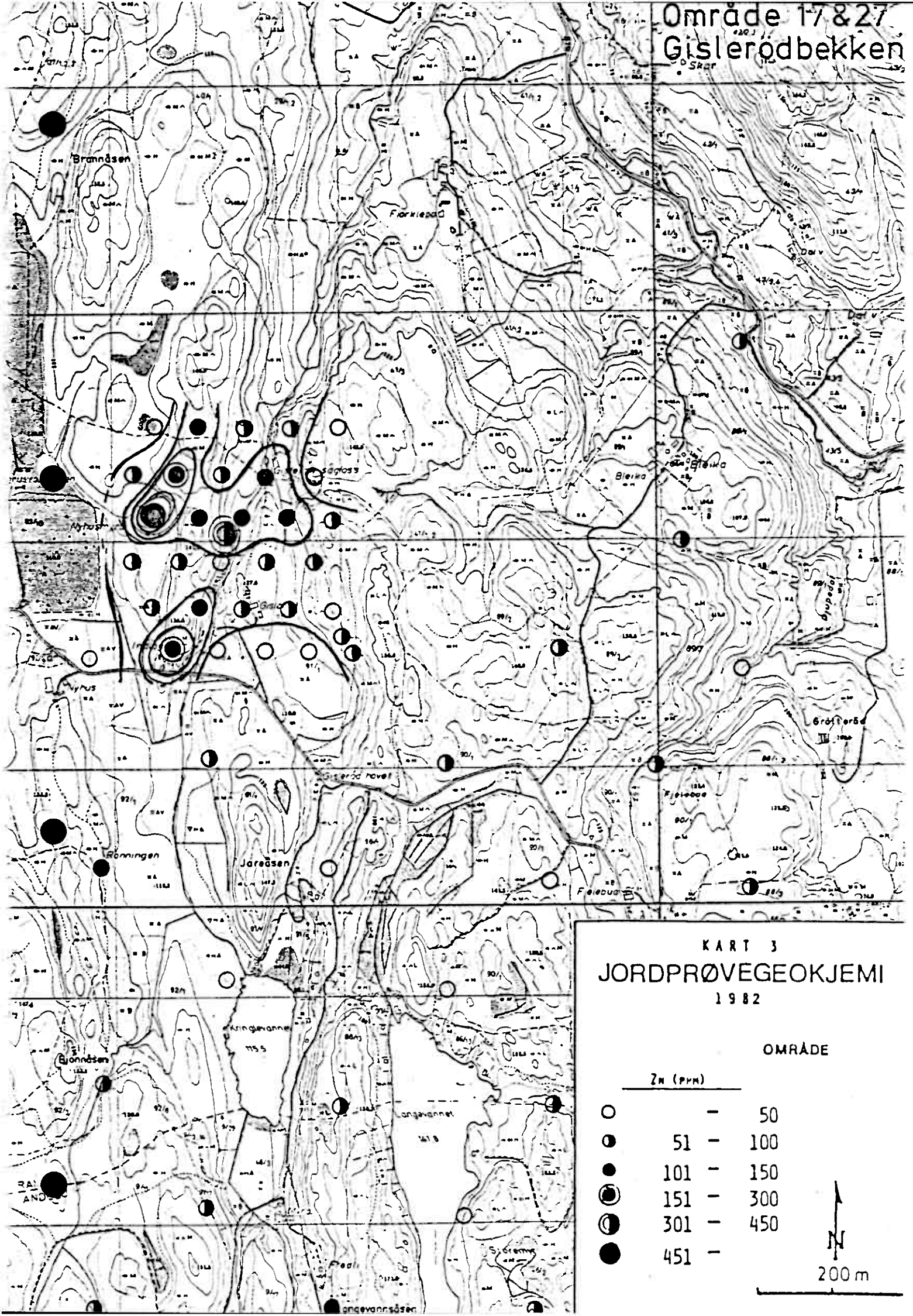
Erstatning for | Erstattet av

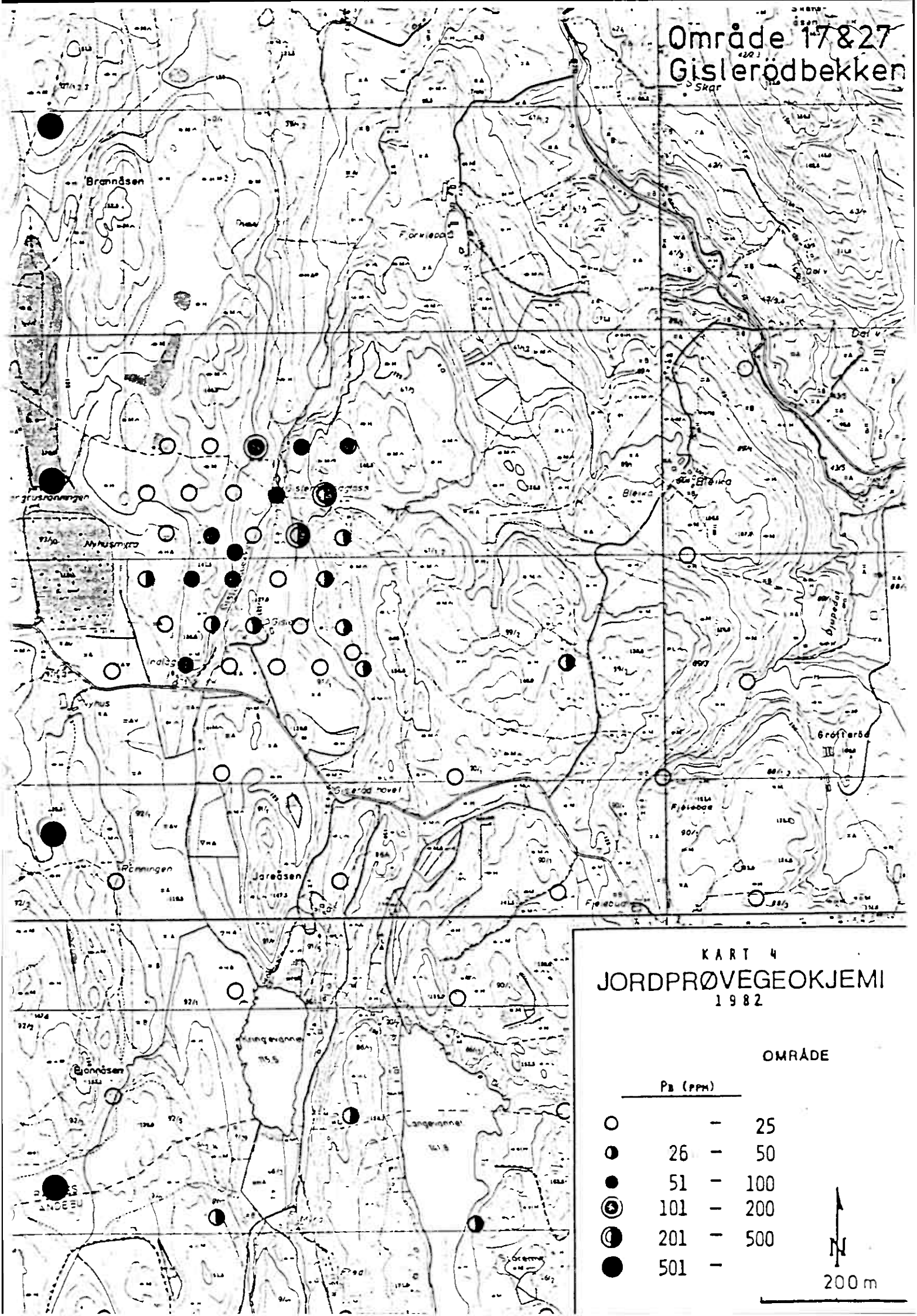
1 F. 68826

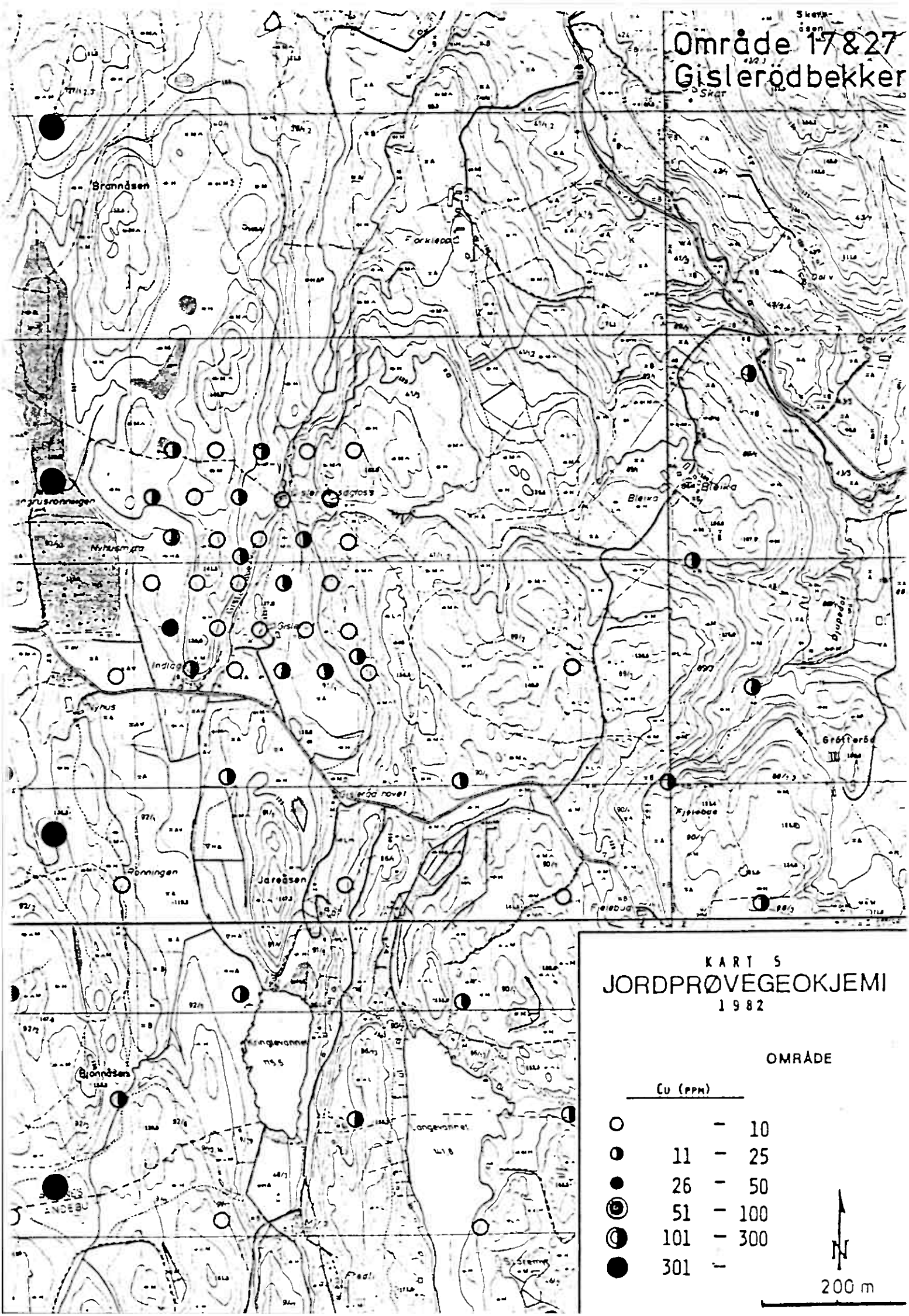
248 - 175

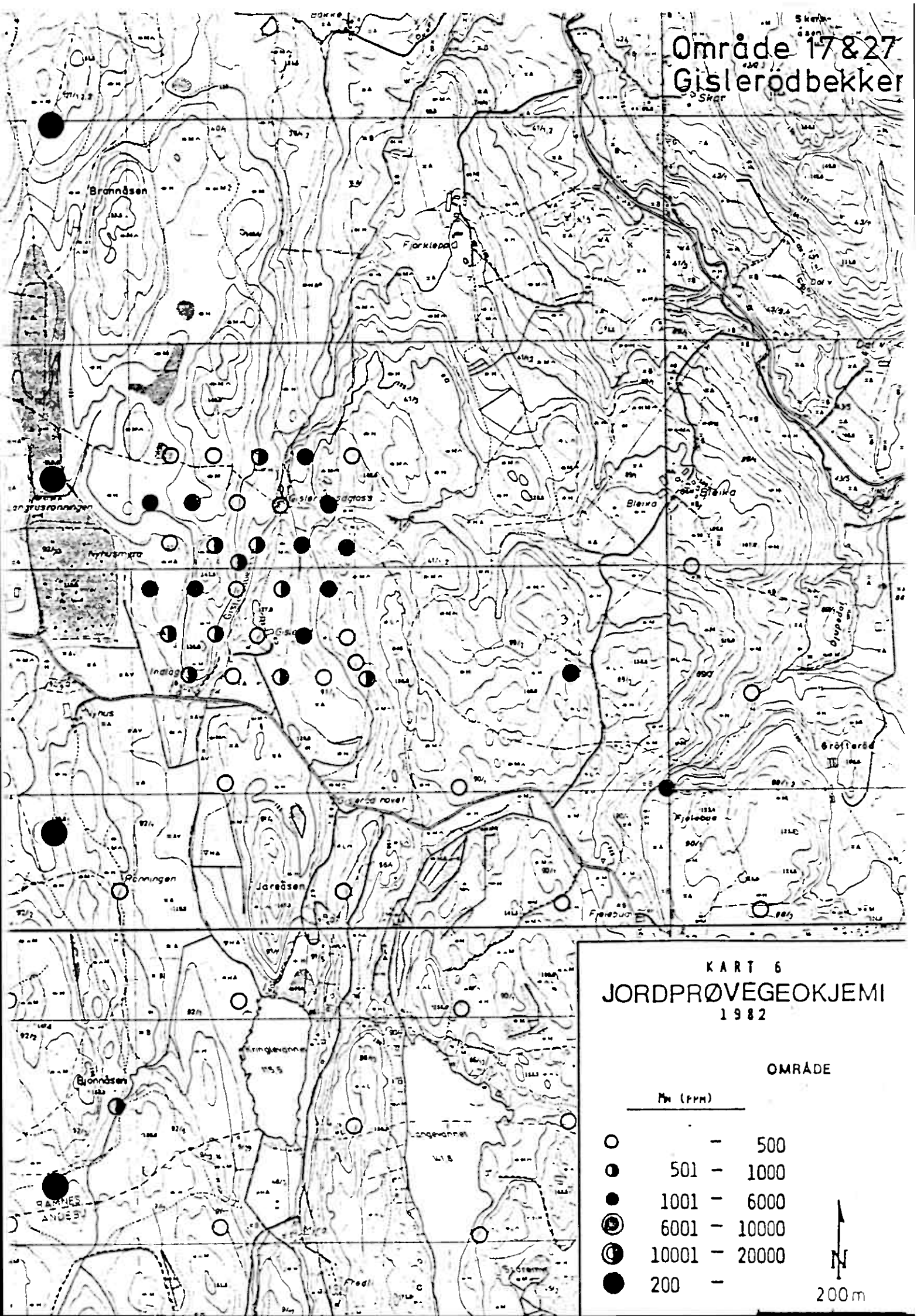

Område 17&27
Gislerødbekken
KART 1
JORDPRØVEGEOKJEMI
1982
OMRÅDE
O LOKALITETS NR.
200 m

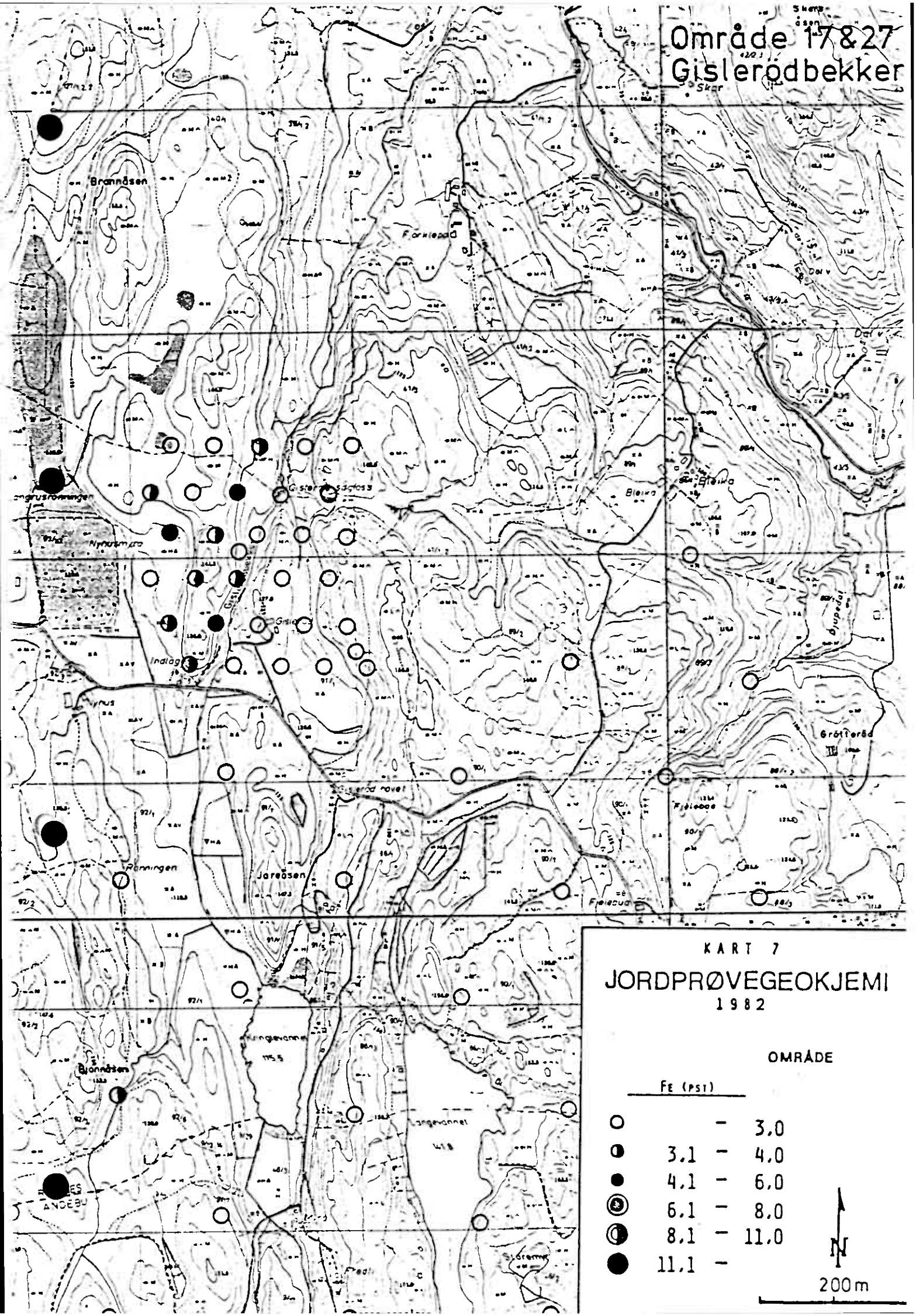

Område 17&27
Gislerødbekken
KART 2
JORDPRØVEGEOKJEMI
1982
OMRÅDE
Nu (ppm)
- 9
10 - 14
15 - 25
26 - 70
71 - 150
151 -
200 m

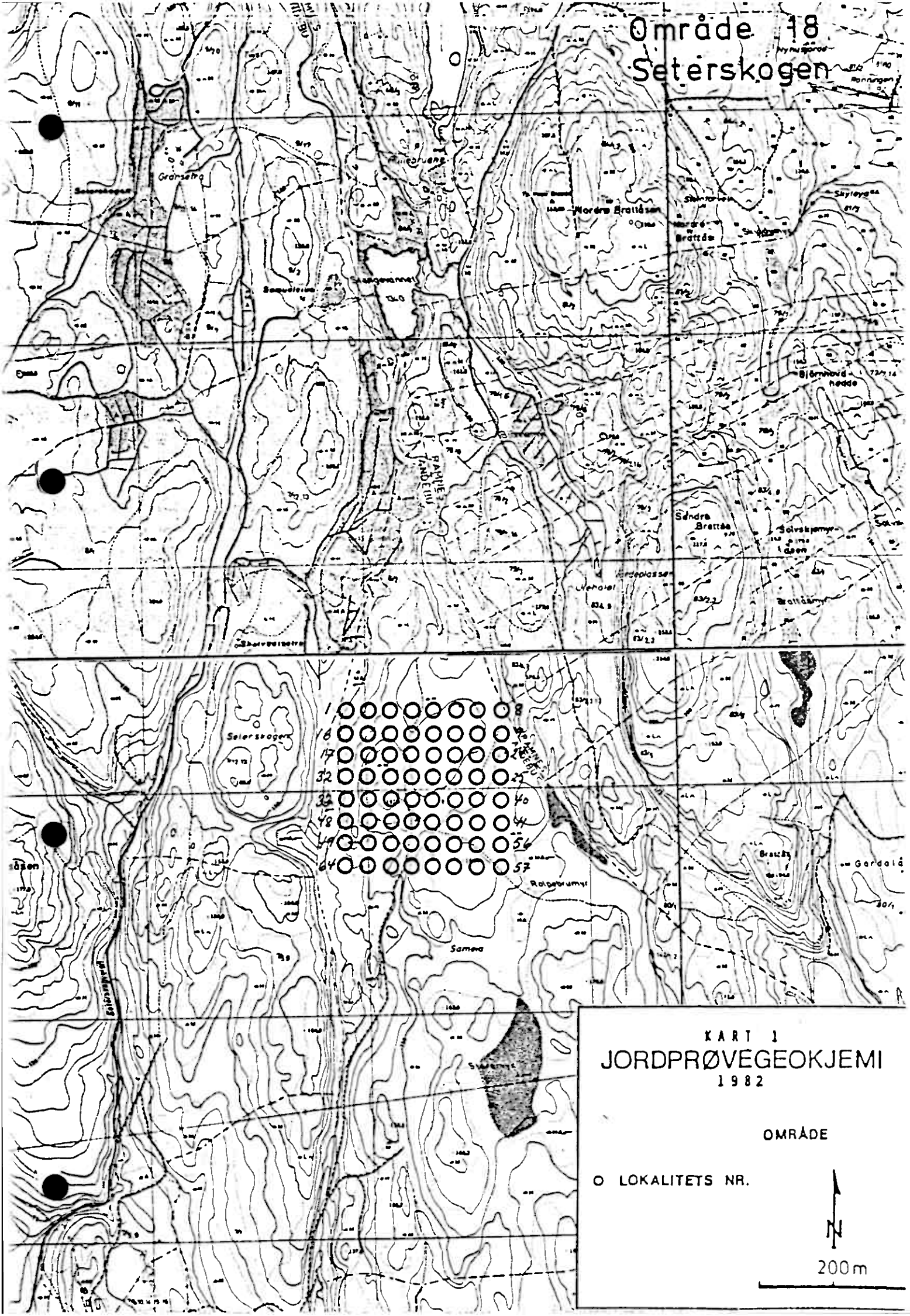

Område 17 & 27
Gislerødbekken
Brannåsen
Fjerkiepad
Bleika
Gislerød hovet
Rønningen
Jareåsen
Langevannet
Bjønnåsen
KART 3
JORDPRØVEGEOKJEMI
1982
OMRÅDE
Zn (PPM)
- 50
51 - 100
101 - 150
151 - 300
301 - 450
451 -
N
200 m

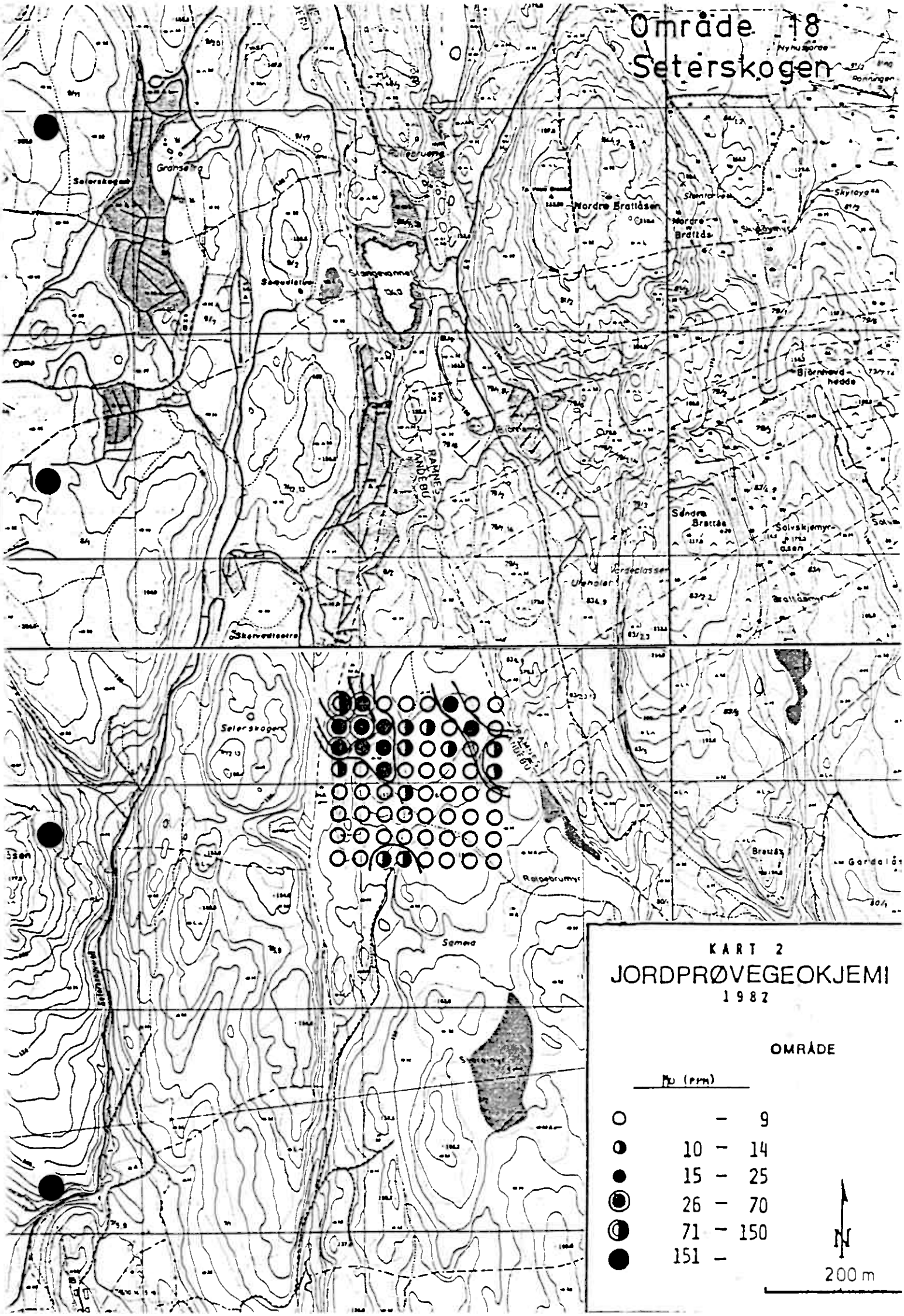

Område 17&27
Gislerødbekken
KART 4
JORDPRØVEGEOKJEMI
1982
OMRÅDE
Pb (PPM)
– 25
26 – 50
51 – 100
101 – 200
201 – 500
501 –
N
200 m

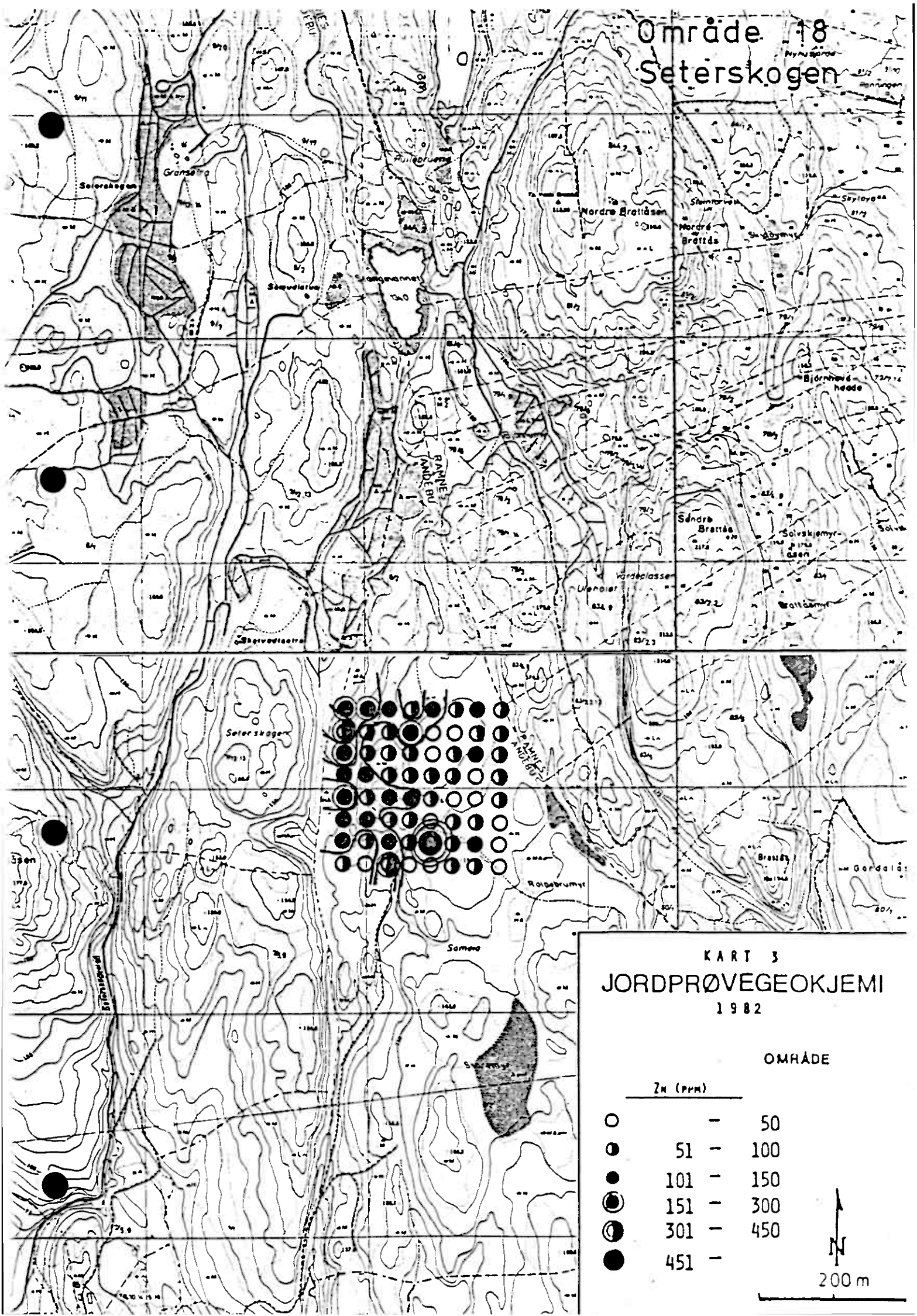

Område 17&27
Gislerødbekker
Brannåsen
Bleika
Nyhusmyra
Indigo
Jarøsen
Brannåsen
KART 5
JORDPRØVEGEOKJEMI
1982
OMRÅDE
Cu (PPM)
10
11 – 25
26 – 50
51 – 100
101 – 300
301 –
N
200 m

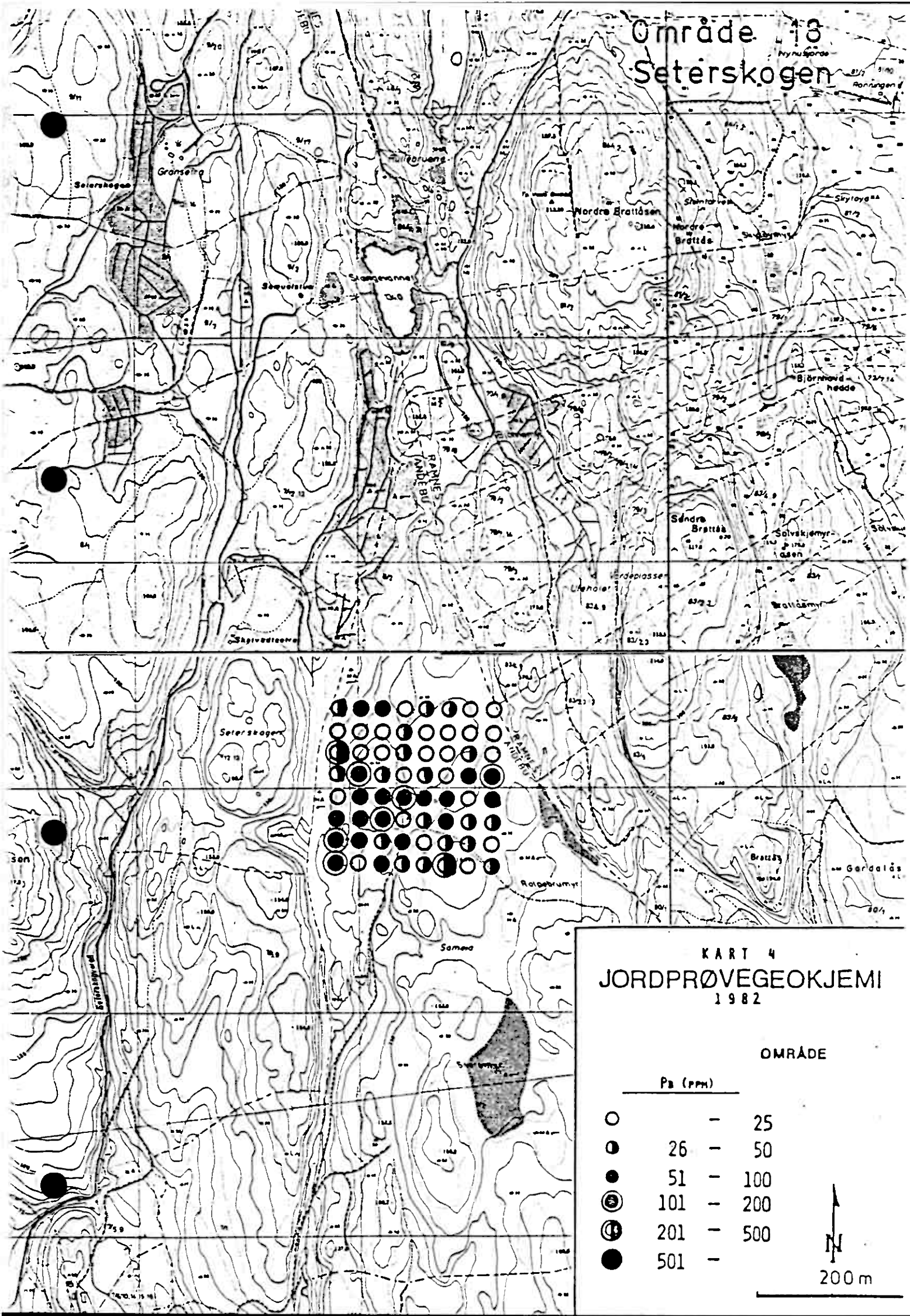

Område 17&27
Gislerødbekker
Brannåsen
Fjerkleppa
Bleika
Gislerødbekken
Indalsåsen
Bjønnåsen
Jaresåsen
Rønningen
Fredl
Langevannet
KART 6
JORDPRØVEGEOKJEMI
1982
OMRÅDE
Mn (PPM)
- 500
501 - 1000
1001 - 6000
6001 - 10000
10001 - 20000
200 -
N
200 m

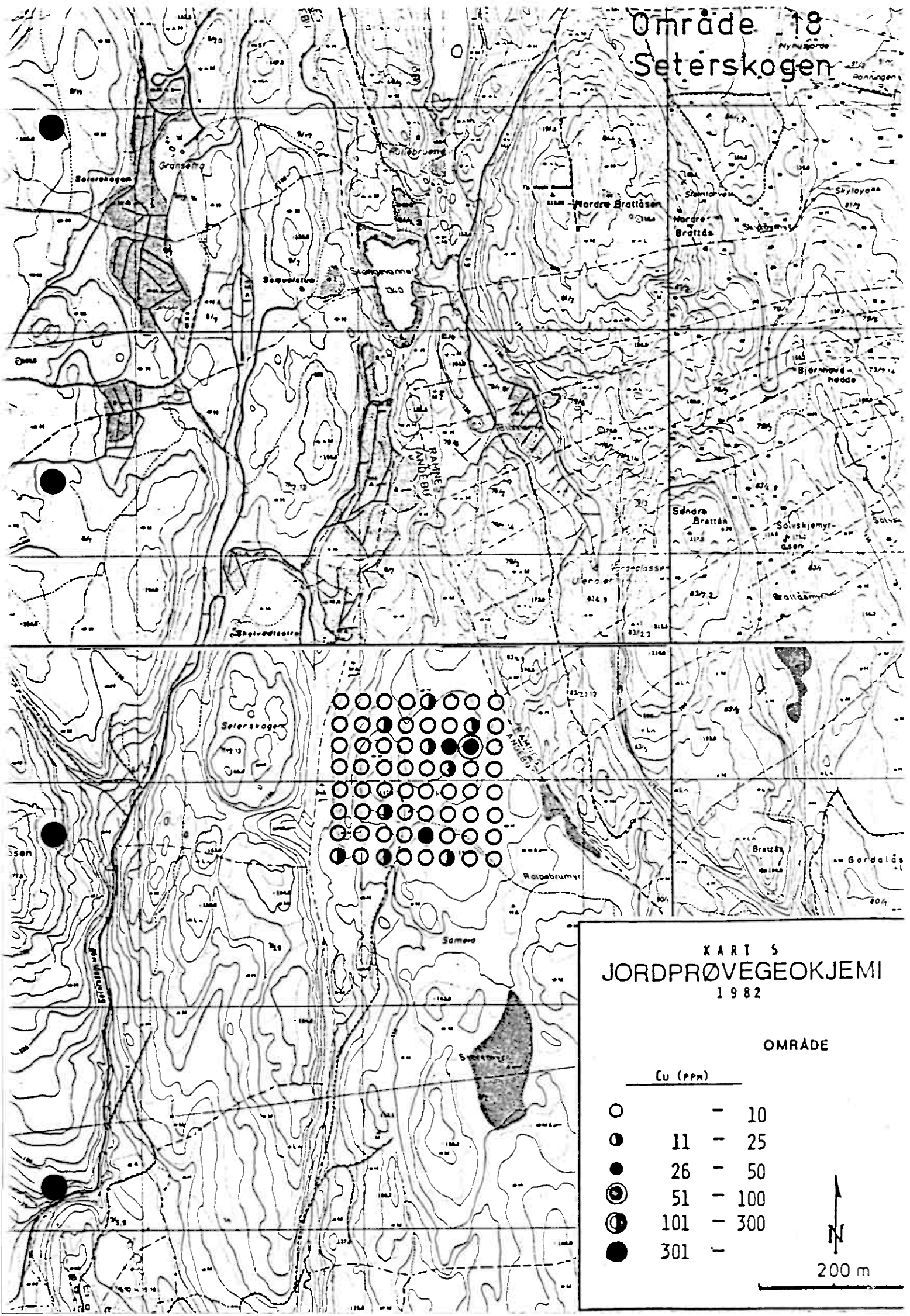

Område 17&27
Gislerødbekker
KART 7
JORDPRØVEGEOKJEMI
1982
OMRÅDE
Fe (pst)
- 3.0
3.1 - 4.0
4.1 - 6.0
6.1 - 8.0
8.1 - 11.0
11.1 -
N
200m

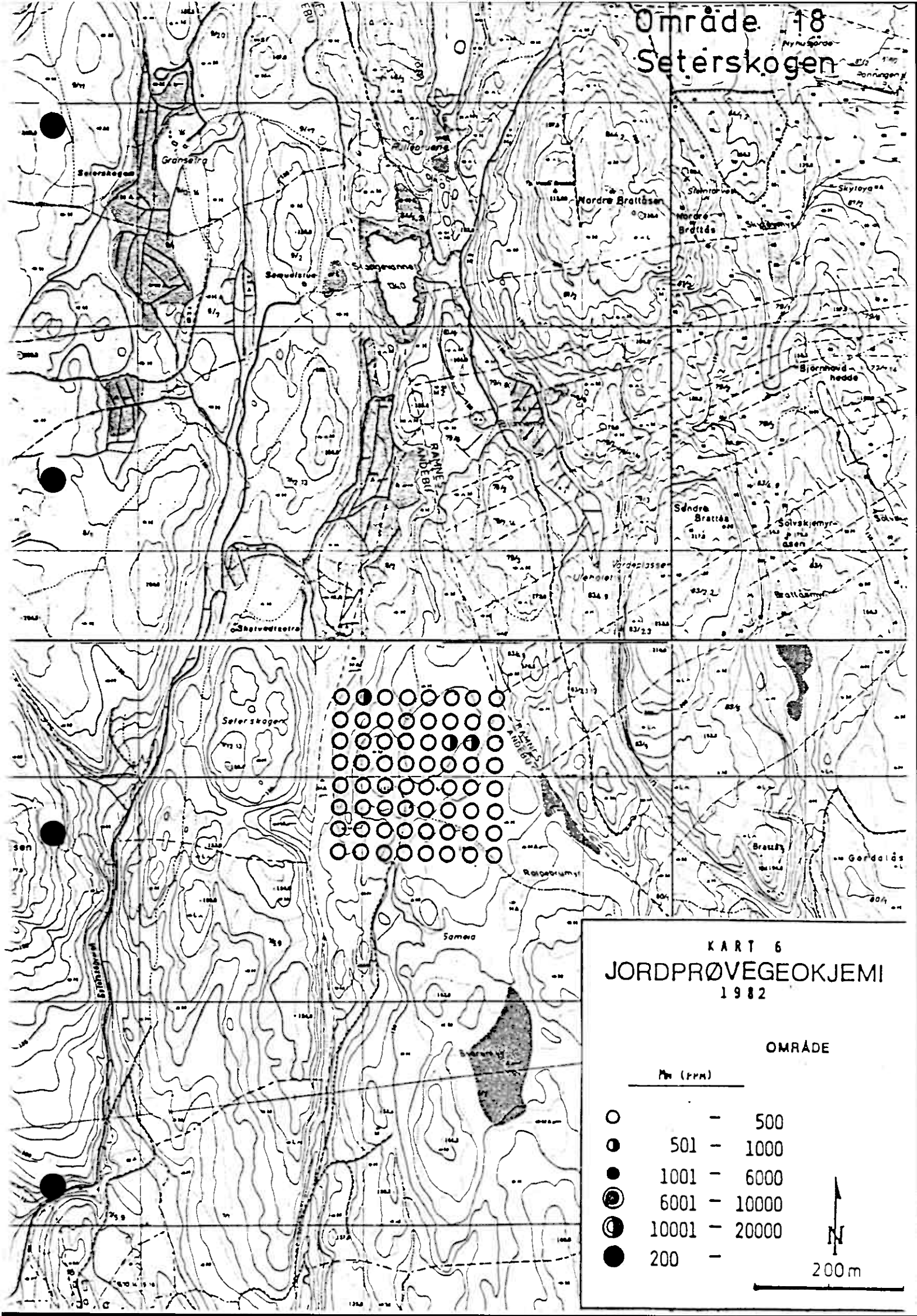

Område 18
Seterskogen
Seterskogen
Granseltra
Nordre Brattåsen
Nordre Brattås
Skytterlia
Skytterlia
Bjørnhovd-hedda
Sandre Brattås
Solvskjømyr
Brattåsmyr
Seterskogen
Rolfsbrumyr
Samsa
Gardalå
1
8
16
17
24
32
25
33
40
48
41
49
56
64
57
KART 1
JORDPRØVEGEOKJEMI
1982
OMRÅDE
LOKALITETS NR.
N
200 m

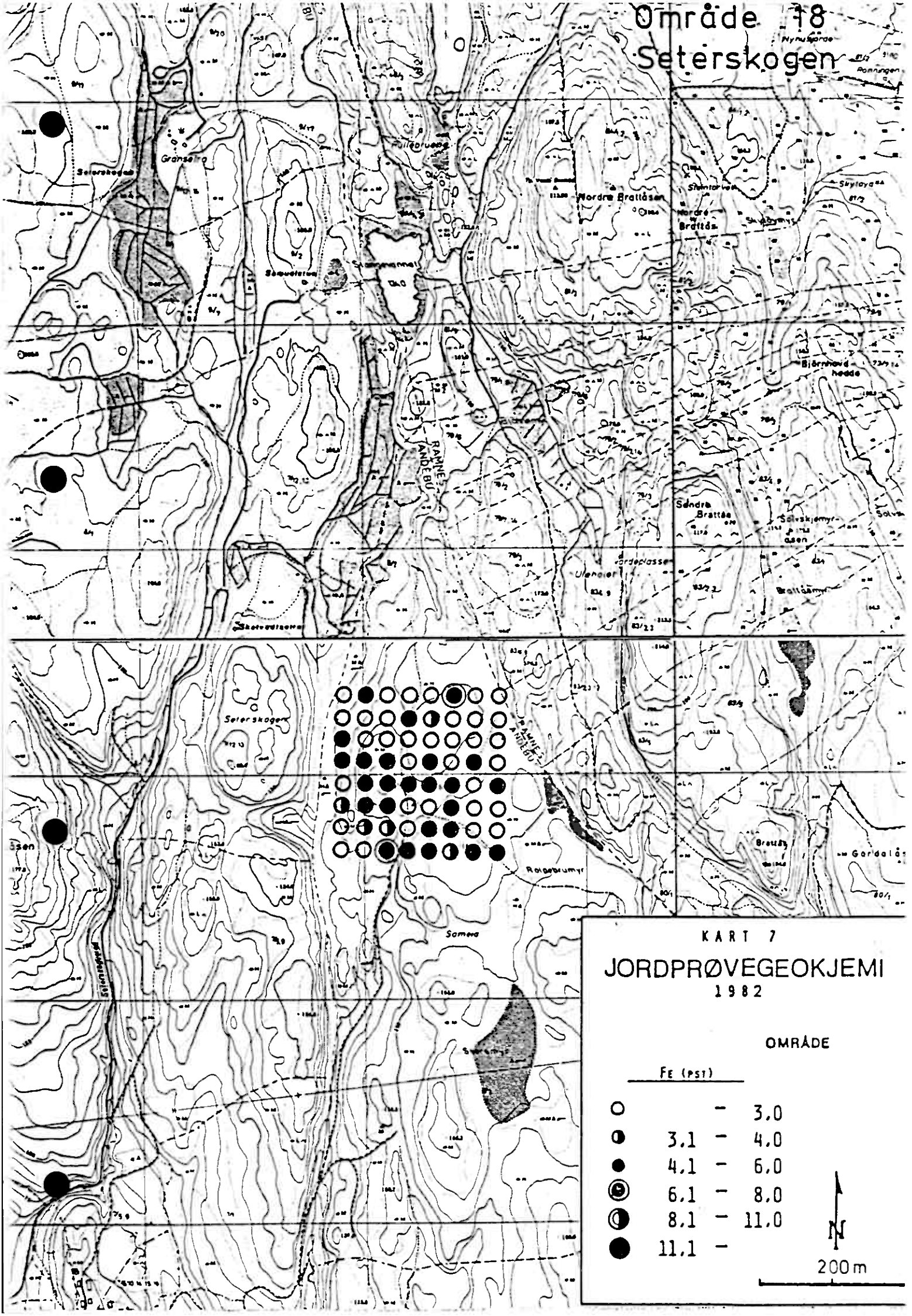

Område 18
Seterskogen
Nordre Brattåsen
Nordre Brattås
Søndre Brattås
Solvskjømyr
Bjørnerudhedda
Ulvholer
Seterskogen
Rangebrumyr
Samma
Skjønnerud
Brattåsmyr
Garåslås
KART 2
JORDPRØVEGEOKJEMI
1982
OMRÅDE
Mo (ppm)
- 9
10 - 14
15 - 25
26 - 70
71 - 150
151 -
N
200 m


Område 18
Seterskogen
KART 3
JORDPRØVEGEOKJEMI
1982
OMRÅDE
Zn (ppm)
0 – 50
51 – 100
101 – 150
151 – 300
301 – 450
451 –
N
200 m


Område 13
Seterskogen
KART 4
JORDPRØVEGEOKJEMI
1982
OMRÅDE
Pb (PPM)
– 25
26 – 50
51 – 100
101 – 200
201 – 500
501 –
N
200 m


Område 18
Seterskogen
KART 5
JORDPRØVEGEOKJEMI
1982
OMRÅDE
Cu (PPM)
– 10
11 – 25
26 – 50
51 – 100
101 – 300
301 –
N
200 m


Område 18
Seterskogen
Granseira
Seterskogen
Nordre Brattåsen
Nordre Brattås
Skytoya
Bjørnhovdhedda
Søndre Brattås
Solvskjemyrasen
Ulenåsen
Seterskogen
Ramnes-landebu
Rolfsbrumyr
Samsa
Brattåsbekken
Gardalås
KART 6
JORDPRØVEGEOKJEMI
1982
OMRÅDE
Mn (PPM)
- 500
501 - 1000
1001 - 6000
6001 - 10000
10001 - 20000
200 -
N
200 m


Område 18
Seterskogen
KART 7
JORDPRØVEGEOKJEMI
1982
OMRÅDE
Fe (pst)
- 3,0
3,1 - 4,0
4,1 - 6,0
6,1 - 8,0
8,1 - 11,0
11,1 -
N
200 m

GEOFYSIKK, IP-MÅLING - MOTSTANDSMÅLING

IP- og motstandsmåling ble utført over et 2.3 km^2 stort område ved Kjønnerød, Ramnes kommune.

Benyttet utstyr var utlånt fra A/S Sulfidmalm, og målingene ble utført av Harald Elstad, med 2 mann som hjelpere.

Måleutstyr: McPhar variabel frekvens sender og mottaker.
ILO totakts generator 3,5 kW, 5oo Hz.

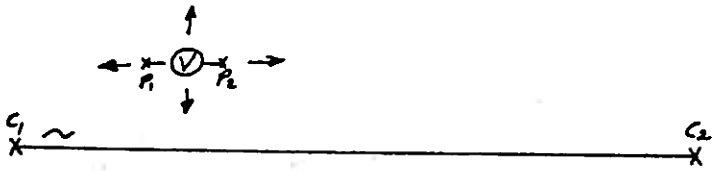
Benyttede frekvenser:

Motstandsmåling (RP)	5.o Hz
Frekvenseffekt (IP)	5.o - o.3125 Hz

Frekvenseffekt: $\left(\frac{\rho_a\ 5\ Hz - \rho_a\ o.3125\ Hz \cdot 1oo\%}{\rho_a\ 5Hz}\right)$

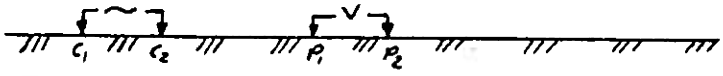
Måleprosedyre:

Gradient



Avstand mellom strømelektroder:	ca. 1 3oo m
" " potensialelektroder:	25 m
Profilavstand	2oo m
Målepunktavstand	25 m

Dipol-Dipol



Elektrodeavstand i dipolene: 25 m
Dipolavstand: ekspanderende 5o-75-1oo-125 m

RESULTATER

Resultatene for gradientmålingene finnes vedlagt som et isolinjekart, hvor både IP og motstand er inntegnet.

Dipol-dipol-profilene er presentert som en pseudoseksjon med IP og motstand. Metallfaktor er ikke tatt med på grunn av den lave og jevne IP-effekt som ble observert.

Målingene har vist at pyrittmineraliseringen er meget sparsom.

Noen mindre anomalidrag (motstand) østover fra Kjønnerødvannet skyldes sannsynligvis marin leire. Dette bekreftes av dipol-dipol-profilet, som viser at overdekket stort sett har høyere ledningsevne enn fjellgrunnen.

I den vestlige kant av måleområdet ser det ut til at mineraliseringen øker. Det tyder på at den følger den nord-syd-gående struktur som vi ser på østsiden av Illestadvannet. I dette området er det ikke målt tilstrekkelig til at det kan sies noe nærmere om hvordan mineraliseringen forløper.

KONKLUSJON

Den eneste mineralisering som kan sies i være interessant fra et geofysisk synspunkt, er den vi har indikasjon på i den vestligste del av feltet.

Det anbefales derfor at målingene blir utvidet vestover kommende sesong, med en annen profilretning enn den som har vært brukt under de målinger som denne rapporten omhandler.

Oslo, 5.1.1983

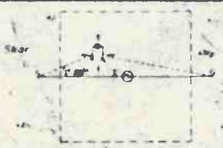
Harald Elstad

N

0 100 200 300 400 500 m

GRON KARTVERK 1:5.000

Målemetode: GRADIENT - vekselstrøm



TEGNFORKLARING

Målepunkt (plottepunkt)

Tilsynelatende motstand i ohm pr meter målt ved 5.0 Hz. stiplet linje usikker tolkning

Frekvenseffekt (IP) % målt mellom 0.3125 og 5.0 Hz. lang avstand mellom stipling usikker tolkning.

Jordprøvepunkt

Måling og bearbeiding: H. Elstad

Norsk Hydro a.s Head Office	
RAMNES, Vestfold 1982 IP - motstandsmålinger	1 F 68835
M 1:200 - 2	

N

BEOM KARTVERK 1:50000

TEGNFORKLARING

Magnetisk målepunkt

Magnetiske isolinjer - intervall 100 gamma

Jordprøvepunkt

Kartet er tegnet på grunnlag av målinger foretatt for den daglige variasjon, når denne har overstegt 30 gamma

Målt med protonmagnetometer av
L. Kiergaard og P. Abildgaard
Tolkning og tegning: H. Elstad

Norsk Hydro a.s

RAMNES, Vestfold 1982
Magnetisk totalfelt

1 P 68834

Nestaduannd

Usikker grense grunnet overdekke eller manglende målinger

> 1000 c/s

500 - 1000 c/s

200 - 500 c/s

< 200 c/s

Bestilling	Ant. pr enhet	Pos. nr.	Navn, type, dim	Tegning Standard	Materiale	Nto vekt kg/stk
		1				

Toleranse for ikke spesielt toleransesatte mål NS 1430 NS 1452

Anm

Materialbetegnelser etter DIN 17006, 17100, 17440 hvor ikke annet er angitt.

Denne tegningen er vår eiendom og må ikke kopieres eller forelegges uvedkommende uten vårt skriftlige samtykke.

Dato	Konstr./tegn	Sett	Målestokk
Godkj.			Proj. met.

Norsk Hydro a.s
Porsgrunn Fabrikker

Erstatning for: Erstattet av:

Radiometriske målinger
RAMNES

5 F. 68836

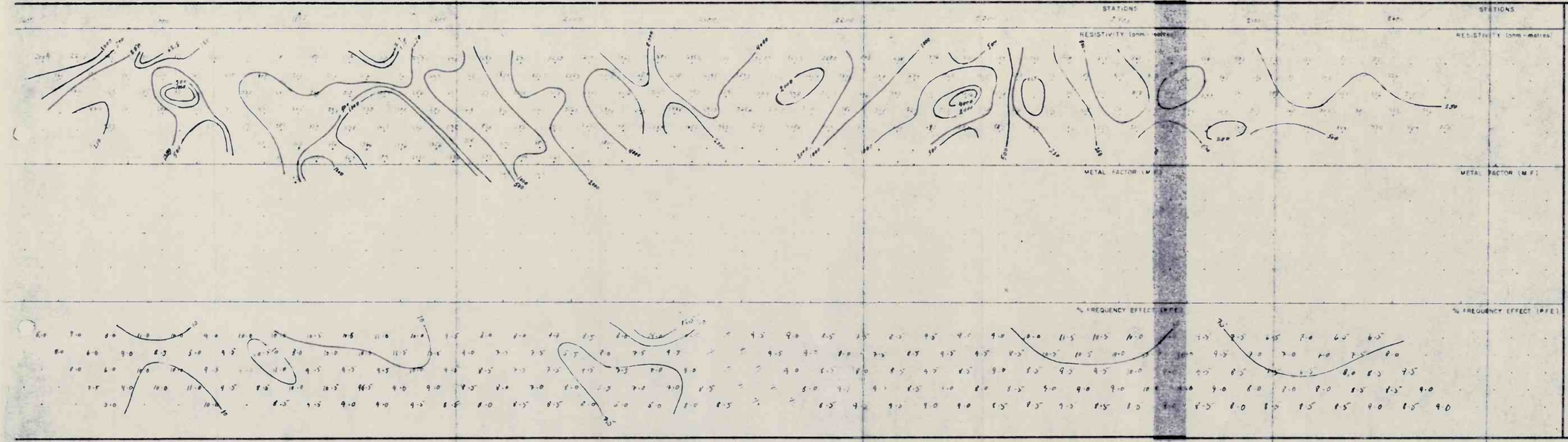
Art nr. | Henvisning | Beregn. Beyel

Gruppe nr. 1700-2

Skuff nr. 348 - 178

Format A2

Dato/Sign | Forandring | Rettet | Symb.



Norsk Hydro a.s

INDUCED POLARIZATION SURVEY

RAMNES PROJECT

LINE 3200 Ø

LEGEND

ARRAY DIPOLE - DIPOLE

UNIT McPhar P660

FREQUENCIES 0.3 - 5 Hz

SCALE

DATE Des. 1982

DATA BY H.E

REMARKS

0 25 50 75m

LOGARITHMIC CONTOURS - 1.0, 1.5, 2, 3, 5, 7.5

I P ANOMALY STRONG

MODERATE

WEAK

DWG No

Dyrket mark

Uomv rhyolitt

Omv rhyolitt "kontakt-breksje"

Omv rhyolitt
flytbånding
Omv rhyolitt

Hytte

Uomv rhyolitt

Omv rhyolitt
gjennomsatt av sprekker
m/Py, Qv, Mo

Diabas

Uomv rhyolitt

Uomv rhyolitt

Uomv rhyolitt

Parkeringsplass

Kum

Kum

Prøve 6

Prøve 5

Riksvei 35

Uomv. rhyolitt

Uomv.
rhyolitt

Bergsvannet

0 10 20 m

Uomv rhyolitt

Sprekker ca 1cm
m/Py, Qv, Mo

Omv opp til
to 30 cm fra
sprekkene

flytbånding

Uomv rhyolitt

Ch.U. Ch.U.

leromv

Sprekker med
arkitsering

Omv ca 30 cm
ut fra sprekkene

Sil lett med
sprekker. At uomv
partier ikke kan
lekke ut.

Prøve 4

Prøve 3

Prøve 2

Prøve 1

Omv på sprekker
tilnærmet vertikale

rhyolitt generelt uomv

flytbånding

Bekk

Dyrket mark

Diabasgang

Rhyolitt "dome"

RP - Lava

Mongonitt

Py Pyritt på sprekk

7 Flussspat på sprekker

600 m

Order No.	Qty	Item No.	Item, type, dim.	Drawing Standard	Material spec.	Net. wt. Kg/item	N.H. Standard No.
	Tolerance unless otherwise specified NS 1430 NS 1432		Remarks		Material specification according to DIN 17006, 17900, 17440 unless otherwise specified		This drawing is the property of Norsk Hydro a.s, and shall not be copied nor proponed to unauthorized persons
	Date 19/10-82	Drawn by TAL	Checked by		Scale		Norsk Hydro a.s Head Office
	Approved				Proj. meth.		
	Geologisk kart over Bergsvannet Oversikt og detalj Kartlagt sept 1982 av HKS & PAL						
		Reference		Calc. no. Bend. list			Replacement for: Replaced by:
	Group No.						1 F. 68813
						Drawer No.	Size A1

1780 (E) HK

Bergsvannet, Område 19

KART 1

JORDPRØVEGEOKJEMI

1982

OMRÅDE

O LOKALITETS NR.

N

200 m

Bergsvannet, Område 19

KART 2

JORDPRØVEGEOKJEMI

1982

OMRÅDE

Mo (ppm)

○	– 9
◐	10 – 14
●	15 – 25
◎	26 – 70
◑	71 – 150
●	151 –

N

200 m

Bergsvannet, Område 19

KART 3

JORDPRØVEGEOKJEMI

1982

OMRÅDE

Zn (ppm)		
	–	50
51	–	100
101	–	150
151	–	300
301	–	450
451	–	

N

200 m

Bergsvannet, Område 19

KART 4

JORDPRØVEGEOKJEMI

1982

OMRÅDE

Pb (ppm)

○		–	25
◑	26	–	50
●	51	–	100
◉	101	–	200
◍	201	–	500
●	501	–	

N

200 m

Bergsvannet, Område 19

KART 5

JORDPRØVEGEOKJEMI

1982

OMRÅDE

Cu (ppm)

○		–	10
◑	11	–	25
●	26	–	50
◉	51	–	100
◍	101	–	300
●	301	–	

N

200 m

Bergsvannet, Område 19

KART 6

JORDPRØVEGEOKJEMI

1982

OMRÅDE

Mn (PPM)

○		–	500
◑	501	–	1000
●	1001	–	6000
◉	6001	–	10000
◍	10001	–	20000
●	200	–	

N

200 m

Bergsvannet, Område 19

KART 7

JORDPRØVEGEOKJEMI

1982

OMRÅDE

Fe (pst)		
	–	3,0
3,1	–	4,0
4,1	–	6,0
6,1	–	8,0
8,1	–	11,0
11,1	–	

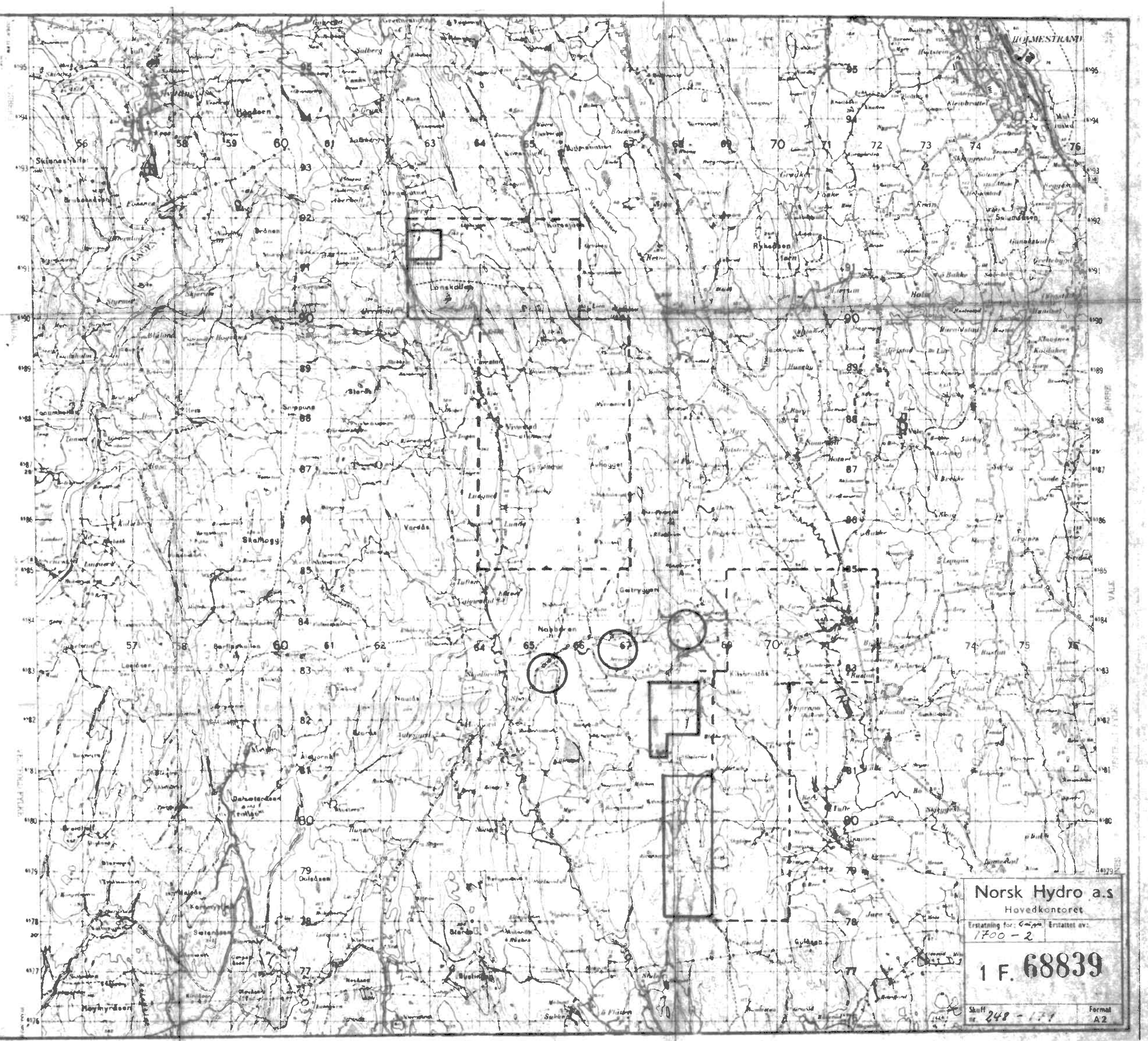
N

200 m

OVERSIKT OVER MULIGE AKTIVITETSOMRÅDER 83

Tegnforklaring

- Jordprövegeokjemi
- Geologisk kartlegging Sporleting
- Potensielle boremål



Kartgrunnlag: M 711 , 1813 IV

DEPARTMENT OF GEOLOGY
AARHUS UNIVERSITY
DK-8000 AARHUS C · DENMARK

RAPPORT OVER KORTLÆGNINGEN AF LITHOLOGIER OG MINERALISERINGER I DEN VESTLIGE DEL AF RAMNES-KALDERAEN

RAPPORT OVER KORTLÆGNINGEN AF LITHOLOGIER OG MINERALISERINGER I DEN VESTLIGE DEL AF RAMNES-KALDERAEN.

Århus Universitet
d.08.09. 1982
af: Lars Rasmussen
Steen Stougaard
Jesper Damtofte
Laila Grahl-Madsen
Richard Kristensen
Hans Kr. Schönwandt

INDHOLDSFORTEGNELSE

p.

Indledning

De geologiske forhold i den vestlige del af Ramnes-kalderaen..... 1-3
Kjønnerød Formationen..... 4-7
Høyjord Formationen..... 8-13
Stulsås Formationen.....14-20
Huflåtten Member.....21-26
Gunnerød Member.....27-29
Ringgangssyenit.....30-33
De yngre rhyolit domer.....34-43
Mineraliseringer og hydrothermale omdannelser.....44-48
Konklusion..... 49
Anbefalinger.....50-51
Referencer..... 52

INDLEDNING

I P.A.Lindbergs "Statusrapport over prospektering efter porfyrtype MoS_2-mineraliseringer i Ramneskalderaen" (1982), anbefales det under punkterne 1 og 2, at:

a) foretage en detailkortlægning (1:5000) i den NV-lige del af kalderaen, og.....
b) dække pyroklastområdet mellem ydre og indre ringgang med en geologisk kortlægning i 1:10000.

Formålet med denne kortlægning skulle være:

1) at finde flere hydrothermale omdannelser og/eller MoS_2-mineraliseringer i pyroklastområdet mellem ydre og indre ringgang.
2) at identificere en eventuel kildebjergart til allerede kendte og eventuelle nye MoS_2-mineraliseringer.
3) at sætte kildebjergarten for MoS_2-mineraliseringerne ind i en regional-geologisk sammenhæng med henblik på at fremkomme med geologiske kriterier til anvendelse i den fremtidige prospektering.

Kortlægningen, der er foregået i perioden fra 17/6 - 25/8 - 1982, er foretaget af Lars Rasmussen, Steen Stougaard, Jesper S. Damtofte, Laila Grahl-Madsen og Richard Kristensen under ledelse af Hans Kr. Schönwandt.

DE GEOLOGISKE FORHOLD I DEN VESTLIGE DEL AF RAMNES-KALDERAEN

Det kortlagte område omfatter den pyroklastdækkede, vestlige del af Ramnes-kalderaen, beliggende mellem ydre og indre ringgang, samt en del af den regionale RP-sekvens i området N for kalderaen.
Den vulkano-strukturelle udvikling af det kortlagte område er i grove træk, fundet at være følgende:
1) Opbygning af en sekvens af RP-flows med enkelte basaltiske og vulkanoklastiske indslag. Denne sekvens udgør en del af RP-stratigrafien i det såkaldte Vestfold Lava-dækker. Af praktiske grunde er den kortlagte del af denne RP-sekvens blevet betegnet med det uformelle navn - KJØNNERØD FORMATIONEN.
2) Dernæst følger pyroklastudbrud med efterfølgende indsynkning og kalderadannelse.
Intrakaldera-vulkanitterne og de vulkanoklastiske bjergarter er blevet inddelt i følgende stratigrafiske enheder:
HØYJORD FORMATIONEN (ældst) består i al væsentlighed af bjergarter tilhørende Vestfold-Lava-dækkerne. I de øvre dele af Høyjord Fm., indgår der imidlertid trakytiske lavaindslag, der er nær intrakaldera-dannelser. Hvor disse trakytindslag får tydelige pyroklast-kendetegn, er grænsen derfor lagt til den overlejrende Stulsås Fm.
Høyjord Fm. omfatter således ikke væsentlige kaldera-skabende udbrudsprodukter, men repræsenterer en del af den regionale vulkanit-sekvens, der er blevet nedforkastet under kalderadannelsen.
STULSÅS FORMATIONEN består helt overvejende af rhyolitiske pyroklaster (ignimbriter). Disse bjergarter repræsenterer de egentlige kaldera-dannende udbrudsprodukter.
I den sydlige del af området, udvikles der i den øvre del af Stulsås Fm. en speciel facies, betegnet.....
HUFLÅTTEN MEMBER. Denne Mb. er et resultat af interfingering mellem pyroklaster og Caldera Collapse Breccier (CC-breccier), hvis hovedbestanddel er RP- og basalt-blokke, og som har haft sit kildeområde S til SSØ for den ydre ringgang.
GUNNERØD MEMBER er den yngste af de stratigrafiske enheder, og er også en CC-breccie, igen overvejende bestående af RP- og basalt-blokke. Denne Mb. ligger i det NV-lige hjørne af kalderaen, og strækker sig fra den ydre ringgang (ved Kjønnerød) og ind over Stulsås Fm., som den overlejrer diskordant. Hermed må denne Mb. være yngre end den tilsvarende Huflåtten Mb.

3) Intrusion af ringgangssyenit.
Både den ydre og indre ringgang postdaterer alle vulkano-stratigrafiske enheder beliggende mellem de to ringgange. Der er ikke konstateret nogen sikker aldersrelation mellem den ydre og indre ringgang.
Det er karakteristisk, at ringgangssyenitterne sender protuberanser i form af sills og gange ud i sidebjergarterne. Den største af disse protuberanser er den centrale syenit sill (CSS), der er beliggende omtrent midt i det kortlagte område.

4) Efter ringgangssyenitterne følger sandsynligvis en intrusionssekvens af en generation diabas-gange. Den overvejende strøgretning af disse gange er fra 60^{o}-90^{o}.

5) Dernæst følger intrusion af de yngre rhyolit-domer.
Disse domer er særlig koncentreret langs den ydre ringgang i den N-lige del af det kortlagte område (på indersiden) og langs den indre ringgang (på dennes yderside). Beliggenheden synes at afspejle et interfererende N-S og Ø-V strukturmønster.
De yngre ryolit-domer er karakteriseret ved at være flydebåndet på kontakter til sidebjergarter, medens de centrale dele ofte er massive, spherulitiske.
De yngre ryolit-domer skærer ringgangssyenit og antyder med deres langstrakte form, et dominerende N-S gående strukturelement, med et underordnet Ø-V strukturelement.
De yngre ryolit-domer er ofte fundet sericitiseret og mineraliseret med MoS_2 og pyrit. Ydermere repræsenterer de, sammen med en 2. generation diabas-gange (overvejende N-S-strygende, skærende de yngre rhyolit-domer), den yngste intrusive fase. MoS_2-mineraliseringerne er således fundet, tidsmæssigt at placere sig mellem disse to yngste intrusive faser.
Nært associeret med de yngre rhyolit-domer findes mindre partier af kvarts-feldspat-porfyr-gange og aplo-granit årer/gange. Denne bjergartstrilogi, rhyolit-domer, kvarts-feldspat-porfyrer og aplo-granit, menes at være kilden for MoS_2-mineraliseringerne og de dermed associerede hydrothermale omdannelser.
De yngre rhyolit-domer er ikke udelukkende en intra-kalderadannelse, idet de også forekommer i Kjønnerød Fm. op til flere km. N for Ramnes-kalderaen.
På fig. 1 er vist beliggenheden af de omtalte Fm.,Mb. og rhyolit-domer i 1:50000, som i det følgende vil blive mere detaljeret behandlet.

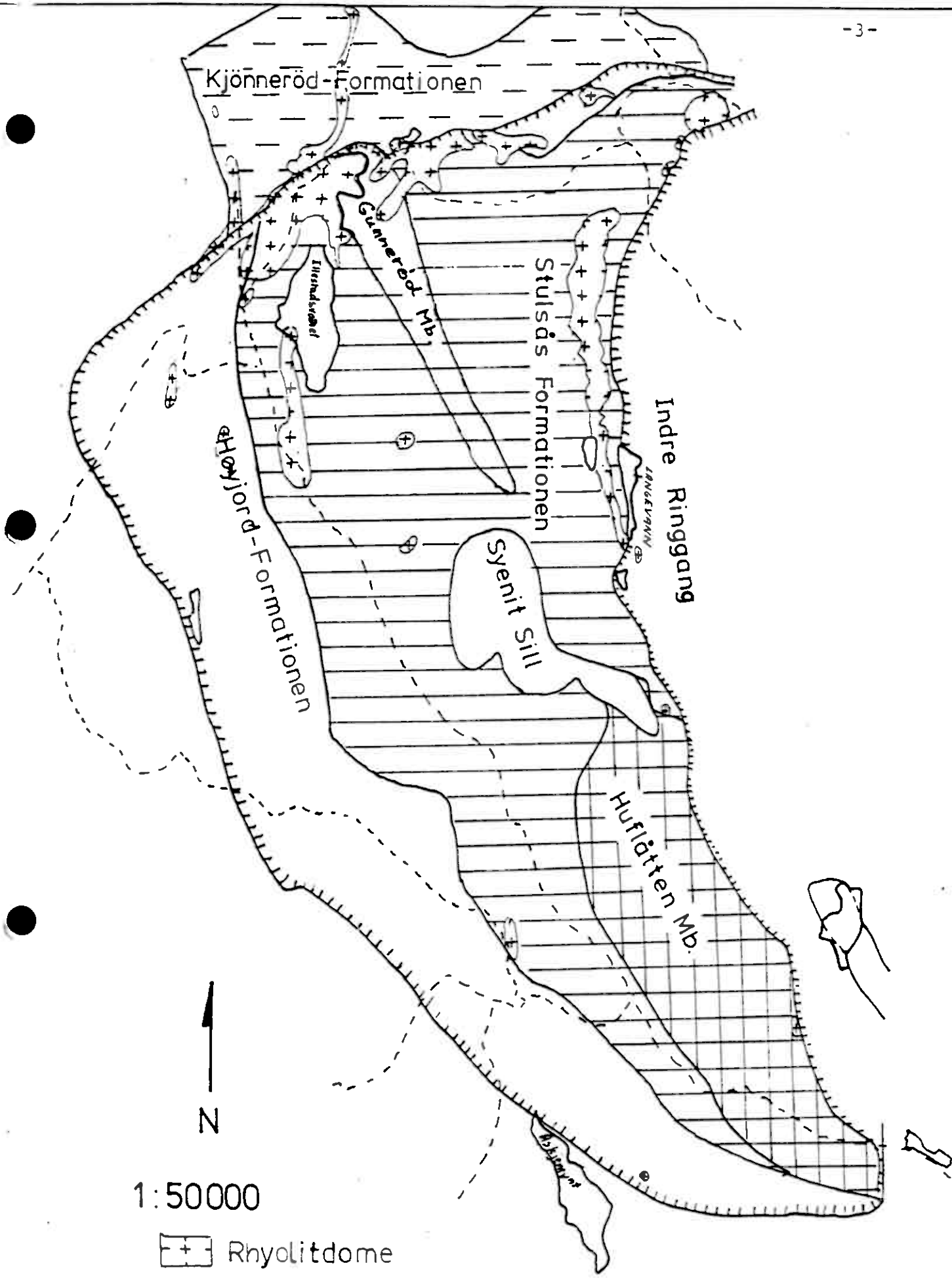


FIG. 1:

OVERSIGTSKORT RAMNES VEST 1982.

KJØNNERØD FORMATIONEN

Af praktiske grunde er den del af det regionale vulkanske felt, der ligger umiddelbart N for Ramnes-kalderaen, blevet betegnet Kjønnerød Fm. Det vil sige, at Kjønnerød Fm. udgør en del af den regionale RP-stratigrafi i Vestfold.
En karakteristisk del af Kjønnerød Fm. er eksponeret mellem Kjønnerød Gård og Nabberen.
Et område på ca. 6 km^2 af denne Fm. er blevet kortlagt, primært for at belyse følgende to problemer:

1) Udstrækningen af de yngre rhyolit-domer umiddelbart N for ringgangsyenitten.
2) Feldspatporfyrens relationer til de omgivende bjergarter.

Kortlægningen har vist, at der findes store områder med yngre rhyolit-domer N for ringgangen, og at de strækker sig helt op til 1,7 km. N for den ydre ringgang.

Feldspatporfyren repræsenterer en sill af ringgangen, der er intruderet i Kjønnerød Fm. Feldspatporfyren er min. 15 m tyk i den S-lige del, og dør ud 1,5 km mod N.

RP-sekvensen i Kjønnerød Fm. hælder ca. 8° mod V, og repræsenterer omkring 600 m af den regionale stratigrafi.
Indenfor Kjønnerød Fm. findes indslag af basaltflows og vulkanoklastiske bjergarter i forskellige niveauer (se profilerne A-A', B-B' og C-C' på A1-transparent).

BJERGARTSBESKRIVELSE AF KJØNNERØD Fm. :

RHOMBEPORFYR

Under kortlægningen er der ikke lagt vægt på at adskille selvstændige RP-flows. Generelt gælder det dog, at de enkelte RP-flows markeres ved en vesiculær, breccieret horisont, der normalt har sedimentære indslag i form af sand og "koks". Horisonten repræsenterer således henholdsvis top- og bund i de enkelte flows (eks. lok. X=154770, Y=31590)
I den følgende beskrivelse, der er at opfatte som en syntese af Kjønnerød Fm. RP-sekvens, vil den dominerende Nabberen-RP blive beskrevet :

NABBEREN-RP: Bjergarten indeholder 20-30 vol% feldspat-phenokryster i en tæt-finkornet matrix, der hovedsageligt er rødbrun, men som i "top-flows" kan være koksgrå-sort (eks. X=154245, Y=31700) i matrix, men ellers med samme type feldspat-phenokryster som i den rødbrune type (eks. X=154245, Y=31630 og X=155470, Y=31905). Farveforskellene i matrix skyldes måske forskelle i oxidationsgrad eller forskelle i afkølingsgraden.
Feldspat-phenokrysterne er 2-20 mm store,ofte rektangulære-rhombeformede, med zonering. Kernerne er grønne, der via en brun zone ender op i den dominerende røde rand. Kernen kan udgøre fra 30-90 vol% af den enkelte phenokryst.
I matrix ses desuden aggregater (1-3 mm store) af mørkegrønne mineraler (amfibol el. pyroxen?). Enkelte 1 mm store, opakke korn kan også observeres.
Når vesicler optræder, er disse typisk 3-20 mm store, og kan være udfyldt af kvarts, epidot eller calcit.
Bjergartens forvitringsfarve er kødrød til brun, med hvide feldspat-phenokryster.
I de mørkere "topflows" falder phenokrystindholdet typisk til 5-15 vol% (eks. X=154695, Y=31515 og X=154365, Y=31450). Feldspat-phenokrysterne bliver samtidig mindre, 1-10 mm, og uzonerede.
I de breccierede dele af de enkelte flows, kan observeres grønne, "shearede", cognate fragmenter (eks. X=154770, Y=31590), hvor blærehulrum i fragmenterne ligger langs en slags "rheid fluid alignment", som perler på en snor. Fragmenternes størrelse varierer fra 3-25 cm, og den nærmeste matrix omkring,er chloritiseret RP-matrix med få phenokryster.

BASALTFLOWS

3 basaltflows er observeret indenfor Kjønnerød Fm.
Der er overvejende tale om finkornede til tætte bjergarter, men mere mellemkornet textur kan forekomme (eks. X=153575, Y=33110), så bjergarten bliver diabas-lignende.
Basalt-enhederne kan, især mod bund/top-grænserne, indeholde op til cm-store blærehulrum, der er udfyldt med epidot (eks. X=154320, Y=31590), der kan være baseret på en kerne af calcit. De enkelte flows er i Kjønnerød Fm. imidlertid af ringe mægtighed, der ikke overstiger 10 m. Kontaktrelationerne mellem basalt og RP er specielt veludviklet ved lok. X=154435, Y=31515.

VULKANOKLASTISKE SEDIMENTER

Vulkanoklastiske sedimenter træffes flere steder i Kjønnerød Fm. enten som tynde sandede til grusede interkalationer mellem de enkelte RP-flows, eller som større sedimentære indslag, bevaret i palæokanaler, hvori der kan iagttages en smuk faciesudvikling fra bund til top.
Denne faciesudvikling omfatter i bunden RP-blokke indlejret i skarpkantet grus, som opefter går over i mere finkornet, klastisk materiale, som sand og silt.
I bundlagene optræder generelt planlejring, mens der i de mere finkornede, øvre lag kan ses krydslejring (eks. X=154320, Y=31655 og lok. X=154310, Y=31915).
Typisk for de vulkanoklastiske sedimenter er, at de finkornede partier generelt er mørkebrune, mens de grovere klastiske dele er brogede, som resultat af de enkelte bestanddeles egenfarve.
Større partier af vulkanoklastiske sedimenter forekommer
1) Umiddelbart Ø for Nabberen
2) 500 m S for Elverheim Landhandleri.

Sand-Grus er rødt til brun-spottet, bestående af skarpkantede fragmenter i grus-og sandfraktionen. Enkelte lag er dårligt sorterede og veksler hurtigt. Den finere fraktion tiltager opefter. Fragment- og udgangsmateriale hidrører hovedsagelig fra RP og i mindre omfang fra basalt.

Sand-Silt er rødbrunt til lysegråt, massiv til planlamineret, og forekommer som interkalationer mellem flows (eks. X=155325, Y=31685 og X=154670, Y=31605). Ø for Nabberen ses særlig veludviklet, 1-3 mm tykke laminae af silt og aske, med indslag af afrundede grus- og stenfragmenter. Den samlede mægtighed af interkaleret sand og silt mellem flows er normalt op til 0,5 m, mens det mere grovklastiske materiale Ø for Nabberen og under feldspatporfyren samt dets ækvivalent 500 m S for Elverheim Landhandleri, når op på mægtigheder af 5-15 m (se profilerne A-A', B-B' og C-C' på A1-transparent).
Kontaktrelationer til sidebjergarter kan specielt observeres ved lok. X=154260, Y=32050 og lok. X=154320, Y=31655, mod hhv. flydebåndet rhyolit, med horisontal tæt flydebånding, der overlejrer sedimenterne, og mod underliggende RP, hvoraf blokke forekommer indlejret i grus-sand, der skæres af rhyolit-apofyse, og det hele overlejres af feldspatporfyren.

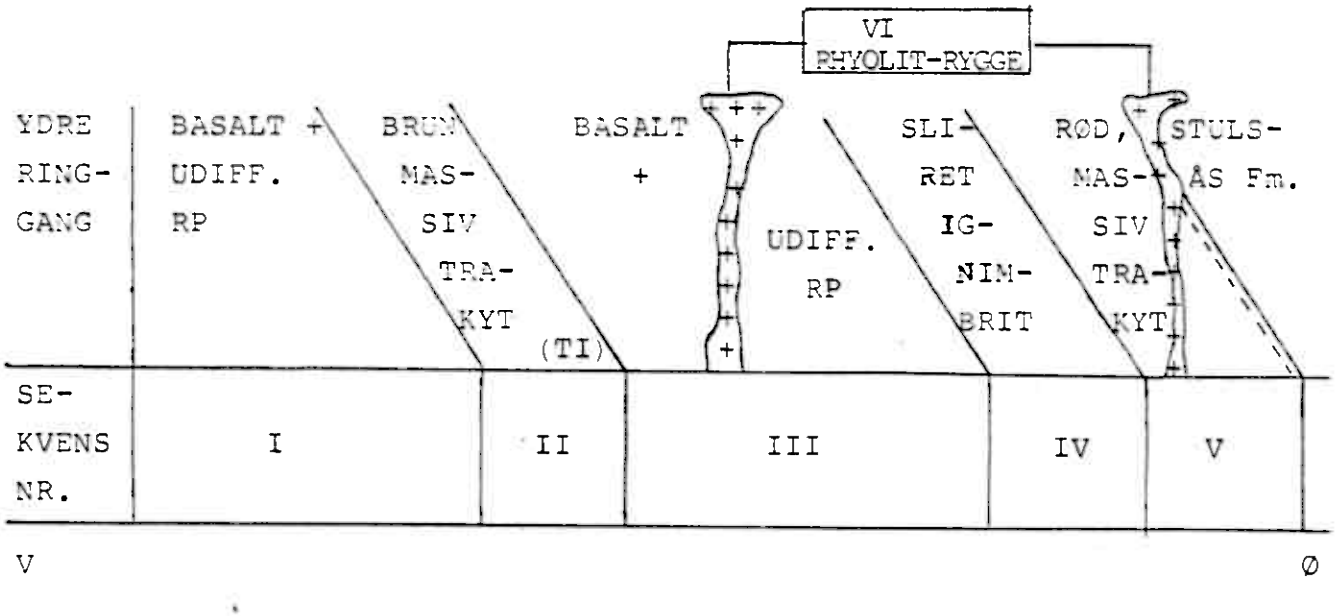
Tilstedeværelsen af krydslejring samt manglende deformationsstrukturer under større blokke, har givet basis for en retolkning af, hvad oprindeligt betegnedes"airfallen" lapilli aske-tuff (ref.2) til vulkanoklastiske sedimenter.

HØYJORD FORMATIONEN

I perioden 13 - 17/8, blev der foretaget en recognonserings-kortlægning af det vestligste strøg af Ramnes-kalderaen, der tidligere (ref.3) er betegnet som et RP-trakyt-basalt-kompleks. I den korte tid, der var til rådighed, blev kortlægningen overvejende baseret på vejblotninger, hvorfor geologiske grænser og lithologisk opdeling af området i højeste grad er usikker. Høyjord Fm. udbredelse fremgår af fig.1 p.3, og afgrænsningen mod Ø til Stulsås Fm. er grundlagt på en markant lithologisk forskel mellem de to formationer.
Høyjord Fm., der er seglformet og med et generelt dyk i de enkelte flows mod kalderaens centrum, opnår en max. horisontal udbredelse på 1,5 km. Mod V begrænses Høyjord Fm. af den ydre ringgang.

Sekvenser i Høyjord Fm.:

Der er fra V mod Ø etableret følgende bjergartssekvenser:



NØ for Kjønnerødvannet, findes på indersiden af ringgangen en bjergartssekvens, der ækvivalerer sekvenserne IV og V på ovenstående skitse. Denne NØ-lige sekvens er derfor også medtaget i Høyjord Fm. (Se endvidere fig.1 p.3). Ved lok. X=154200-400, Y=31150-30950, kan dele af denne sekvens iagttages, overlejret af en RP-enhed, begge beliggende på skulderen af ringgangen eller dennes felspatporfyriske variant (se under RINNGGANGSSYENIT).

BJERGARTSBESKRIVELSE AF HØYJORD Fm.:

SEKVENS I: Basaltflows forekommer tæt op til ringgangen i flere N-S elongerede legemer, med en ringe mægtighed (max. 50m). Udiff. RP-flows er klart domineret af en speciel RP-enhed, der her betegnes RP A.

RP A. er kendetegnet ved at indeholde ca. 50 vol% feldspat-phenokryster, der er 2-3 cm store. Phenokrysterne er normalt veludviklede, rhombe- eller bådformede. Matrix, der er tæt, kan veksle fra rød til sort, ofte ret pludseligt og helt uregelmæssigt. Dette kan tolkes som et produkt af forskellige oxidationsforhold. RP A. indeholder generelt meget fluorit, især hvor bjergarten er vesiculær, og fluoritten optræder da som hulrumsudfyldning.

SEKVENS II: Brun, massiv trakyt (HTI) er generelt feldspat-porfyrisk med ca. 30-35 vol% phenokryster, der er omkring 0,5 cm store i en tæt, rødbrun-brun matrix.

I den sydligste del af Høyjord Fm., træffes imidlertid en variant, med op til 1,5 cm store feldspat-phenokryster, i en let krystallin matrix (lok.X=144700, Y=30500). Denne type kan forveksles med RP, men modsat denne synes trakyten at udvise en kontinuerlig krystallisation af matrix i takt med væksten af phenokrystallerne. Tilligemed er indholdet af mafiske mineraler i trakyten negligibelt i forhold til indholdet i RP'erne.

SEKVENS III: Består af flere basaltflows samt igen af udiff. RP-enheder. Sekvensen afgrænses mod Ø af sekvens IV eller V, da disse hver for sig kun er lokaliseret med en begrænset udbredelse. I det NV-lige hjørne er imidlertid ingen af disse to sekvenser observeret, hvorfor afgrænsningen er antaget at være forbundet med den østligste rhyolit-ryg (VI).

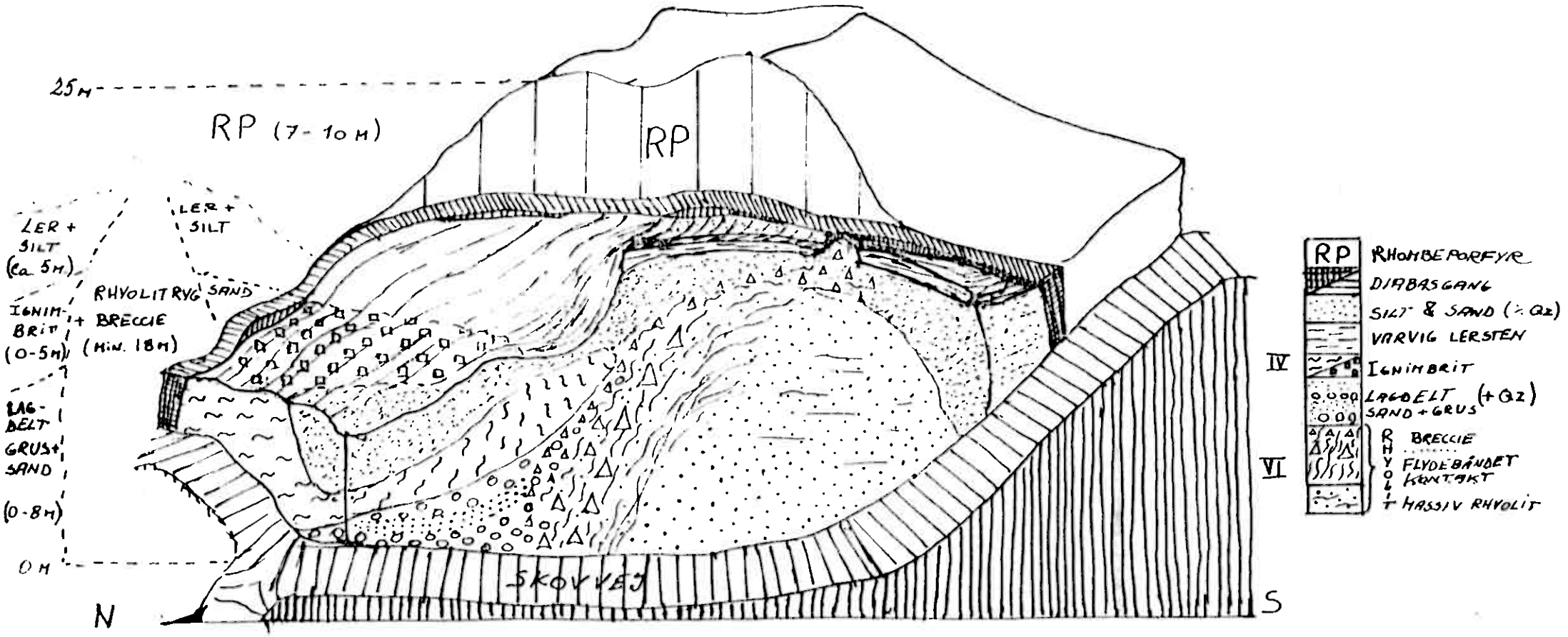
RP-enhederne i sekvens III omfatter to sikkert forskellige RP-flows, her RP B. og RP C.

RP B indeholder generelt 20-30 vol% feldspat-phenokryster, med en karakteristisk størrelse på op til 1 cm, og som ofte er rektangulære. Matrix kan også her variere fra rød til sort. Imidlertid forekommer en variant i det NV-lige hjørne, ved X=152200, Y=33500, hvor phenokryst-indholdet kun udgør ca. 1 vol% og matrix er nær sort. Denne variant kan let forveksles med basalt. RP B. kan i det NØ-lige hjørne, iagttages udenfor ringgangen ved lok. X=155050, Y=28975.

RP C er karakteristisk ved at indeholde op til max. 10 vol% og gerne 3-5 cm store feldspat-phenokryster, der ofte har udviklet rosetter og svalehaler. Enkelte steder findes fragmenter i RP C.,

og her omkring udvikles lokal flow-brecciering. Dette kan iagttages ved lok. X=150200, Y=33475. Matrix er sort og tæt.
RP C. kan iagttages udenfor ringgangen i det NØ-lige hjørne, ved vejen til Fon ved samme lok. som ved RP B.
Basalter: Mindst to basalt-enheder synes at forekomme, men at korrelere basalterne ud fra den pågældende datamængde, er højst usikker, men er med tilnærmelse foretaget på strøgretning. Endvidere markerer basalterne sig tydeligt i topografien, ved at stå frem som rygge, og kortbilledet antyder således ellipseformede legemer med liden Ø-V udbredelse og N-S elongation.
Basalterne er typisk ens, sorte, hyppigt med sterile vesicler, eller epidotudfyldning.
SEKVENS_IV udgøres af en fin sliret ignimbrit, hvor slirerne er op til max. 2 cm. lange og få mm brede. Bjergarten fremtoner grå-, og der findes lokalt en underordnet sliring af matrix, som mørkere grå, tætte partier. Ignimbriter er tilligemed feldspatporfyrisk, med 10-15 vol% og op til 5 mm store phenokryster. Denne sekvens er kun fundet med en meget lokal udbredelse, således i den V-lige zone ved lok. X=148650, Y=32850, men desuden genfundet i det NØ-lige hjørne ved lok. X=154700, Y=28300.
Overgangen til sekvens V formodes gradvis, da ingen skarp overgang er truffet, trods rimelig kontinuerlig eksponering.
SEKVENS_V: er defineret ved tilstedeværelsen af en rød - violet, massiv feldspat-porfyrisk trakyt.
Helt karakteristisk ved denne enhed er parallelle orienterede feldspatlister, der i vinkelret snit, viser sig at være tavleformede.
Matrix varierer fra mikrokrystallin til klart krystallin, og i sidstnævnte tilfælde, ses tydelig flow-orienterede feldspatmikrolitter, der definerer trakytisk textur. Mikroliterne er observeret med længder på op til 2 mm ved lok. X=146300, Y=30750.
Desuden er der ved denne lokalitet set top-flow af trakyten, hvilket giver sig til kende, i form af mange vesicler.
Denne sekvens er yderligere meget udbredt i N, på og indenfor ringgangen, fra Kjønnerødvannet og til det NØ-ligste hjørne.
Specielt N for Holt n. (lok. X=154650, Y=28600) er enheden særlig udviklet med hensyn til feldspat-phenokrysterne, der her kan nå en størrelse på 2 x 0,3 cm og udviser perfekt parallel orientering. Normalt er størrelsen kun 0,5 x 0,1 cm.
Trakyt med mere violetfarvet matrix forekommer bl.a. ved lok. X=154300, Y=30300. Phenokrystindholdet er generelt mindre end 10 vol%.

Ved Holt n, er der konstateret et dyk på 50° mod SV ved målinger på bjergarterne i sekvens IV og V.Dette medfører en samlet mægtighed på ca. 130 m i dette område.
Til sammenligning hermed, og under forudsætning af, at sekvenserne er lagparallelle og konkordante med bundfacies i Stulsås Fm., der jo direkte overlejrer Høyjord Fm., er sekvensmægtigheden i det V-lige område beregnet til omkring 175 m.
SEKVENS VI er den yngste enhed og eneste observerede intrusionsbegivenhed i Høyjord Fm. og omfatter rhyolit-rygge med associerede igneous breccier. Flere aplo-granitiske gange synes ligeledes at være forbundet med disse ryolit-rygge.
Rhyolit-ryggene adskiller sig fra de øvrige yngre rhyolit-domer i området (se herunder), ved at være meget smalle (mindre end 100 m) N-S elongerede (op til 300 m lange) og være snævert relateret til en polylithologisk, igneous breccie, med fragmentstørrelser spændende fra 0,5-50 cm.
Matrix i breccien synes at være en blanding af bjergartsmel og lokal let sliret rhyolitisk materiale. Blandt det polylithologiske fragmentselskab forekommer blandt andet flydebåndet rhyolit.
Rhyoliten er generelt meget massiv og viser op mod kontakten til sidebjergarten tæt flydebånding. Rhyoliten forbliver kompakt i alle zoner, og synes at have flest lighedspunkter med den let "hornfelsede" rhyolit, der forekommer på V-siden af indre ringgang (se under yngre rhyolit-domer).
Rhyolit-rygge af ovennævnte art er observeret ved lok. X=151400, Y=33900, X=151000, Y=33400 og X=143650, Y=29700.
Se endvidere skitse af profil X=150900, Y=33400., p.12.
Andebu rhyolitten (fig. 3, p), er beliggende i et NV-SØ-strøg ved lok. X=146200, Y=30700.
Denne adskiller sig fra de andre rhyolit-rygge i Høyjord Fm., ved at være mere typisk spherulitisk udviklet og mangle den ass. breccie. Den er normalt massiv, rød, men kan lokalt være let flydebåndet. Denne rhyolit kan således direkte sammenlignes med Gislerød-rhyolit-typen (se under yngre rhyolit-domer).



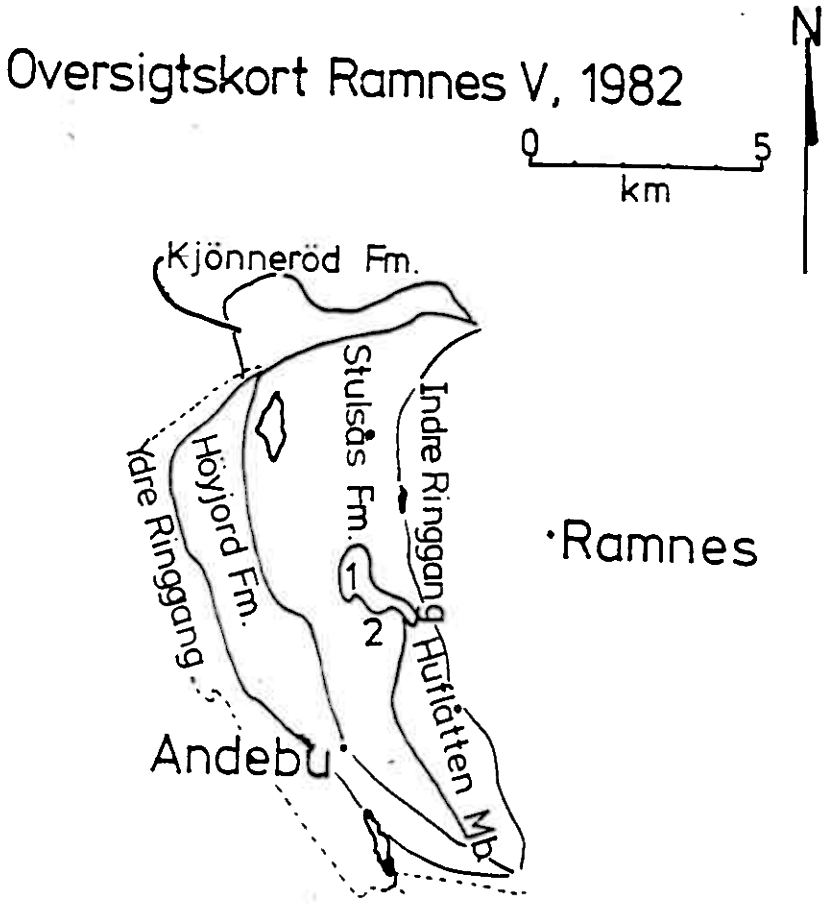
SKITSE AF PROFIL VED LOK. X = 150900 - 151100, Y = -33400

SKITSEN VISER INTRUSION AF RHYOLIT RYG M. ASS. BRECCIE I SEDIMENTSEKVENS OG IGNIMBRITKILE, MED OVERLEJRENDE RP. DET HELE GENNEMSKÆRES AF DIABASGANG.

Aplo-granitiske gange i Høyjord Fm. er observeret ved lok. X=151800, Y=33550, med et strøg på 154° og genfindes ved lok. X=152200, Y=33850, hvor den veiner RP C. fra sekvens III. En tilsvarende aplo-granitisk gang forekommer ved lok. X=150150, Y=33300, med flydebåndet qz-fsp-porfyrisk kontakt til basalt. Denne gang stryger 44°.
Yderligere forekommer"åring" i RP C. i sekvens III ved lok. X=151950, Y=33850, som karakteristisk mangler kvarts, og derfor muligvis kan være indkorporeret sand/silt.

STULSÅS FORMATIONEN

Stulsås Fm. har en skålformet facon med et generelt dyk på ca. 30° ind mod kalderaens centrum. Formationens strøgretning er subparallel med den ydre ringgang. Se oversigtskort nedenfor.



1: Syenit sill
2: Stulsbek domen

SV for Langevann dækkes formationen af den senere intruderende centrale syenittiske sill (CSS), der er forbundet med den indre ringgang, og må opfattes som en protuberans af denne. Umiddelbart S for CSS udgøres de øvre dele af Stulsås Fm. af en rhyolit-dome, Stulsbekk-domen.
Dome-komplekset interfinger i SØ med Huflåtten Mb. og de nedre dele af Stulsås Fm. kiler ud mod S og underlejrer Huflåtten Mb. N for CSS skæres den østlige del af Stulsås Fm. af rhyolit-domer og indre ringgang.

Mægtigheden af formationen i det N-lige område er derfor en minimumstørrelse, da dele givetvis er eroderet bort efter de sene intrusiver. Mægtigheden er bestemt til ca. 825 m og ca. 1040 m umiddelbart N for CSS=
S for den centrale syenitiske sill, hvor Stulsås Fm. overlejres af Huflåtten Mb. varierer tykkelsen fra ca. 1000 m ved X=147450, Y=31300 i et 80°-strøg mod Ø. Længere mod S ved lok. X=145000, Y=29940 i et 64°-strøg mod NØ, kiler formationen ud, og mægtigheden her er kun bestemt til ca. 325 m.
Mægtighedsbestemmelsen lige S for CSS på 1000 m er formodentlig influeret af den ovenfor nævnte Stulsbekk-dome, og kan derfor ikke betragtes som en repræsentativ mægtighed.
Stulsås Fm. kan opdeles i følgende tre pyroklast-facies:

Yngst: pseudofluidal, feldspatporfyrisk, rhyolitisk ignimbrit, RII (200-700 m)

Massiv, feldspatporfyrisk, rhyolitisk ignimbrit, R I (200-500 m)

Ældst: Trakytisk enhed T I (ca.250 m)

(se endvidere skema 1, p.16).

Udover disse tre pyroklastfacies, optræder der i de to rhyolitiske enheder (R I & R II) lokal-facies. Disse lokal-facies er altid nært associeret med sandede/grusede og/eller lapilli-tuffer. Tykkelsen af de rent klastiske lag ligger fra 0,5 til et par m, og har tilsyneladende ikke nogen større regional udbredelse. Lokal-facies menes at være forårsaget af kontakten mellem en rhyolitisk ignimbrit flow og de klastiske lag.
Lokal-facies har størst udbredelse, hvor Huflåtten Mb.'s klastiske lag interfinger med Stulsås Fm.'s to rhyolitiske enheder.

ÆLDST → YNGST

V Ø

	TI	RI	RII
MATRIX	AFANITTISK TIL MIKROLITTISK	TRÆT TIL AFANITTISK	TRÆT TIL AFANITTISK
EUTAXITISKE STRUKTURER	MEGET VARIERENDE	IKKE UDVIKLET TIL SVAGT UDVIKLET	VELUDVIKLET
FELDSPAT-PHENOKRYST-INDHOLD VOL %	4 - 15 NORMAL ca. 10	2 - 15 NORMAL ca. 10	1 - 10 NORMAL ca. 5
KVARTS-PHENOKRYST INDHOLD (VOL %)	0	$\ll 1$	0 - 3
FRAGMENT-INDHOLD (LAPILLI-STR) (VOL %)	< 3	Ca. 2 LOKALT OP TIL 25	0 - 10
FRAGMENT LITHOLOGI	POLYLITHO-LOGISK	POLYLITHOLOGISK, MEN TYPISK ca. 75% AF LAPILLIERNE ER MAFISKE, STRUKTURLØSE ELLER SORTE FELDSPAT-PORFYRER.	POLYLITHO-LOGISK
KONTAKT-RELATIONER	VESTLIGE GRÆNSE TIL HØJJORD Fm. UKENDT	VESTLIGE GRÆNSE TIL TI FORHOLDSVIS SKARP. VESTLIG GRÆNSE TIL HØJJORD Fm. I NØ-HJØRNET ER SKARP.	VESTLIG GRÆNSE TIL RI; GRADVIS. ØSTLIG GRÆNSE TIL HUFLÄTTEN Mb; INTERFINGERING ZONE SKARP-GRADVIS TIL RYOLIT.
MÆGTIGHED	ca. 250 m	200 - 600 m	200 - 750 m.

SKEMA 1: Hovedtræk af lith.karakteristika af Stulsås Fm.

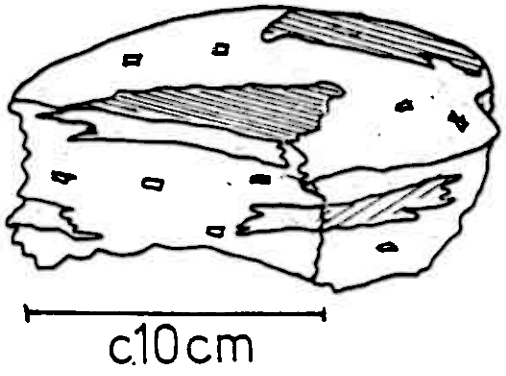
PYROKLAST-FACIES KARAKTERISTIKA:

T_I_: Denne trakytiske enhed er defineret ud fra få blotninger, og dens udbredelse er derfor spekulativ. Enhedens N-S-lige udstrækning er ukendt. Dens mægtighed er beregnet til ca. 250 m.
Kontakten til Høyjord Fm. er ukendt. Kontakten til R_I_ forventes at løbe konformt og er forholdsvis skarpt defineret. Enheden har forskellige karakterer i Ø, V og N.
I vest (type lok. X=146800, Y=31630) har den trakytiske enhed en tæt, mørk afanitisk matrix, med ca. 5 vol%, store kødfarvede feldspat-phenokryster, der udviser subtrakytisk textur.
I øst har den trakytiske enhed en grå-violet matrix, med 7-15 vol%, mm-store lyse feldspat-phenokryster, der er listeformede og ofte fragmenterede. Veludviklede lyse eutaxitiske strukturer, der kan blive op til 10 cm lange, forekommer.
Lapilli-indholdet varierer fra 0-3 vol% og er polylithologisk. Omkring lapillierne ses ofte fine kompaktionsstrukturer.
I nord, ved Illestadvannet, har trakyten en fin rød matrix, der under optimale forhold viser trakytisk textur, defineret ved 1-2 mm parallelt orienterede feldspat-mikrolitter. Phenokrystindholdet,består her af under 5 mm store, rødlige feldspatter, der udgør ca. 10-15 vol%.
(Prøve. X=152660, Y=33150).

R_I_: Feldspat-porfyrisk, rhyolitisk ignimbrit, med en tæt, splintrende, afanitisk matrix, der veksler i de grå-violette nuancer. Feldspat-phenokryst-indholdet varierer fra 2-15 vol%, almindeligvis omkring 10 vol%. Feldspat-phenokrysterne er ofte lyse, 2 x 3 mm lange lister, der stedvis definerer en lineation i bjergarten. Ignimbriten har oftest ca. 2 vol% polylithologiske klaster i lapilli-storrelse, med skarp defineret grænse til matrix. Ignimbriten har stedvis svagt udviklede eutaxitiske texturer.
I toppen af denne facies er typisk udviklet en lapillihorisont med 5-25 vol%, overvejende mafiske, strukturløse eller sorte feldspatporfyriske fragmenter.

R_II : Via en gradvis overgang fra R I, optræder R II. Denne er en meget sliret, rhyolitisk ignimbrit, med en tæt rødviolet matrix, der stedvis kan veksle over i mere grå toner. Veludviklede eutaxitiske strukturer, der kan blive op til 15 x 1 cm, forekommer. De eutaxitiske strukturer er ofte blegede og rekrystalliseret til finkornet kvarts og feldspat. Stedvis viser de slirede partier myrmekitlignende textur. Feldspatphenokrystindholdet er meget varierende, fra 1-10 vol%, og farven veksler fra rød til lys, og de er ofte listeformede, og under 5 mm store.
S for CSS har R II typisk op til 2 vol%, 1-2 mm store kvarts-phenokryster. Lapilli-indholdet varierer usystematisk fra 0-10 vol%, normalt omkring 5 vol%. Lapillierne udgøres hovedsageligt af sorte afyriske fragmenter og evt. cognate fragmenter.
I det NØ-ligste hjørne af det kortlagte område, ved Holt n, ses særlig veludviklede eutaxitiske strukturer.
Lokalt kan R II have udviklet op til 20x1 cm store aplogranitiske fiammer, der kan have qz-fsp-kornstørrelser på op til 1-2 mm. Mod den nedre grænse ses fiammerne hurtigt at overgå til mindre størrelse og samtidigt blive grå og overvejende bestå af qz. Denne udvikling kan iagttages ved X=151700, Y=29900. Matrix varierer fra grå spherulittisk til tæt grå-gråsort.

typiske aplo-fiammer



De eutaxitiske strukturers forskellige rekrystallisationsgrad, er interpreteret som en kompaktionsafhængig udvikling af samme pyroklastfacies.

Det skal dog bemærkes, at de aplo-fiammede ignimbriter, påfaldende optræder i umiddelbar kontakt til de yngre rhyolit-domer, og via en spherulitisk matrix, tilsyneladende graderer over i mere massive, spherulittiske rhyoliter (eks. lok. X=150110, Y=31420).

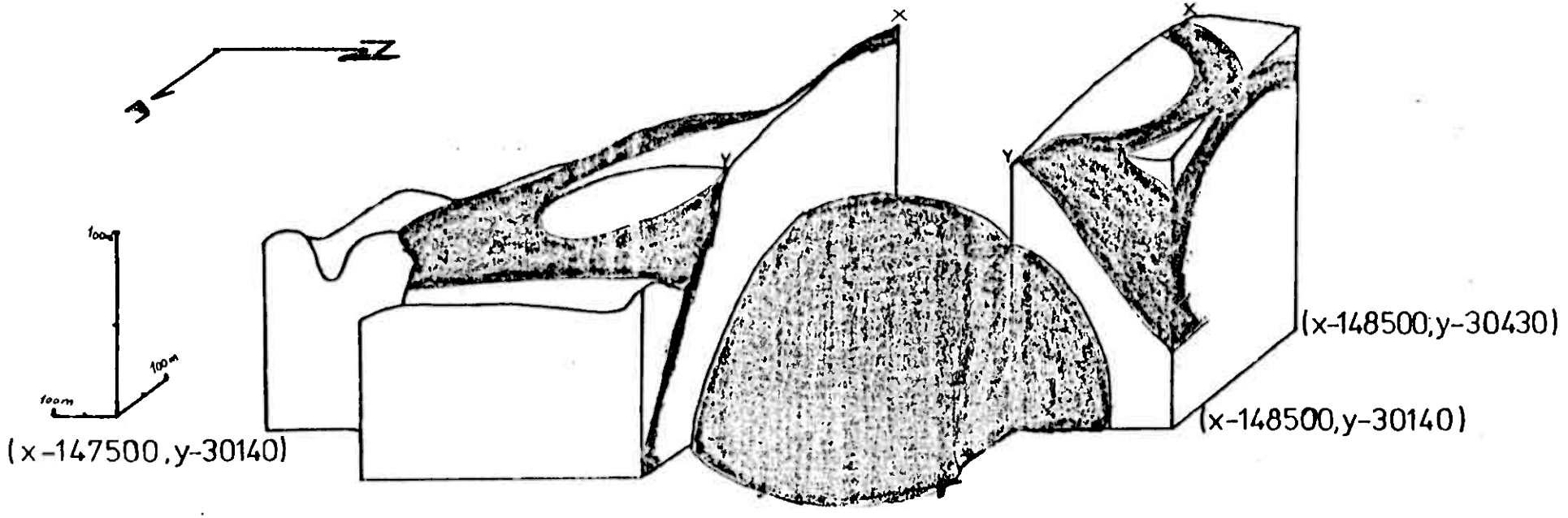
STULSBEKK DOMEN (se skitse p.20)

Ignimbriterne på Stulsåsen bryder den opstillede pyroklastudvikling. Vest- og syd-siden af Stulsåsen består af en ekstrem sliret rhyolitisk ignimbrit.
På østsiden findes en lapillirig ignimbrit, som betragtes som en interfingering mellem Stulsåsens rhyolitiske ignimbriter og Huflåtten Mb.-ignimbriterne.
Fra S til N er følgende pyroklastfacies repræsenteret på Stulsåsen: Aplo-fiammet ignimbrit, massiv svagt feldspatporfyrisk ignimbrit, der i N graderer over i en lapillirig ignimbrit.
Strukturelt viser målingerne på selve Stulsåsen og specielt på vestsiden, et forstyrret billede. På vestsiden af Stulsåsen, stryger ignimbriten Ø-V med en hældning mod N, på op til 62°.
Mod S drejer målingerne gradvist over i en N-S-strygning, med en østvendt hældning (som den regionale strygning/hældning).
Målingerne på østsiden af Stulsåsen afviger ikke signifikant fra det regionale billede. Målingerne på selve Stulsåsen viser det samme billede som på vestsiden.
Mægtigheden af Stulsåsens rhyolitiske pyroklastfacies er klart størst omkring Stulsåsen.
Alt dette indikerer tilstedeværelsen af en dome (rhyolit dome) under Stulsåsen, og at Stulsåsen muligvis er et prevulkansk center.

STULSBEKKEN DOME
SKITSE

Strukturflade

Interpreteret dome



HUFLÅTTEN MEMBER

Huflåtten Mb. er en speciel pyroklast-facies af Stulsås Fm. Huflåtten Mb. er et seglformet område beliggende mellem Stulsbekk domen og den indre ringgang.
Memberen overlejrer de nedre dele af Stulsås Fm. og skæres mod Ø af den indre ringgang.
De ignimbritiske dele af Mb. hælder gennemsnitligt 30° mod kalderaens centrum. Den seglformede facon, er formodentlig en effekt af den palæotopografi, som Stulsbekk domen repræsenterer i den N-lige del. Stulsbekk domens indflydelse på Huflåtten Mb., registreres også som en formindskelse af Mb.'erens tykkelse op mod domen. Mod S har memberen en mægtighed på ca. 600 m, medens den mod N ligger omkring 300-400 m. Da memberen mod Ø skæres af den indre ringgang, behøver denne variation ikke at være udtryk for en reel forskel i mægtighed.
Huflåtten Mb. kan underinddeles i en række enheder (se skema 2A, p.22).
Huflåtten Mb. består af to strukturelle lithologiske enheder:

1) Ignimbrit-enhederne, der alle hælder ind mod kalderaens centrum, og som stort set har samme karakteristik fra S til N.
2) CC-breccierne, der ikke har nogen planar struktur, er karakteriseret ved, at den gennemsnitlige fragmentstørrelse tiltager fra N mod S. I takt med denne størrelsesvariation, tiltager den samlede mægtighed af CC-breccierne.

Ignimbritenhederne i Huflåtten Mb. følger strukturelt Stulsås Fm.'s ignimbriter, medens CC-breccierne danner en strukturel diskordans til ignimbriterne, idet deres faciesvariation går N-S, i modsætning til ignimbriternes Ø-V gående variation.
Lokalt ses en vinkeldiskordans mellem ignimbriter og CC-breccier.
På basis af disse strukturelle forskelle, menes Huflåtten Mb. at repræsentere en interfingering af kaldera-pyroklaster og et overvejende syd fra kommende vulkanoklastisk indslag.
I skema 2A, er vist en stratigrafisk principskitse for Mb.
I skema 2B,p.23, er optegnet ignimbrit-enhedernes karakteristika.

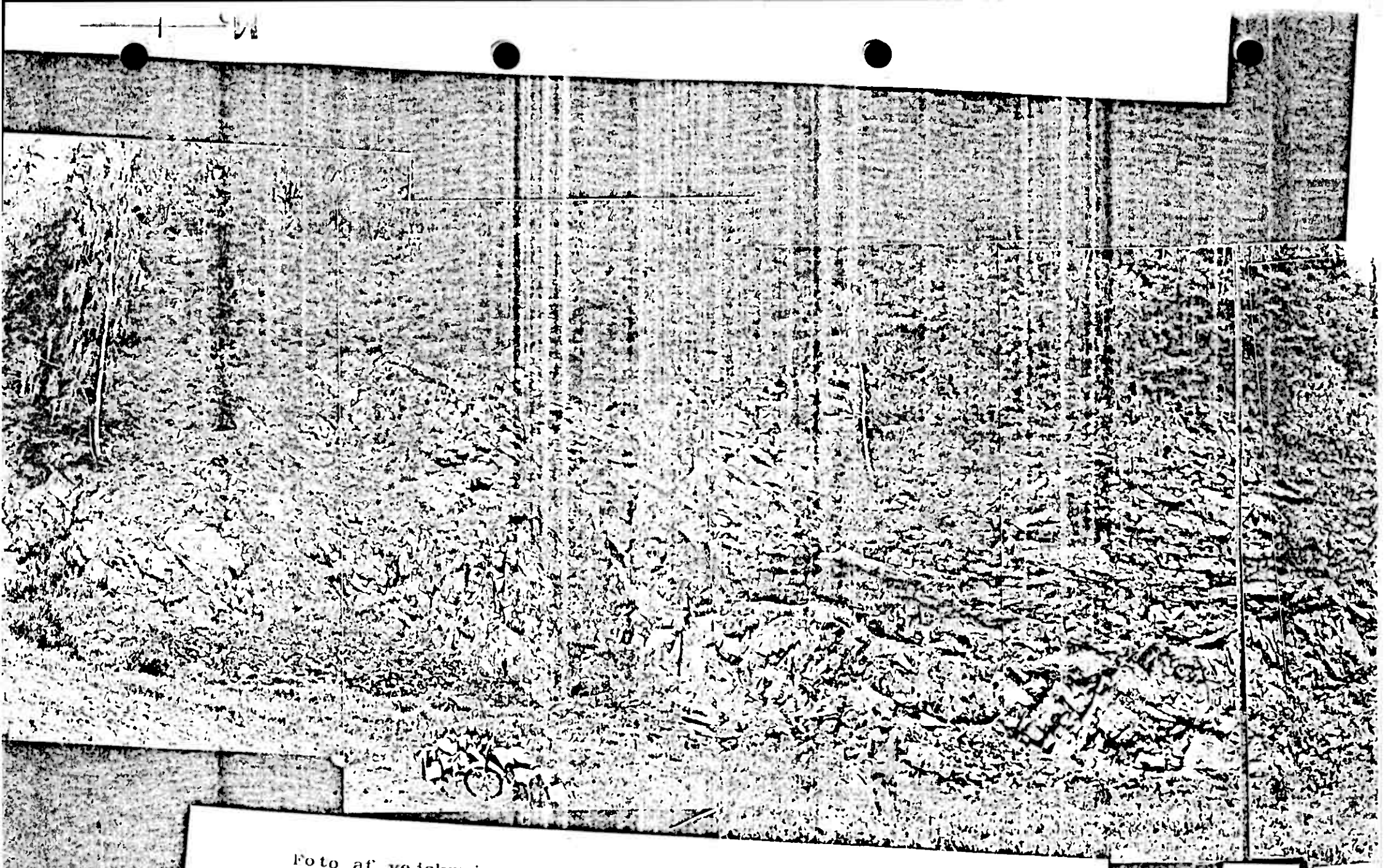
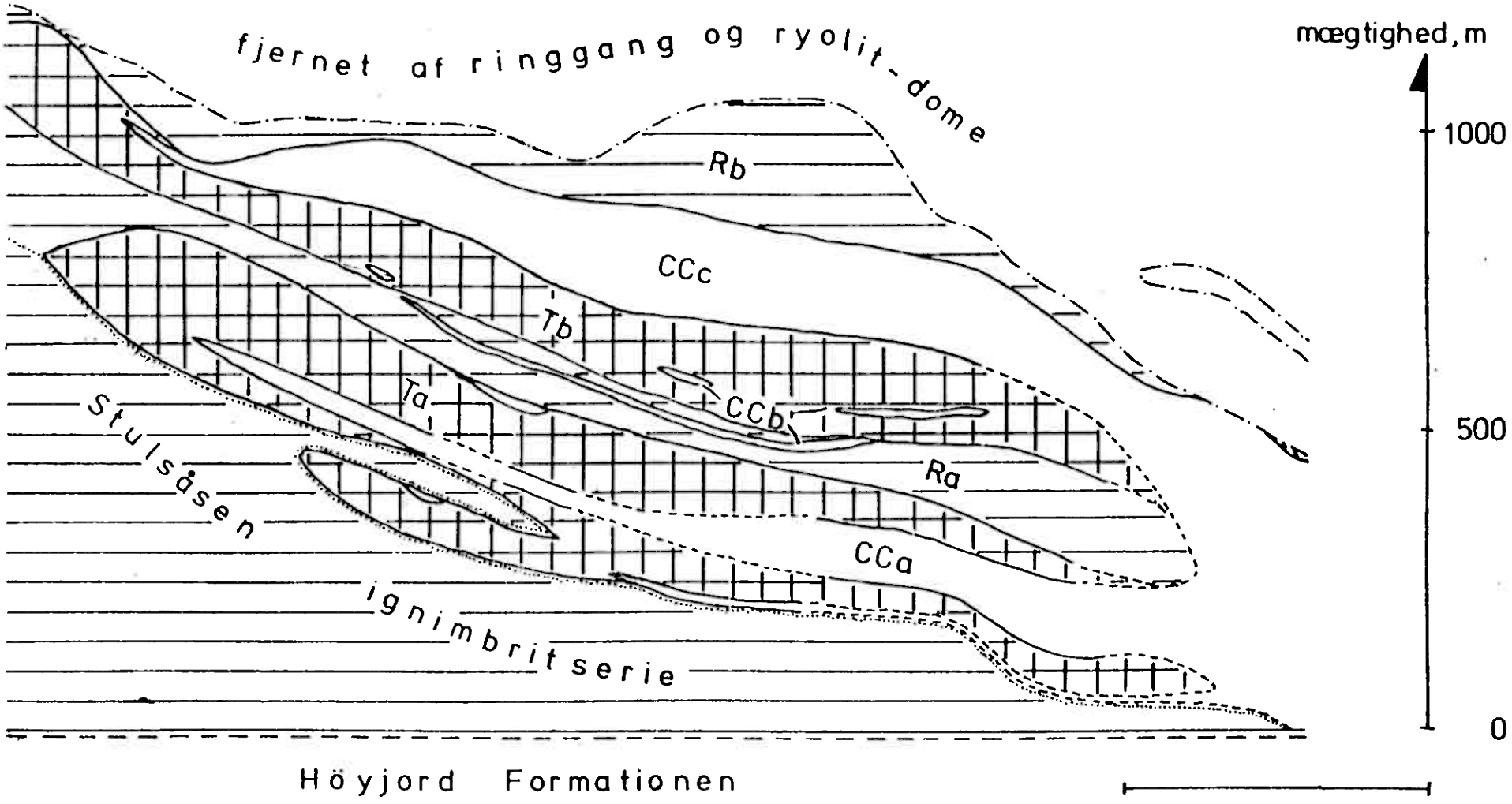


Foto af vejskæring, der viser kontaktrelation mellem Stulsås Ignimbrit, og RP-breccie (CC-) i Hutlatten Mb.

HUFLÅTTEN MEMBER - stratigrafi



Skema 2 A:

	FELDSPATPHEN.*		MATRIX		FRAGMENTER		FRAGMENTTYPE
ENHED	DIAMETER	MÆNGDE	FARVE	STRUKTUR	DIAMETER	MÆNGDE	LITHOLOGIER
ØVRE RHYOLITISK IGNIMBRIT (Rb)	< 2 MM	5-10 VOL%	RØDVIOLET-SORT	SMÅ KVARTS-FYLDTE SLIRER (MAX. 1 CM.)	< FÅ MM.	< FÅ VOL%	MØRKE, BRUNLIGE - STRUKTURLØSE
ØVRE TRAKYTISK IGNIMBRIT (Tb)	< 2 MM	5-10 VOL%	SORT-BRUNLIG - RØDLIG	FLYDESTRUKTURER I BUNDEN AF ENHEDEN	FÅ MM - FÅ CM	> 20 VOL%	MØRKE OG LYSE, FELDSPATPORFYRISKE
NEDRE RHYOLITISK IGNIMBRIT	1-2 MM	CA. 5 VOL%	GRÅLIG RØDBRUN-GRÅLIG RØDVIOLET	SLIRER MED FÅ % KVARTS	< 5 MM	FÅ VOL%	MØRKE OG LYSE - STRUKTURLØSE
NEDRE TRAKYTISK IGNIMBRIT	< 5 MM	20-30 VOL%	LYSEGRÅ MED RØDLIGE NUANCER	STORE SLIRER / FIAMMER	< 5 MM	FÅ VOL%	MØRKE OG LYSE - STRUKTURLØSE

* KVARTSPHENOKRYSTER FOREKOMMER IKKE, MATRIX ER ALTID MEGNITISK.

SKEMA 26: IGNIMBRITERNE I HUFLÅTTEN M.V., STRUERS TV.

BJERGARTSBESKRIVELSE AF ENHEDERNE I HUFLÅTTEN Mb.

CC-BRECCIERNE varierer ikke i beskrivelse fra enhed til enhed. Den generelle beskrivelse er derfor henlagt til afsnittet om den nordlige GUNNERØD Mb., p.

Huflåtten Mb.'s grænse til Stulsås ignimbriterne er uregelmæssig, tydende på en interfingering mellem de to enheder. Dette ses specielt mod N, nord for Holt (X=145700, Y=29400), hvor en 800 x 150 m bred udligger af trakytisk ignimbrit er afskåret fra hovedområdet af en ca. 100 m bred kanal af Stulsås ignimbrit. Ved Gravdal (X=144900, Y=29200) er kontakten mellem CC-breccien og Stulsås-ignimbrit blottet. Breccien ses her at skære sig ned i ignimbriten med en palæotopografi på mindst 3-4 m. Mod nord, Ø for Stulsbekk-domen er Mb.'erens grænse dårligt defineret, da den nedre trakytiske ignimbrit forsvinder, og grænsen løber mellem svært adskilbare rhyolitiske ignimbriter. Dette område har en kompleks geologi, sandsynligvis forårsaget af Stulsbekk-domens nærhed.

NEDRE TRAKYTISKE IGNIMBRIT har et ret homogent udseende, med en svag aftagende feldspat-phenokrystst0rrelse opad i enheden. I den N-lige del aftager indholdet af feldspat-phenokryster til ca. 20 vol% og slirerne får et lille indhold af rekrystalliseret kvarts - sandsynligvis en opblandingseffekt med de rhyolitiske ignimbriter. I den nedre trakytiske ignimbrit ses flere CC-breccie enheder, der her er samlet i den nedre CC-breccie serie.

NEDRE CC-BRECCIE SERIE Den nederste enhed i denne serie skærer sig gennem den trakytiske ignimbrit, ned i Stulsås Fm.'s ignimbriter (kontakt ved Gravdal, se ovenfor). Enhederne tiltager i mægtighed fra N mod S, samtidig med, at den maksimale fragmentstørrelse tiltager fra grusfraktion til flere m-store blokke. Grænsen mellem den nedre trakytiske ignimbrit og den nedre rhyolitisk ignimbrit (Ra) er konform. Den viser sig, hvor den er velblottet (lok.X=145400, Y=28900) at bestå af en ca. 10 m mægtig overgangszone, fra en massiv trakytisk ignimbrit, over en stærk sliret, fragmentrig horisont, med fragmenter af den trakytiske ignimbrit til ryolitisk ignimbrit, med ca. 10 vol% afrundede fragmenter.

Denne fragmenthorisont er karakteristisk for bunden af den nedre rhyolitiske ignimbrit.
I det komplekse område Ø for Stulsbekk-domen findes flere fragmentrige horisonter, den vestligste er fastsat som grænse for Huflåtten Mb.
Ingen systematisk variation kan iøvrigt udskilles i den nedre rhyolitiske ignimbrit.

ØVRE_TRAKYTISKE_IGNIMBRIT:
Grænsen mellem den øvre trakytiske ignimbrit og den nedre rhyolitiske ignimbrit markeres af et meget markant, op til 100 m mægtigt lag, med veludviklede flydestrukturer i matrix. Desuden forekommer 20-30 vol% op til dm-store fragmenter, og ca. 5 vol% feldspat-phenokryster. Grænsen til den underliggende ignimbrit er konform. Den trakytiske ignimbrit graderer opefter over i en hård, som regel strukturløs bjergart, med ca. 10-20 vol% feldspat-phenokryster og ca. 20 vol%, op til få cm-store fragmenter. Tynde CC-breccie-horisonter findes omkring grænsen mellem den nedre rhyolitiske ignimbrit og den øvre trakytiske ignimbrit, og udskilles som den_mellemste_CC-breccie_serie

MELLEMSTE_CC-BRECCIE-SERIE:
Fragmentstørrelsen når sjældent over få dm - i god overensstemmelse med horisonternes ringe mægtighed. Brecciens undergrænse ses flere steder at skære sig gennem den underliggende ignimbrit.

ØVRE_CC-BRECCIE, forekommer over den øvre trakytiske ignimbrit, og udgør den mægtigste CC-breccie enhed. Grænserne er dårligt blottet. Voksende mægtighed fra N mod S følges også i denne enhed, sammen med en vækst i maksimal fragmentstørrelse, fra dm-store blokke mod N til mindst 20-30 m store længere S på, omkring Bjørnemyr (lok. X=145700, Y=28500). På denne lokalitet ses fragmentstørrelsen at aftage opefter i den her ca. 200 m mægtige sekvens.

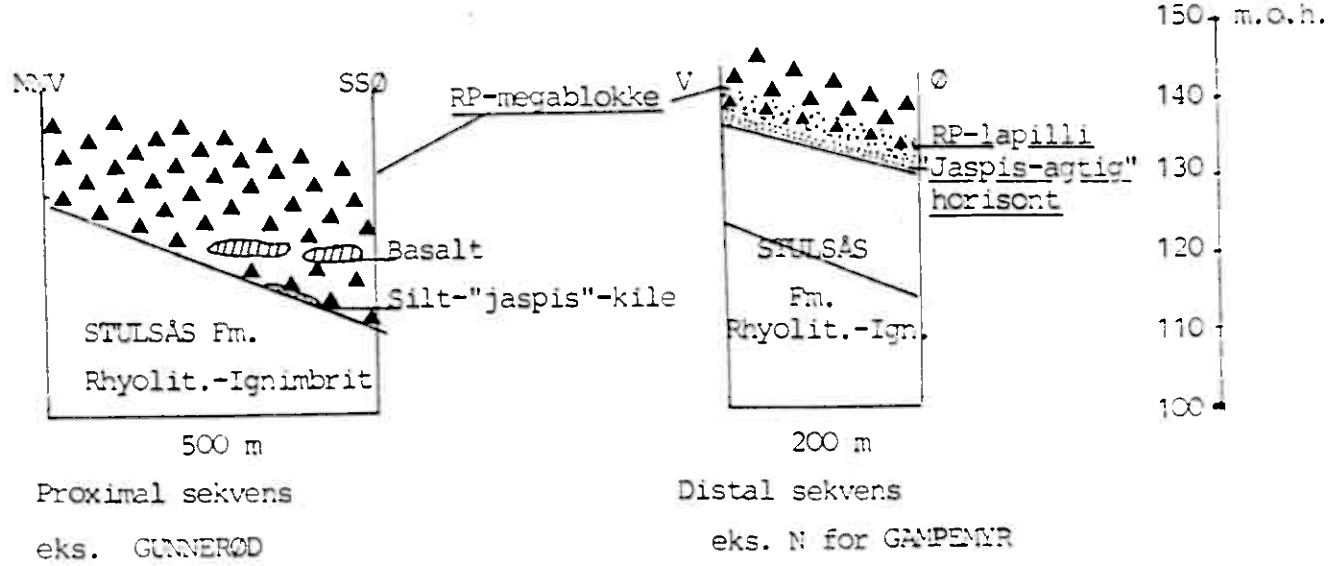
ØVRE_RHYOLITISKE_IGNIMBRIT_(Rb), er den øverste bevarede enhed i Huflåtten Mb., og skæres af den indre ringgang. Grænsen er præget af ringgangens tendens til at intrudere i sill-form. Dette ses tydeligt ved Huflåttenskogen (lok. X=145900, Y=28000), hvor syenitten skyder en sill ud mod vest (se profil J-J' på A1-transparent), der i den sydligste del har nær vertikal skærende kontakt til ignimbriten. Nord herfor ligger syenitten over den øvre rhyolitiske ignimbrit, og dykker svagt mod S. Selve den rhyolitiske ignimbrit er en meget tæt bjergart, der lader til at være intimt knyttet til rhyolit-domerne tæt ved ringgangen - som det bl.a. ses lige Ø for Huflåtten, (lok. X=145000, Y=28000).

GUNNERØD Mb :

Gunnerød Mb. ligger diskordant på Stulsås Fm. Gunnerød Mb. strækker sig fra den N-lige ydre ringgang ved Kjønnerød og i sydøstlig retning ned til CSS. Denne Mb. er en kaldera kollaps breccie (CC-breccie) , af samme type som breccierne i Huflåtten Mb.
Da Gunnerød Mb. ligger diskordant på Stulsås Fm. er den yngre end breccierne i Huflåtten Mb. og har derfor fået et selvstændigt stratigrafisk navn.

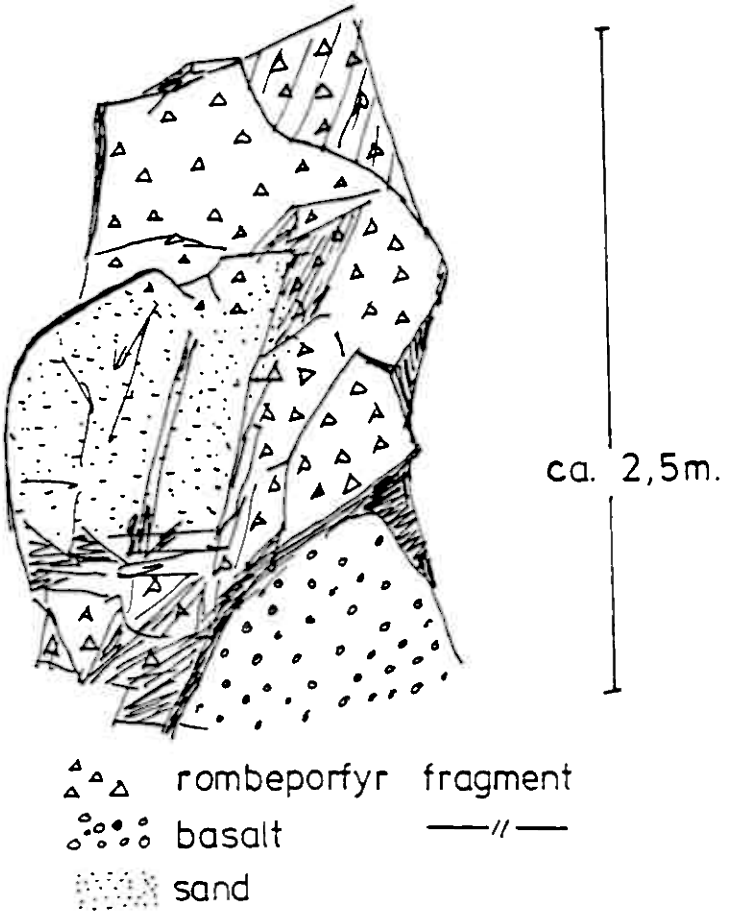
BESKRIVELSE

Gunnerød Mb. består overvejende af RP-blokke med en gruset-siltet matrix. Heri findes lokale indslag af basalt. Basalten kan enten være en flow og/eller blokhobe af basalt. Det er karakteristisk,at blokstørrelsen aftager fra ringgang og sydost-over. I sydøst er blokkene overvejende mindre end 0,5 m i diameter, mens blokstørrelsen ved ringgangen normalt er 10-tals m-store. Dette antyder en transportretning fra N mod S.
I de distale dele af breccierne finder man typisk en vertikal udvikling fra mere finkornet materiale i bund mod mere grovkornet materiale i toppen. Således er overgangen i den sydøstlige del fra Stulsås Fm.'s Rhyolitiske Ignimbriter mod bunden af CC-breccien, karakteristisk markeret ved en tæt, meget svagt feldspat-porfyrisk bjergart, der har nær muslet brud, der er jaspisagtig. Denne overgangsbjergart tolkes som et opblandingsfænomen, og kan også observeres pletvis at optræde i matrix i CC-breccien.
Nedenfor er vist CC-brecciens vertikale udvikling i såvel proximale som distale dele. Desuden er den topografiske beliggenhed af de forskellige facies angivet.

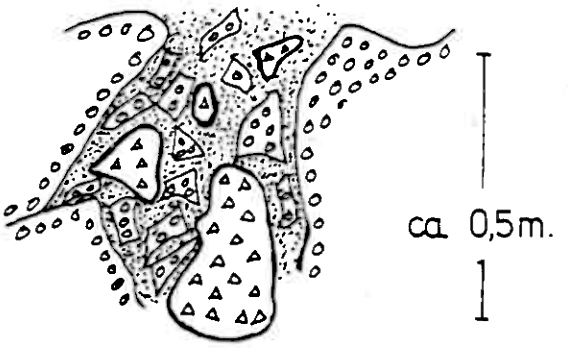


Forholdet mellem fragmenter og matrix varierer i takt med fragmentstørrelsen i den vertikale sekvens i de distale dele. Hvor RP forekommer som megablokke,ses således matrix at udgøre << 1 vol%, og kan være vanskelig at identificere, specielt når matrix er i siltfraktionen. Ved fragmenter i lapilli-størrelsen udgør matrix skønsmæssigt omkring 10 vol%. Karakteristisk er de mere matrixrige dele af CC-breccien mindre resistente mod erosion, hvorfor disse ofte er at finde blandt løsblokkene, hvor yderligere erosion ofte optræder som en slags ætsning, der yderligere tydeliggør den fragmenterede natur.

x 154015, y31770



x 153590, y32140



CC-BRECCIE SKITSER: Skitserne viser den forskellige udvikling i CC-breccien i takt med blokstørrelsen

RINGGANGSSYENIT

Både den ydre- og indre ringgangssyenit postdaterer pyroklasterne. Ringgangssyenit er overvejende stejltstående og markerer sig normalt som topografiske rygge.
Ringgangene har en meget uregelmæssig facon, og varierer meget i tykkelse. Det er endvidere karakteristisk, at der fra ringgangene sendes protuberanser ud i form af gange og sills.
Ringgangssyenit er texturelt meget kompleks opbygget og består af følgende 4 texturelle hovedtyper:

Type 1) Granular syenit
- 2) Grovporfyrisk syenit
- 3) Porfyrisk syenit
- 4) Mikrosyenit

GRANULAR SYENIT, er den mest karakteristiske enhed i ringgangssyenit-komplekset. Bjergarten er fin-mellemkornet med op til 80-90 vol% feldspat. Bjergarten er overvejende rødbrun, men kan også forekomme grågrøn til gråsort.
Som accesorier forekommer ca. 2 vol% kvarts samt mafiske mineral-aggregater, der foruden pyroxen/amfibol/biotit også indeholder opakmineraler som hæmatit og andet.
GROVPORFYRISK SYENIT , er karakteriseret ved at indeholde ca. 10 vol% feldspat-phenokryster, der kan blive op til 2 cm store. Matrix er rødlig-grå og mikrokrystallin, hvilket er et blandt flere mulige kriterier til adskillelse fra RP., da phenokrysterne kan være ens udviklede i begge bjergarter.
PORFYRISK SYENIT, er den mest udbredte af syenit-varianterne i det ydre ringgangskompleks.
Bjergarten er feldspatporfyrisk med omkring 30 vol% feldspat, der er farveløse og/eller røde, med en karakteristisk størrelse på 0,3 - 0,5 cm. Matrixfarven veksler fra rød til grågrøn med svage violette toninger, givetvis som et produkt af varierende oxidationsforhold. Vekslen fra rød til grågrøn er derimod snarere et udtryk for krystallisationshastighed. Således ses den grågrønne ofte nærmest kontakter og således repræsenterer en chill-fase. Begge matrixvarianter er imidlertid mikrokrystalline.
MIKROSYENIT er lokaliseret ved X=153150, Y=33165, men ellers ikke særlig udbredt. Bjergarten er overvejende grå, med et stort indslag af små mafiske mineraler (ca. 10 vol%), Kornstørrelsen ligger karakteristisk på omkring 0,4 mm; den kan forveksles med diabas.

Andre betydende kriterier, og dermed karakteristika, for adskillelse fra RP, end den granulare matrix, er en hyppig og ofte hurtig vekslen mellem de forskellige texturtyper, og overgangene træffes både som skarpe og som gradvise, med udvikling af mixede undertyper. Syenittens kontakt til ældre bjergarter går altid via en chill-zone, der lokalt kan være flydebåndet.

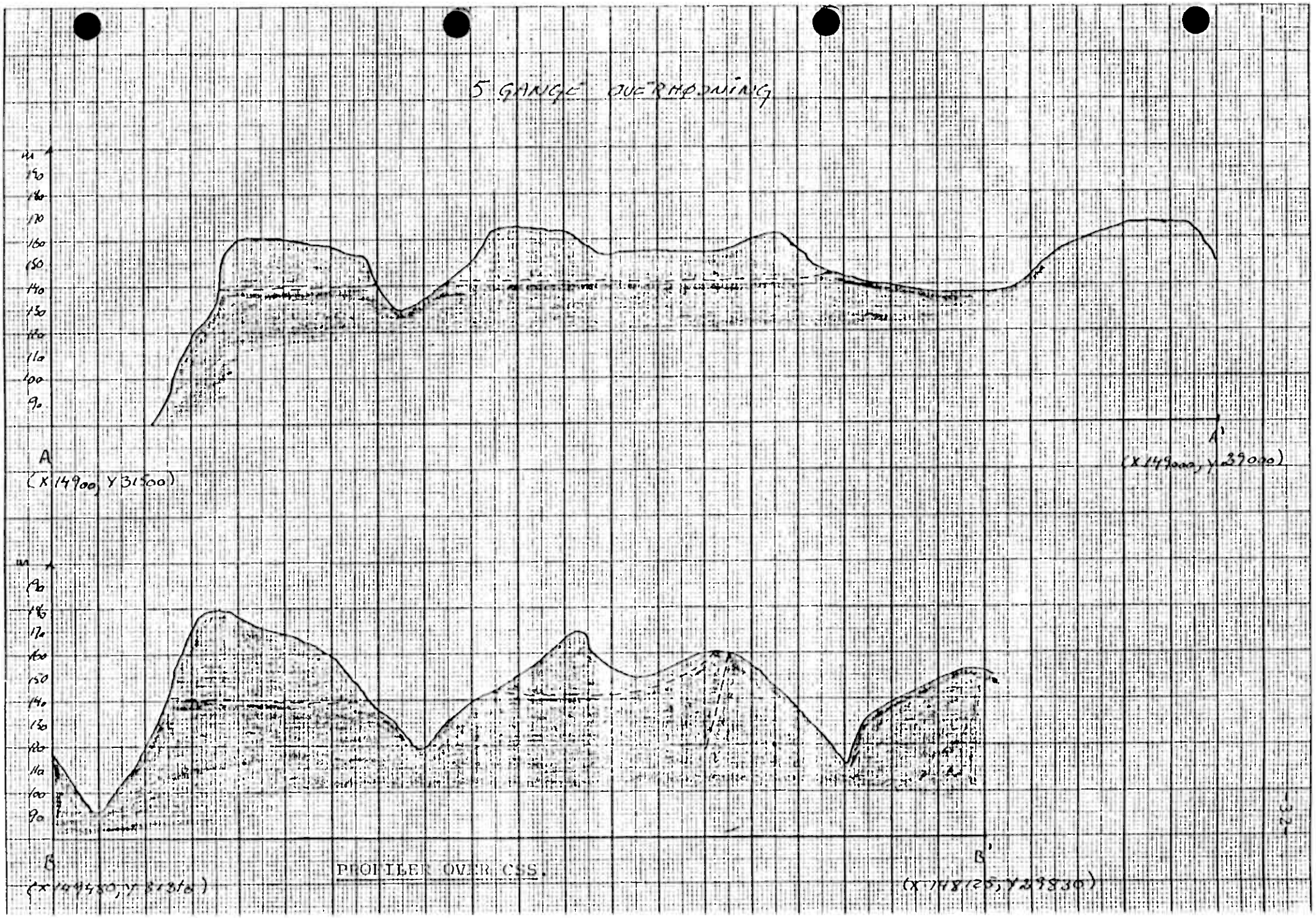
Typelokaliteter: Granular syenit: X=153700, Y=32580
Grovporf.syenit: X=153945, Y=33045
Porfyrisk syenit:X=153900, Y=33165
Mixet syenit : X=153760, Y=32400

Som tidligere omtalt, sendes der fra ringgangssyenitterne protuberanser ud i sidestenen. Specielt to af disse skal omtales nærmere, idet protuberanser enten tidligere har været tolket på en anden måde og/eller været genstand for forskellige tolkninger. Det drejer sig i begge tilfælde om sillagtige protuberanser, her omtalt som henholdsvis

1) den centrale syenit sill (CSS) og.....
2) feldspatporfyr, der intruderer Kjønnerød Fm. N for kalderaen (ref. 3).

DEN CENTRALE SYENIT SILL (CSS), ligger diskordant ovenpå Stulsås Fm., og er beliggende omtrent midt i det kortlagte område. CSS er formodentlig en protuberans fra den indre ringgang, men der er ikke direkte kontakt mellem CSS og ringgangen - et område på kun 100 m skiller de to enheder. CSS har overvejende sill-karakter, men kontakten til sidestenen stejler op i de mest østlige dele. Hvor CSS har sill-karakter, kan det være vanskeligt at trække grænsen til Stulsås Fm., idet sillen har afkølingskontakt mod sidestenen, og sidestenen på sin side et kontaktmetamorft præg. Denne overgangszone er imidlertid aldrig tykkere end 20 m, og kontakten er således fastlagt med en tilstrækkelig nøjagtighed til, at syenittens sill-karakter er klar. I praksis er kontakten mellem syenitsillen og Stulsås Fm.'s pyroklaster placeret på basis af cm-store afanitiske fragmenter, der karakteristisk forekommer i Stulsås-pyroklasterne.

(se profil over CSS,p.32)


5 GAUGE OVERHEADING
A
(X 14900, Y 31500)
A'
(X 149000, Y 29000)
B
(X 149450, Y 28750)
B'
(X 148125, Y 29830)
PROFILER OVER CSS.

FELDSPATPORFYR træffes i området mellem Nabberen, Kjønnerød Gård og Kjøkkenåsen, og kendetegnes ved et indhold af 40-60 vol% kødfarvede, rektangulære feldspat-phenokryster i en rødbrun-sort, tæt matrix. Kvarts findes kun i ringe mængde (1-2 vol%). Denne bjergart kan nærmere beskrives som følger. Bjergarten er porfyrisk og består af henholdsvis grov- og finporfyriske domæner, uden indbyrdes skarpe grænser. De grovporfyriske dele af bjergarten karakteriseres ved 30-40 vol%, kødfarvede, rektangulære til subhedrale feldspat-phenokryster, der er 2-10 mm store. De grovporfyriske domæner har typisk et aflangt og afrundet omrids, som er fra 0,5x2 - 2x10 cm store, og beliggende i den finporfyriske bjergart (som cognate fragmenter). Den finporfyriske bjergart består af 50-60 vol% kødfarvede, rektangulære til subhedrale feldspatphenokryster, der er mellem 0,5-5 mm store. I den finporfyriske del findes 1-2 vol% kvarts, der ses som 0,5-1 mm store runde korn. I et enkelt tilfælde er observeret helt op til 10-15 vol%, 1-2 mm store anhedrale kvartskorn, hvorved bjergarten nærmer sig granitisk sammensætning. (lok. X=155480, Y=31805).

Kvarts kan imidlertid også træffes som 0,5 mm brede og 1-5 cm lange slirer umiddelbart op til grovporfyriske domæner (lok.X=154330, Y=31650).

Feldspatporfyren grænser op til vulkanoklastiske sedimenter mod vest og mod RP i det NØ-lige område, og i en enkelt blotning grænser feldspatporfyren op til rhyolit (lok.X=154320, Y=31655), som postdaterer feldspatporfyren, idet rhyolitten er chilled mod feldspatporfyren. Ud fra profilerne A-A', B-B' og C-C' ses det, at feldspatporfyren skærer igennem det vulkanoklastiske sediment. Kontakten mellem RP og feldspatporfyren er kun observeret i 2 blotninger 20 m fra hinanden (lok. X=155275, Y=31770).

Ved disse to blotninger ses feldspat-phenokryster i RP at blive skåret af feldspatporfyren, som tilsyneladende ikke har synlig afkølings kontakt.

Feldspatporfyren har ved lok. X=154125, Y=31850 kontinuert overgang til ringgangssyenit type 3. Kontaktrelationen samt den kontinuerte overgang placerer bjergarten som en sill-agtig protuberans til den ydre ringgang.

DE YNGRE RHYOLIT DOMER

De yngre rhyolit domer postdaterer den ydre ringgang, og menes at bestå af følgende bjergartstrilogi:
1) rhyolit 2) Qz-Fsp-porfyr 3) Aplo-granit
Følgende aldersrelationer mellem denne trilogi og ringgangen er blevet etableret:
1) rhyolit og qz-fsp-porfyr skærer ringgangen
2) aplo-granit skærer rhyoliten.
Det vil sige, at denne bjergartstrilogi postdaterer ringgangen. Fordi denne bjergartstrilogi er ensmget ens i sammensætning, sammenholdt med, at bjergarterne optræder sammen og postdaterer ringgangen, menes de at tilhøre samme intrusive fase, her kaldet de yngre rhyolit domer.

Hver for sig opfattes de tre bjergarter som forskellige pulser i denne intrusive fase.
Foruden de yngre rhyolit domer postdateres den ydre ringgang også af diabasgange. Nogen sikker aldersrelation mellem diabasgange og rhyolitdomer er ikke altid observeret, men to generationer diabas synes at kunne etableres.
1) diabasgange, der prædaterer rhyolit dome og qz-fsp-porfyr, og som forekommer MoS_2-mineraliseret (lok. X=154065, Y=34950). Strøgretningen er overvejende Ø-V
2) Diabasgange, der postdaterer de yngre rhyolit domer og MoS_2-mineralisering, og som tilsyneladende er en uundværlig ingrediens i enhver rhyolit dome. Strøgretningen er overvejende N-S.

De yngre rhyolit domer består for 95 vol% vedkommende af rhyolit. I det følgende gives en separat beskrivelse af de tre bjergartstyper, der tilhører rhyolit domerne.
(se endvidere relationer rhyolit-diabas, qz-fsp-porfyr-diabas og rhyolit-ringgang på p.35,36,37 og 38)

Fig. 1

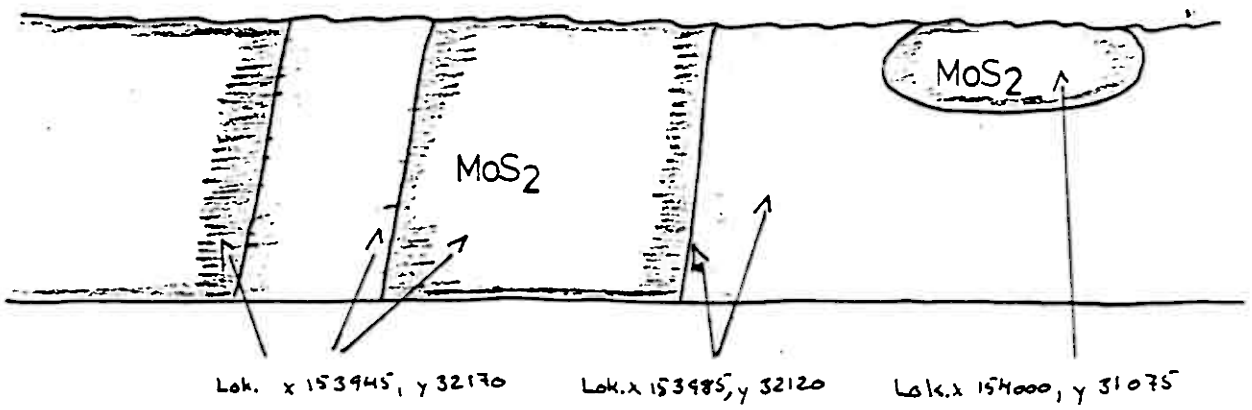
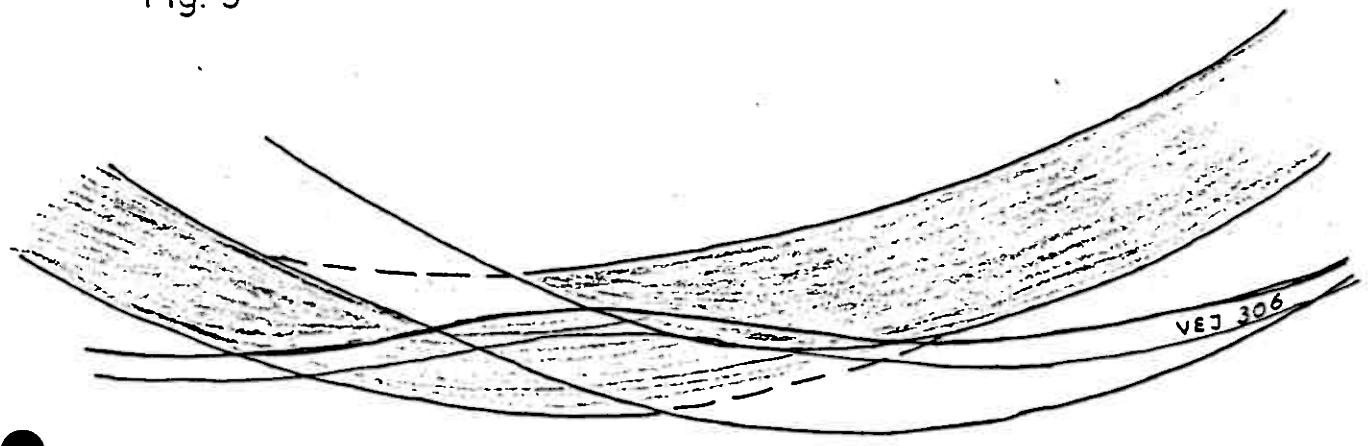


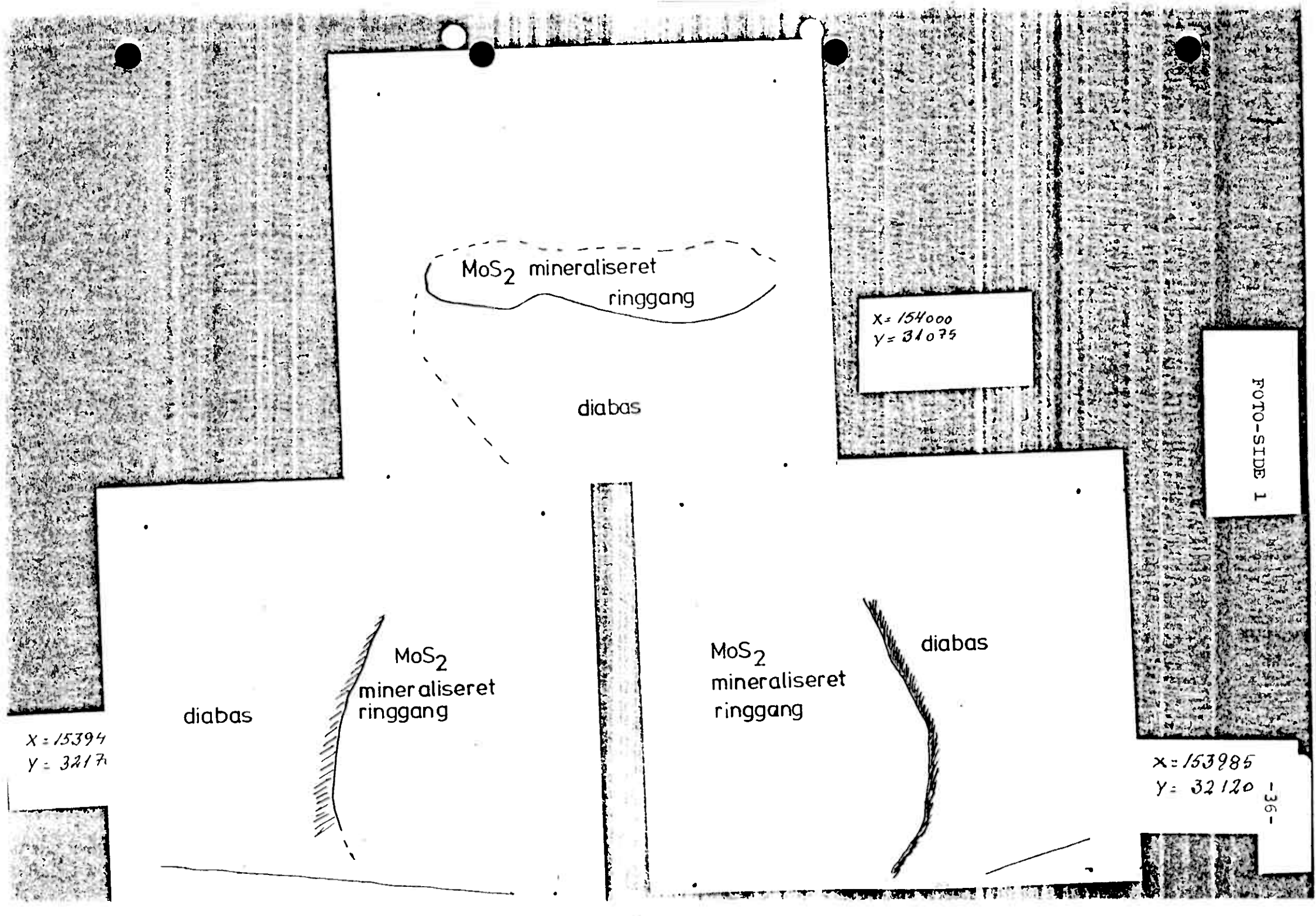
Fig. 2



Fig. 3



Skitser til foto-side 1, der viser relationen mellem mineraliseret diabas-gang (blå) og ydre ringgang (grøn).


MoS_2 mineraliseret ringgang
diabas
X = 154000
Y = 31075
FOTO-SIDE 1
MoS_2 mineraliseret ringgang
diabas
diabas
MoS_2 mineraliseret ringgang
X = 15394
Y = 3217
X = 153985
Y = 32120

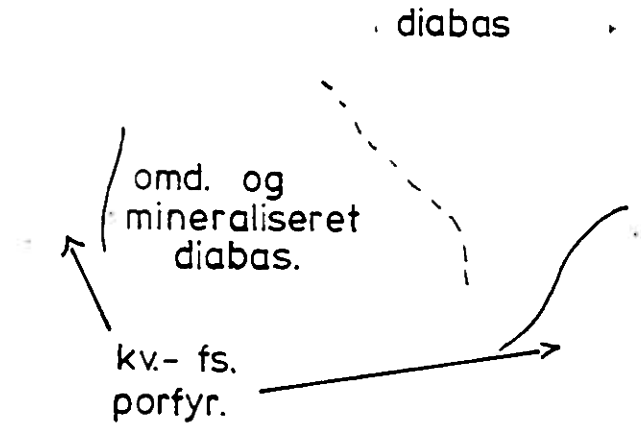
RINGGANG-RHYOLIT DOME-RELATION

Eks. Lok. X=153500, Y=32685 (se foto)



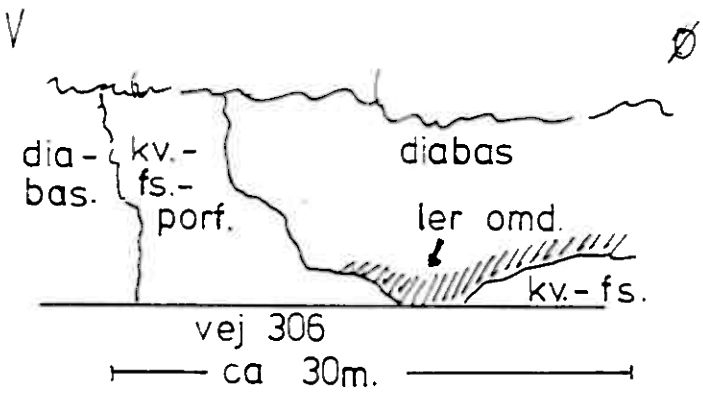
Kontakten mellem ringgang og rhyolit dome er vist på foto (Hammerskaft = 85 cm)

Kontakten er subhorisontal, evt. med et svagt N-ligt dyk. Mod kontakten bliver ringgangssyenitten grov-porfyrisk og får lige ved kontakten grå matrix med røde alkali-feldspatter. Denne udvikling tolkes som en kontaktmetamorfose, forårsaget af den intruderende rhyolit, der tilligemed er svagt flydebåndet parallelt med kontakten.



OBS: Billedet er spejlvendt.

x = 154065
y = 34950



Kontaktrelation mellem diabasgang og Qz-Fsp-porfyr gang. Qz-Fsp-porfyren synes ikke egentlig at skære diabasgangen, men snarere at benytte samme svaghedszone, idet den lægger sig "på siden af" diabasen. At Qz-Fsp-porfyren post-daterer diabasen baseres derfor på leromdannelsen, der forekommer i diabasen i kontakten, og som tolkes at hidrøre fra intrusionen af Qz-Fsp-porfyren.

RHYOLIT

Rhyolit omfatter følgende tre varianter

a) Flydebåndet Rhyolit

b) Spherulittisk til massiv Rhyolit

c) Rhyolit-breccie.

a) FLYDEBÅNDET RHYOLIT

Flydebåndet Rhyolit består typisk af mm tykke eutaxitiske bånd, der veksler fra lysegrå til svagt røde.
De enkelte bånd kan enten være helt tætte, ofte bestående af ganske små spherulitter, eller mere åbne og bestå af kvartsslirer evt. med en granophyrisk sammenvoksning af kvarts og feldspat. Bjergarten sprækker normalt op parallelt med flydebåndingen. Flydebåndingen er uregelmæssig, og der er stedvis observeret flydefolder. Flydebånding ses oftest i kontaktzonerne til ældre sidesten, og denne flydebåndede zone kan have en bredde på et par m. Flydebåndingen forløber selvsagt parallel med kontakter, og giver i flere tilfælde et megaskopisk indtryk af Rhyolitdomen.
Til tider kan flydebåndingen blive så tæt, at bjergarten graderer over i massiv Rhyolit, men ved lettere omdannelse, vil evt. eksisterende flydebånding ofte bedst kunne observeres.

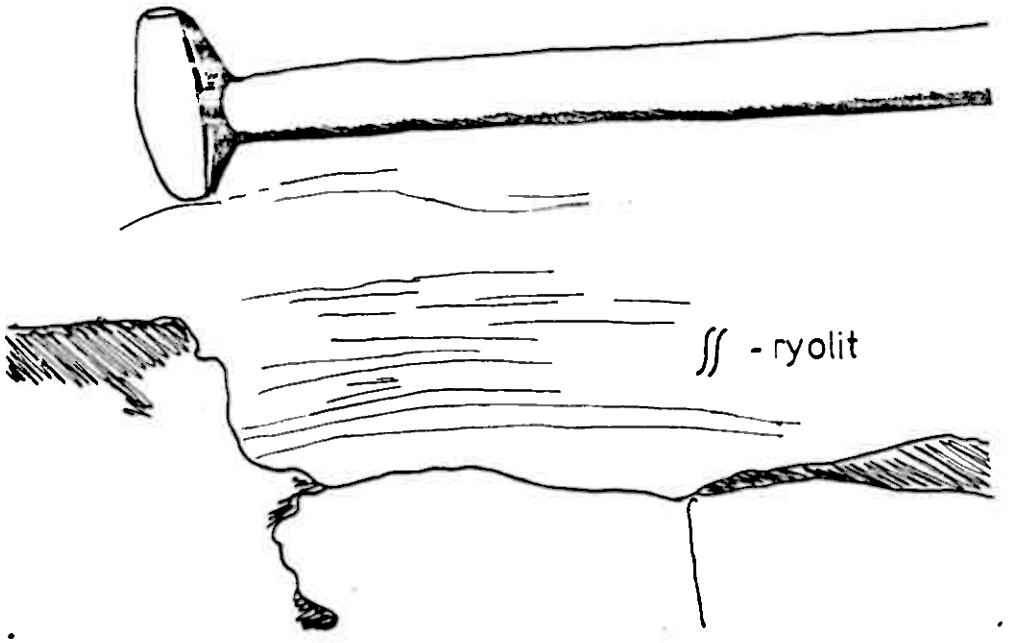


FOTO:

Eks. på flydebåndet Rhyolit.
(lok.X=153190, Y=32675)

b) SPHERULITTISK TIL MASSIV RHYOLIT

Den spherulittisk til massive Rhyolit afspejler en kornstørrelsesvariation fra ca.3mm (cellular vækst) til 0,1 mm.
Farven i den friske Rhyolit er typisk homogen rødbrun, og bliver let lys rød ved mindste omdannelse og lysegrå ved mere massiv omdannelse. Enkelte feldspat og/eller kvartsphenokryster kan forekomme i den massive type, men når sjældent over 1 mm.
Som allerede nævnt er der gradvis overgang fra flydebåndet til massiv/spherulittisk Rhyolit.
Den massive og spherulittiske Rhyolit har en generel tendens til at forekomme i de mere centrale dele af Rhyolitdomerne. Særlig udbredt forekommer den massive/spherulittiske Rhyolit i Gislerød Ryolitdomen (se fig. 2, p.45), mens flydebånding synes at dominere Rhyolitterne langs den N-lige del af ydre ringgang.

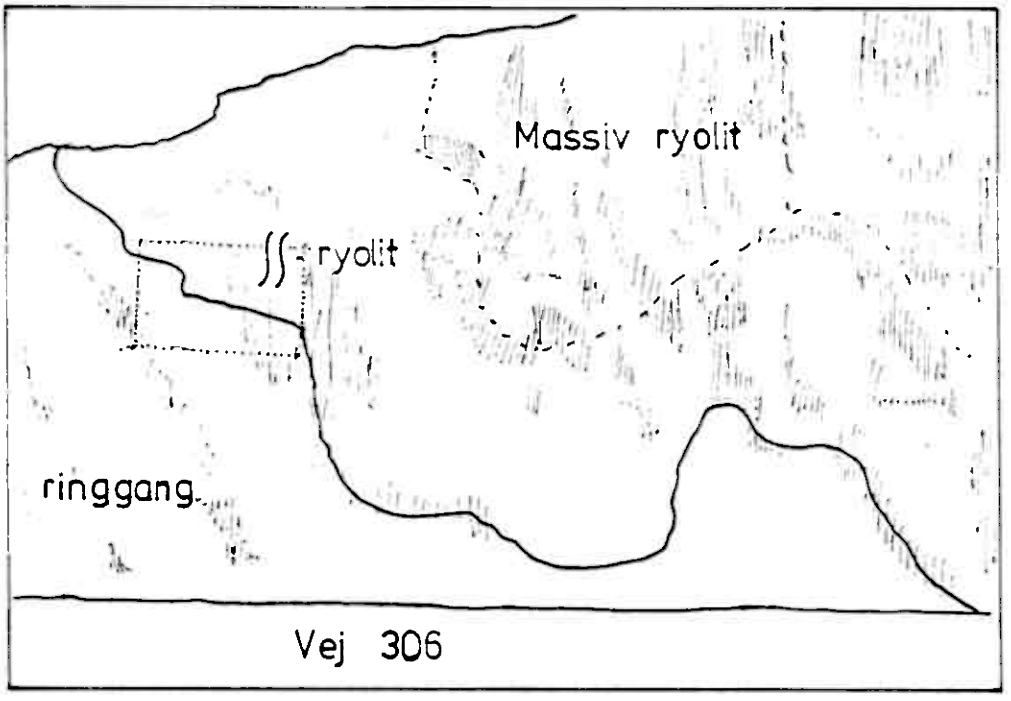


FOTO:
Overgang fra massiv Rhyolit til flydebåndet Rhyolit op mod kontakt til ringgang. (lok.X=153690, Y=32495)

c) RHYOLITBRECCIE

Matrix i denne enhed består af Rhyolit, der enten kan være flydebåndet eller massiv/spherulittisk.
Fragmentindholdet varierer fra 10-75 vol%, og det er karakteristisk, at de enten er beliggende helt perifert til Rhyolit-domen eller er mere eller mindre indkorporeret i denne, evt. som produkt af multiple pulser.
Den mest perifere type er karakteriseret ved et stort indhold, op til 90% af fragmenterne, af eksotiske blokke, der kan være m-store og kun ca. 10 % af fragmenterne udgøres af Rhyolit, enten massiv eller flydebåndet. Denne breccietype viser gradvis overgang til simpel Rhyolit-veining af sidesten.
Den mere indkorporerede breccietype er karakteristisk ved overvejende at indeholde Rhyolittiske fragmenter, og fragmentstørrelsen er her også generelt mindre, typisk omkring 10-20 cm i snit.

Endnu en Rhyolittype skal kort omtales her - den"hornfelsede" Rhyolit.
"Hornfelset"Rhyolit tidligere betegnet kont.metamorf Rhyolit (ref.2) har sin overvejende udbredelse på V-siden af den indre ringgangsyenit. Derudover menes en lignende Rhyolittype at forekomme i Høyjord Fm.
Den typiske "hornfelsede" Rhyolit er oftest massiv, men er også fundet flydebåndet. Karakteristisk er den rød til grå, splintrende og tæt opsprækket, hvorfor den ofte er forbundet med megen ras. Topografisk markerer den sig som en stejl ryg, der hæver sig op i nær niveau til den indre ringgang..
Mod V grænser den "hornfelsede" Rhyolit op til den føromtalte Gislerød Rhyolit, der har intruderet og breccieret den "hornfelsede" Rhyolit (lok. X=152500, Y=29550).
Den indre ringgang postdaterer imidlertid også den "hornfelsede" Rhyolit, hvilket kommer til udtryk i en chilled syenit op mod kontakten. Det er således vanskeligt at afgøre, hvilken intrusion, der har forårsaget kontaktmetamorfosen, men i tilfælde af, at Høyjord Fm.'s Rhyolitter er af samme type, er det mest sandsynligt, at det er yngre faser af Rhyolit, der forårsager kontaktmetamorfosen.

Qz-Fsp-porfyr

Qz-Fsp-porfyr optræder som gangformige legemer, nært associeret til Rhyolitter. Qz-Fsp-porfyrer har normalt mikrokrystallin til aphanittisk, rød til grålig til violettonet matrix. Phenokrystallerne, der generelt udgør ca. 30 vol% består af:

1) 1-5 mm store, equidimensionale kvartskorn
2) 1-8 mm store euhedrale, mørkerøde feldspatkorn.

Fsp-phenokrysterne udgør lidt over halvdelen af phenokrysterne, men i kontaktzoner kan ofte iagttages en undertrykkelse af kvartskrystallisationen og gangene har i disse tilfælde ofte udviklet flydebånding parallelt med kontakten.

Lokalt er observeret runde kvartsphenokryster, der i disse tilfælde er større end de euhedrale (lok. X=149600, Y=31970), og kan være op til 7 mm store.

Ligeledes lokalt forekommer Qz-Fsp-porfyrgange med vesiculare hulrum, der er udfyldt, helt eller delvist af violet flusspat. (lok.X=149600, Y=31970).

Qz-Fsp-porfyr-gangenes genetiske relation til de yngre Rhyoliter er usikker, men da de postdaterer pyroklasterne og som Rhyolitterne af alkaligranitisk sammensætning, er det nærliggende at formode en fælles oprindelse.

Den karakteristiske strøgretning for de observerede Qz-Fsp-Porfyrgange er fra 40°-90°, med dominans i 40°- og 70°-retningerne. Bredden af gangene er fra 2-10 m.

Aplo-granit

Aplogranit forekommer både som finere åring af sidesten, og som mere markerede gange. Begge typer er finkornede, granulare og alkaligranitiske, og udviser ofte en cotektisk textur mellem kvarts og feldspat.

Den fine aploåring er set intrudere i både Rhyolit og ringgangsyenit, og sammensætningen taget i betragtning, må den således tilhøre en meget sen intrusiv fase.

Aplo-granitiske gange, er særlig observeret i Høyjord Fm. og deres mægtighed kan nå op på 16m. Lokalt er kontakten flydebåndet og Qz-Fsp-porfyrisk.

Fordelingen af de yngre Rhyolit domer er vist på fig.2, p.45
Det skal understreges, at Høyjord Fm. kun er blevet rekognonceret, hvorfor der i dette område let kan være flere Rhyolit-intrusioner end vist på figuren, lige som de ikke kortlagte dele af Kjønnerød Fm. N for kalderaen, formodentlig vil vise sig at indeholde flere Rhyoliter, end dem man på nuværende tidspunkt har kendskab til.
Som tidligere omtalt antyder fordelingsmønsteret af de yngre Rhyolitdomer, at beliggenheden er styret af et overordnet strukturmønster,der forløber henholdsvis N-S og Ø-V. Det ser ud til, at det N-S gående strukturelement synes at dominere også uden for ringgangsområdet. Det foreslåede strukturmønster kan vise sig at indeholde andre strukturelementer, hvorfor det anbefales at foretage en mere detaljeret analyse af strukturmønsteret..

MINERALISERINGER OG HYDROTHERMALE OMDANNELSER

På fig.2 p.45 er de kortlagte MoS_2-mineraliseringer samt hydrothermale omdannelser vist i 1:50000. Af fig. 2 fremgår, at der er en nær relation mellem de yngre rhyolit domer og MoS_2-mineraliseringer og hydrothermale omdannelser.
De hydrothermale dannelser er særlig udbredte, hvor de to tidligere omtalte struktur-retninger (N-S og Ø-V) skærer hinanden. Imidlertid dominerer N-S-retningen, også indenfor omdannelserne langs den indre ringgang. Dette understreger igen, at det N-S gående struturelement, ser ud til at være den overordnede strukturfaktor.
De hydrothermale omdannelser har berørt følgende typer bjergarter: De yngre rhyolit domer, ydre ringgang, diabas-gang, trakyt tilhørende Høyjord Fm. (V) samt pyroklaster fra den ældre del af Stulsås Fm.
Særlig intense omdannelser med MoS_2 er kun fundet i de tre førstnævnte bjergartsenheder. Som hovedregel er omdannelser placeret på kontakten mellem
1) rhyolit og ringgang 2) rhyolit og diabas, men kan desuden også findes på andre kontakter, hvor den ene part imidlertid altid synes at være yngre rhyolit dome. Derimod viser hverken ringgang eller diabas hydrothermale omdannelser på kontakt til andre typer sidesten. Imidlertid kan ringgang og andre bjergarter være omdannet i N-S-gående spor. Ovenstående indikerer, at de yngre rhyolit domer, genetisk set er nærmest knyttet til de hydrothermale dannelser, og at den N-S gående struktur igen peger sig ud som et overordnet element.
Fokuserer man udelukkende på MoS_2-fund, så står skæringsområderne mellem de to strukturretninger frem som de mest interessante områder.

TEKST TIL FIG.2: Fig.2 viser placering af omdannelser og mineraliseringer, sammenholdt med lokaliseringen af yngre rhyolit domer. Disse er betegnet med nr.-angivelse, som med reference til øvrig tekst står for: 1) Solberg Rhyolit, (store skjerp), 2) Hjerpetjønn Rhyolit, (lille skjerp), 3) Kjønnerødvann Rhyolit 4-4') Tronka Rhyolit 5) Nabberen Rhyolit 6) 312-Rhyolit 7) Illestadvann Rhyolit 8) Gislerød Rhyolit 9) Hasle Rhyolit 10^{I}-10^{V}) Indre ringgang Rhyolitter 11) Andebu Rhyolit 12) Gran Rhyolit 13) Svensrød Rhyolit 14) Høyjord Fm. Rhyolit (VI)

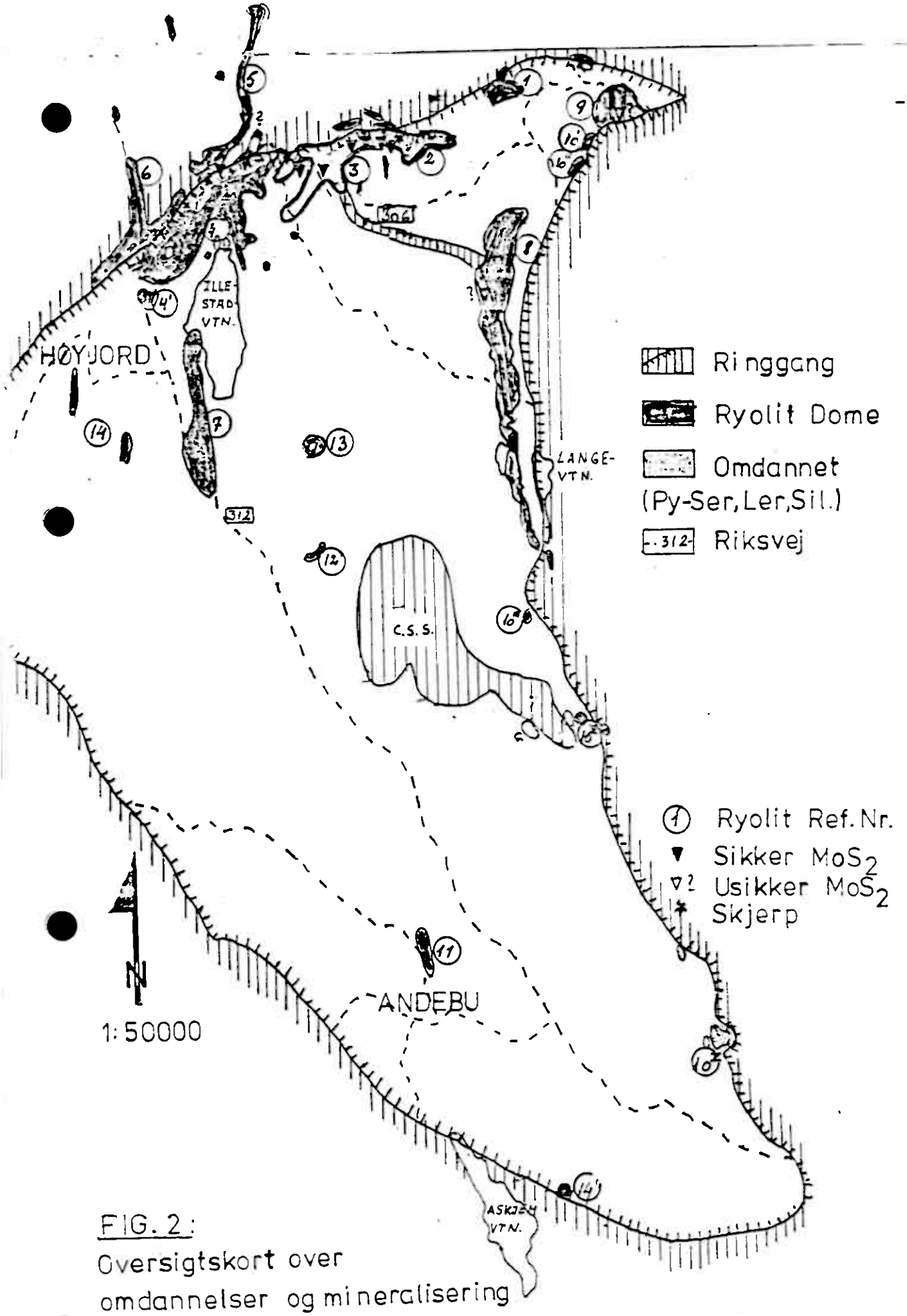


FIG. 2:
Oversigtskort over omdannelser og mineralisering for Ramnes Vest

BESKRIVELSE AF OMDANNELSER

De yngre rhyolit domer

Inden for de yngre rhyolit dome komplexer, er der kun observeret omdannelser i forbindelse med selve rhyoliten og den rhyolitiske breccie. Omdannelserne består helt overvejende af sericitisering/silicifisering (ser/sil). Ved denne omdannelse bliver bjergarten grå til lysegrå, og i en række tilfælde tydeliggøres bjergartens spherulittiske textur (mindre intens omdannelse). I andre tilfælde omdannes rhyoliten til en afanitisk grå bjergart (meget intenst omdannet).
I de ser/sil partier har bjergarten som hovedregel mistet sin primære textur, men afgrænsningen er normalt diffus.
Ser/sil, leromdannelse og pyritisering er så tæt knyttet til hinanden, og sammenholdt med den diffuse karakter de optræder med, er de ikke formålstjenstlige at udkartere som separate omdannelsesenheder. Desuden kan intensiteten af omdannelserne variere inden for kort afstand, som funktion af deres sprække/struktur-afhængighed.
Tilligemed forekommer der sandsynligvis også et omdannelsesoverpræg ved flere af de yngre rhyolit domer.

Ydre ringgang

Ved intens omdannelse mister bjergarten totalt sin primære textur, medens den ved mindre intens omdannelse specielt angribes i phenokrysterne. Det er imidlertid ved detaljerede undersøgelser normalt muligt at identificere bjergarten, da texturdestruktive omdannelser i denne enhed, normalt kun har begrænset udbredelse (specielt i Ø-V-retning).

Diabasgang

Der er kun ved lok. X=153945, Y=32170 fundet omdannelser i forbindelse med diabasgange. Diabasgangen er tilsyneladende leromdannet i en 0,5 m bred zone fra den MoS_2-mineraliserede kontakt mellem ringgang - diabas - qz-fsp-porfyr.
Den omdannede diabas har en bleggrå farve.

På følgende lokaliteter er der fundet MoS_2 (se fig.2, p.45) :

TRONKA RHYOLIT : X=153945, Y=32170 og X=153985, Y=32120
X=154000, Y=32075

KJØNNERØD VANN RHYOLIT : X=154000, Y=30900 og X=153900, Y=31625
X=153875, Y=31400 og X=154150, Y=30950

HJERPETJØNN RHYOLIT (Lille skjerp): X=154100-154170, Y=30350-250

SOLBERG RHYOLIT (Store skjerp): X=154425, Y=29500

GISLERØD RHYOLIT : X=152350-152400, Y=29560.

TRONKA RHYOLIT Mineraliseringen optræder overvejende som en sprække-kontakt mineralisering,mellem ringgang-diabas-qz-fsp-porfyr og omgivet af rhyoliten. Mineraliseringen er lokaliseret langs vejprofilet på vej 306, dvs. i overvejende 80° strygningsretning. Lokale sprækkeretninger er imdlertid også mulige, specielt N-S-retningen kan muligvis være mineraliseret.

KJØNNERØD VANN RHYOLIT Mineraliseringerne

X=153900, 153875 Y=31625, 31400 : Vejprofil langs vej 306 efter Kjønnerødkrydset. Er her i den vestligste del af rhyoliten og den overvejende del af profilet er således rhyolitisk breccie og massiv rhyolit. Imidlertid kan indslag fra Gunnerød Mb. CC-breccie+lapilli horisont samt Høyjord Fm. sekvens V medvirke til et meget kompleks billede, foruden senere omdannelser og mineralisering. Sidstnævnte menes imidlertid overvejende at være iagttaget i forbindelse med rhyolitisk breccie, hvor mineraliseringen synes at ligge diffust fordelt i matrix.

X=154150, 154000 Y=30950, 30900. SV for Bråten forekommer usædvanlig veludviklet, domeformet bakke (138,9 m), der ved bestigning N-fra udviser smuk rhyolitisk flydebånding i den vestligste del. Inden selve toppen i det NØ-lige hjørne, er der på et mindre plateau, med en lille cirkelformet stensætning, observeret rhyolitisk breccie med MoS_2-imprægneret matrix. Hele domen er imidlertid omdannet, hvorfor den som helhed repræsenterer potentielle mineraliseringer. Yderligere 150 m S herfor, i bækken er der flere steder lokaliseret MoS_2, oftest diffust i rhyoliten eller den rhyolitiske breccie, men med en mulig overordnet N-S-styring.

HJERPETJØNN RHYOLIT Mineraliseringen (lille skjerp).
Her er mineralisering igen fundet i bækløbet, i forbindelse med S-vendt stejlvæg, der udgøres af rhyolit. Mineraliseringen er her også overvejende diffus, men også fundet sprække/strukturbundet.Det dominerende sprækkemønster er N-S, men mere Ø-V vendte retninger er i højeste grad også potentielle m.h.t. mineralisering, og måske 152°-retningen som er repræsenteret ved en sen, skærende diabas-gang.
SOLBERG RHYOLIT Mineraliseringen (Store skjerp).
Her er mineraliseringen i fast fjeld først og fremmest lokaliseret til en 1 m bred zone i kontakt mellem rhyolit og overvejende grovporfyrisk ringgangssyenit. Zonen er beliggende i det NØ-lige hjørne af bækløbet lige V for selve skjerpet, hvor bækken foretager et 90°-sving (se desuden detailkort, ref.4., 4 m S for punkt 9). Retningen er her vurderet mere N-lig end angivet i ref.4. Dette område er yderligere domineret af N-S strygende sprækkezoner, som igen understreges af sene, skærende diabas-gange i den østlige del af Rhyoliten. Snittet her i rhyoliten er meget nær toppen, da der i den S-lige stejlvæg forekommer ignimbrit, bare et par m oppe. Overgangen fra rhyolit til ignimbrit er markeret ved en tæt, splintrende rhyolitchill/kontakt"hornfelset" ignimbrit, der synes til dels at have fungeret som låg for omdannelser/mineralisering.
GISLERØD RHYOLIT Mineraliseringen viser som den eneste mineralisering uafhængighed af andre lithologier end netop den yngre rhyolit. Gislerød rhyolit mineraliseringen er imidlertid i lighed med de fleste andre mineraliseringer fundet i forbindelse med en bæk, nemlig i selve Gislerødbækken. Mineraliseringen ligger tilsyneladende i forbindelse med en større N-S gående omdannelseszone, som kan følges S-over til kryds mellem vej og indkørsel til Gislerødgården (vejblotning omdannet).
I Gislerødbækken afviger mineraliseringen ved, i modsætning til de tidligere omtalte, at være overvejende sprækkebundet med mindre diffus karakter. Flere retninger er målt, og indikerer således tendens til stokværk-optræden. Imidlertid skal fremhæves 80°-retningen, der synes særlig mineraliseringsførende. Karakteristisk her,er også lokaliseret flere små NØ-strygende opknusningszoner, hvori ofte kan findes grøn fluorit.

KONKLUSION

MoS_2-mineraliseringer er genetisk knyttet til de yngre rhyolit domer. Den intrusive fase som disse domer repræsenterer, består af tre nært relaterede bjergartsenheder:
Rhyolit, qz-fsp-porfyr samt aplo-granit.
De yngre rhyolit-domer ser ud til at repræsentere en post-kaldera aktivitet.
Rhyolitdomerne følger et strukturmønster, bestående af en muligt dominerende N-S struktur og en Ø-V struktur.
Specielt skæringen mellem disse to strukturer synes at angive de mest lovende MoS_2-mineraliserede områder.
Ringgangene ser til en vis grad også ud til at følge samme strukturmønster.
Da de yngre rhyolit-domer postdaterer kalderadannelsen, giver dette mulighed for, at disse bjergartskomplekser med evt. MoS_2-mineraliseringer kan findes over et væsentlig større område udenfor kalderaen, hvor N-S gående strukturer er fremtrædende og specielt hvor disse interfererer med de Ø-V-lige strukturer.

ANBEFALINGER

På grund af mineraliseringernes sprækkebundne karakter, kombineret med topografiske og/eller blotningsmæssige forhold, skønnedes en "chip sampling" ikke at ville give et fornuftigt indtryk af MoS_2-indholdet i de mineraliserede områder.

Det kan derfor anbefales, at der foretages en række støvboringer eller en lignende prøveindsamling, for at få et rimeligt indtryk af "grade" i følgende områder :
1) vejprofilet på nordsiden af vej 306 i Tronka rhyoliten.
2) Hjerpetjønn rhyolitten (lille skjerp)
3) Solberg rhyolit (Gruva, store skjerp)
4) Gislerød rhyoliten.

ad_1: Vejprofilet på nordsiden af vej 306.
Profilet strækker sig fra X=153685, Y=32500 til X=154065, Y=31945. Langs dette profil bør der foretages prøvetagning, både hvor der er synlig mineralisering,og hvor der kun ser ud til at være sericitisering.
Generelt bør boringerne foretages i N-S retning. Da sprækkeretningen varierer meget, bør der ved hver boring foretages en justering af boreretningen ud fra det lokale sprækkemønster.

ad_2: Lille skjerp i Hjerpetjønn rhyoliten.
Boringer i området mellem X=154150, Y=30370 og X=154175, Y=30275 i Ø-V-lig retning, men også her bør der justeres i forhold til det lokale sprækkemønster.

ad_3: Store skjerp i Solberg rhyoliten
Her anbefales det at foretage en prøvetagning af den ca. 1 m brede MoS_2-mineraliserede zone, som er nærmere beskrevet på p.48. Denne boring bør foretages i Ø-V-lig retning og med en hældning på ca.45°.

ad_4: Gislerød rhyoliten
Boringer i området mellem X=152300, Y=29625 og X=152440, Y=29570. Boringerne bør foretages i SØ-lig retning, men igen her justeres i forhold til det lokale sprækkemønster.

Prøvetagningen ved store skjerp har til formål at estimere "graden" i en ca. 1 m bred godt mineraliseret zone. Man kan i dette område ikke udelukke en "high grade - low tonnage" malm-mulighed.

Prøvetagning i de tre andre områder, har til formål at give et indtryk af "grade" over større hydrothermalt påvirkede områder, idet det i en række tilfælde er meget vanskeligt at bedømme MoS_2-indholdet endsige at identificere det.
Dette vil dels være af betydning for den videre prospektering og dels være til hjælp ved sammenligning med jordprøvedata.

REFERENCER:

1) Lindberg, P.A, 1982 : "Statusrapport over prospektering efter porfyrtype MoS_2-mineraliseringer i Ramneskalderaen" Intern Rapp., Norsk Hydro, 1982

2) Sørensen, R. 1975 : "The Ramnes Cauldron in the Permian of the Oslo Region, Southern Norway" N.G.U. No. 321 p.67-86

3) Bech,L & Jensen, I.S., 1981 : "Feltrapport fra Ramnes - NV-lige del, 1981" Intern Rapp., Norsk Hydro, 1981.

4) Jensen,L.N. & Stougaard, S.,1978: "Rapport over Ramnes" Intern Rapp.,Norsk Hydro, 1978.