



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

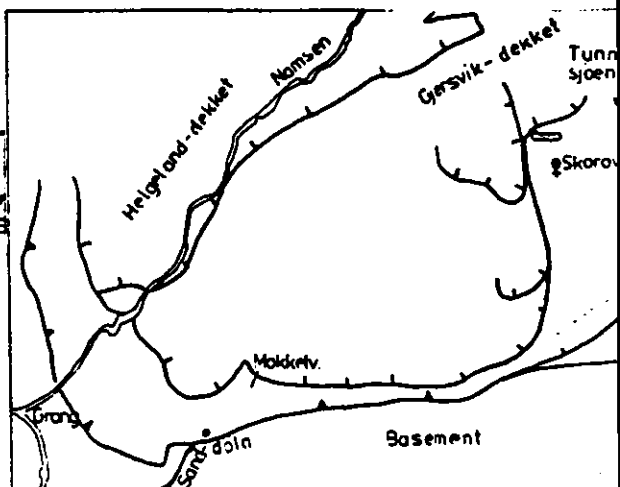
Bergvesenet rapport nr BV 180	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv Trondheimske	Ekstern rapport nr Grong Gruber A/S	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Undersøkelsesrapport Godejord (Sanddøla-området)				
Forfatter		Dato April 1978	Bedrift Grong Gruber A/S	
Kommune Grong	Fylke Nord-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad 18234	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi Geofysikk Boring	Dokument type		Forekomster Godejord	
Råstofftype Malm/metall	Emneord Kis			
Sammendrag				

GODEJORD (Sanddøla-området) STORDALSHAGEN

Objekttype : Kismineraliserte skjerp langs en ca 1,6 km lang sone. Tilsammen 8 røsker.

Beliggenhet : Ca 400 m N for Sanddøla, ca 11 km Ø for Formofoss

Litteratur : NGU-publ.126, skjerp 456 og 457,
NGU-rapp.905, objekt 21
NGU-rapp.974, objekt 21
NGU-rapp.1065, objekt 21-75-76-77.
Årsrapport 1974:
Årsrapport 1975:
NGU-rapport 1205
NGU-rapport 1287
Kollung: Geologisk kart 1:50.000, 1823 IV
Rindstad: Geologisk kart, 1:10.000.



:søkelser : 1969: Befaring
1970: Geo-rek. (SP, magnetometer, jordprøver, prøvetaking)
1971: Geo-rek. (SP, magnetometer, jordprøver.)
1973: IP- og magnetiske målinger.
1974: IP- og CP-målinger, Diamantboring (7 hull)
VLF-målinger.
1975: VLF-målinger/befaring.
1977: Geologisk detajkartlegging.

Re ltater : Bergarter: Finnbuforamasjonens tuffer. (Gjersvik-gr.)
(grønskifre, hornblendeporfyroblastskifre, kvartsitter)
Strøk: 80-90°Ø. Fall: Steilt N.

Mineralisering: Impregnasjon av svovelkis, sinkblende og blyglans i en sur, aplittisk bergart. Sølv-mineraler finnes.

Analyser: (Jon Godejord skjerp - medianverdier) Cu 2,5%
Zn 12,0%, Pb 0,18%, Ag 100 ppm, Fe 10,9%, Au 12 ppm
(i en prøve).

SP: (1970) Liten anomali over hovedskjerp (± 300 m V)
Liknende anomali 120 m øst. I vest et meget svakt anomali (± 50 m V) (ca 100 m).

Jordprøver: (1970) Meget markert anomali (Cu, Zn, Pb og Ag) over de to skjerpene i øst. Svakt markert drag (Cu, Zn og Pb) over de vestre skjerpene.

Magnetometer: (1970/71) Anomali (± 1000 gamma) finnes 100 m nord for Godejordsonen, 400 m NØ for Jon Godejord skjerp, og helt vestligst på Godejordsonen (Cu, Zn).

SP (1971) (utvidede målinger)
Tre svake anomali drag
ca 200-300 m NØ for Jon Godejord skjerp
IP/SP/magnetometer (1973). Mer eller mindre mineralisert sone over ca 1600 m, mektighet fra noen få meter til ca 20-30 m (Midtre felt)

Jordprøver: (1971) Anomali (Cu, Zn, Pb)
200 m Øst Jon Godejord skjerp og helt
vestligst i Godejordsonen (Cu, Zn)

IP/SP: (1974) (utvidede målinger). Ingen lovende anomalier i øst- eller vestfeltet.

CP: (1974). (Jon Godejord skjerp) Malmen har form av en linjal med dragning i felt på 45-60⁰ Ø, steilt fall og lengde langsfaller på minst 150 m. Strø~~k~~strekning ca 60 m.

Diamantboring: (1974) (Omkring Jon Godejord skjerp) Rik Zn-malm i et hull. Svak Py/sl/cpy-mineralisering i de andre hullene. Mektighet fra 2-15 m.

VLF: (1974). Tydelige utslag på Godejordsonen.

VLF: (1975). Østfeltet (6000 Ø - 6700 Ø). Sammenfallende anomalier med SP og IP. Undersøkelser viser svake impregnasjoner av Py og/eller mt i sure bergarter.

Konklusjon : Godejordsonen er mer eller mindre sammenhengende over minst 1600 m, mektighet 2 til 15 m.

Rikmalmsonen ved Jon Godejord skjerp har en begrenset utstrekning.

Tungmetallinnholdet er der meget interessant.

Arsaken til jordprøveanomaliene i øst- og vest-feltet bør undersøkes.

GODEJORD.

1974 Objekt nr 21

Det ble boret 7 hull på IP-anomalien fra 1973. Alle traff svak py/sl/cpy-mineralisering, bortsett fra ett som traff rik sl-male av samme type som i Godejordskjerpøt. Regnet etter minimum 1,0% horisontal malmbredde (ca. 2m kjernelengde) ble resultatene:

Bh.	Koordinater	Fall	Intervaller	%Cu	%Zn	Pb%	Ag g/tonn	%S
1	51500 - 570N	60°	48,85 - 50,85=	2,00	0,15	0,72	0,13	7
2	53000 - 550N	60°	38,05 - 40,05=	2,00	0,45	1,34	0,04	11
3	53500 - 550N	60°	37,55 - 41,30=	3,65	0,45	6,20	0,14	23
			47,92 - 52,50=	4,56	0,38	9,78	0,15	13
		alt.	37,55 - 52,50=	14,95	0,23	4,64	0,08	9
4	54000 - 550N		58,15 - 60,15=	2,00	0,19	1,46	0	7
5	54500 - 550N		58,50 - 63,10=	4,60	0,11	1,99	0,04	11
6	55000 - 540N		57,20 - 60,20=	3,00	0,54	0,96	0,03	6
7	55460 - 540N	45°	62,05 - 64,05=	2,00	0,60	1,52	0,10	13
		alt.	55,20 - 64,05=	8,85	0,30	0,53	0,02	3

Aritmetrisk middel er benyttet. Pb- og Ag-verdiene ligger noe i underkant, da enkelte svakt mineraliserte intervaller ikke er analysert på Pb/Ag.

En grovregning over 250m's strøklengde 53000 - 55460 gir ca. 2000 tonn pr. meter vertikal avsenkning med 0,4% Cu, 2,65% Zn, 0,04% Pb og 9g Ag/tonn. Geologisk opptreer py/sl/cpy-mineraliseringen i en kalkrik bergart i ligg av en hard, magnetittimpregnert kvartsitt. Dels kan også kvartsitten føre svak py/sl/cpy-impregnasjon. Kvartsitten ses i dagen som (boudinerte) "klumper", den største er

25m lang og 10m brei. I borhullene opptreer den på samme måte med svært varierende mektigheter: i bh. 1: ca. 1,5m, bh. 2: 0,25m, bh. 3: 0m, bh. 4: 9,18m, bh. 5: 0m, bh. 6: 2,7m og bh. 7: 4m.

Ved å sammenligne kvartsittens og mineraliseringens opptreden i dagen og i borhullene, ser en at begge opptreer som linser med sterk dragning i felt mot nordøst.

Rikmalmsonen i Godejordskjerpøt og bh. 3 har ifølge CP-målingene en strøklengde på ca. 60m og borhullene bekrefter dette.

Anomaliene øst og vest for borfeltet er svake og innbyr ikke til videre undersøkelser foreløpig.

VLF-målinger registrerte tydelige utslag på Godejordsonen og kan eventuelt benyttes i tillegg til de utførte målingene.

Bil. 13

1974 Objekt nr. 21

GODEJORD-FELTET M 1:2000

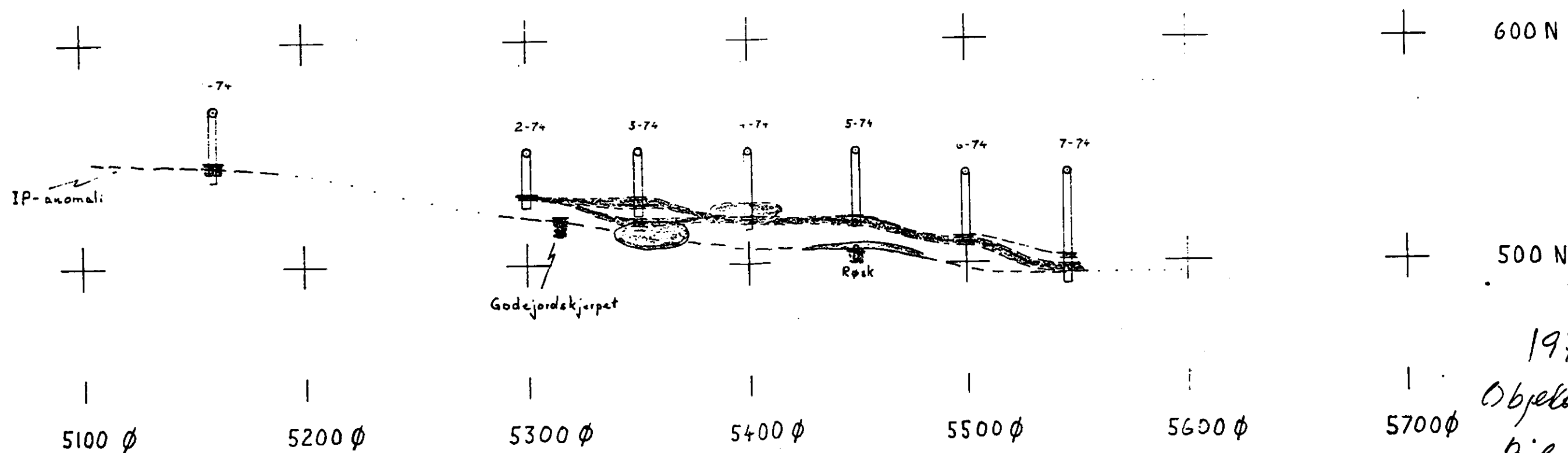
Anomalisonens utgående med skjerp.

Borhullenes plassering og horisontalspor.

Blåkvarts/mt-soner i dagen

----- " ----- i borhullene.

Py/sl/cpy-soner i røsker og borhull.



1974
Objekt nr. 21
Bilag 13
ØP-75

C. Godejordfeltet.

1975 Objekt nr. 21

Langs Sandøla-dalen, fra Stamtjern og østover, ligger en rekke skjerp, deriblant Godejord skjerp med sin, for Grongfeltet, noe særegne mineraliseringstype.

NGU målte i 73/74 en strekning på ca. 3 km. av det mineraliserte nivå med IP, SP og ledn.evne. Denne strekningen deler seg ganske naturlig inn i tre deler. Delene kan hensiktsmessig benevnes Godejord V, Godejord Midtre (med Godejord skjerp) og Godejord Ø, det siste ligger øst for kraftlinje gjennom feltet. Den samme strekningen (og vel så det) dekkes også av en rekke mutingsområder.

For å vurdere NGU's anomalier og verdien av mutingsområdene, ble området befart. P.g.a. elgjakt og dårlig vær, ble det bare til en feltdag. Denne benyttet man til å se på IP- og SP-anomalier i Godejord Ø.

I dette området har man delvis sammenfallende anomalier for IP og SP, men de er ikke fulgt av ledningsevne-anomali slik at de på forhånd syntes lite interessante. For å finne igjen sonene, ble målt med VLF over tre profiler. Stasjon NAA ble benyttet og måleresultatene er vist i bilag 14.

Bilaget viser i (pr 6050 Ø) at VLF-målingen gir store negative reellverdier. Dette antas skyldes topografiske effekter da terrenget er svært bratt fram til ca. 450N. I dette profilet får man først en meget svak anomali på ca. 400N. Denne skyldes en svak py-imp i en kvartsbåndet (tuffittisk) bergart. En noe mer tydelig reell-anomali ved 465N følges kun av beskjedne imaginær-komponent, og antyder en meget dårlig leder. Dette er da også bekreftet ved at det er observert kun en diffus py-impregnering i grønnskifer her.

I samme profil (6050Ø) ved ca. 510N er det en forgrøining av IP-anomali og sammenfallende med denne får vi også en markert VLF-anomali. Imaginær-tendensen tyder på ganske dårlig ledningsevne. Inspeksjon av anomalien viser at man har her den kvartsittiske sone som også finnes på heng-siden ved Godejord skjerp. Her er det ikke mulig å se mineralisering.

I pr. 6200 Ø finner man ingen VLF-anomali sammenfallende med IP/SP. Anomalibildet tyder på en leder av middels styrke på et dyp av 15-20m. Området er overdekket, men det tydelig at anomalien er knyttet til en rygg, antagelig kvartsitt-ryggen.

I pr. 6300 Ø 472 N sammenfaller VLF-anomalien med en SP-anomali. Anomalien bærer preg av å være dagnær, samt ha bedre ledningsevne enn tidligere (i pr. 6200 Ø). Inspeksjon av anomalien viser en egenartet bergartssekvens hvor man på toppen har en rosa, aplittisk og sur bergart, pepret med 1-2mm store magnetitt-oktahedre. Denne følges av samme bergart, men nå med grove hornblende-nåler og magnetkis i den aplittiske grunnmasse.

Under denne kommer stadig en aplittisk type, men den er nå grå og fører grovkornet py, samt noe magnetitt. Håndstykke av denne er analysert: 220 ppm Cu og 30 ppm Zn.

Den lavestliggende bergart er en middelskornet hornblenditt som holder en del py og po. Dessuten finnes spor av kopperkis. Analyse av håndstykke gir: 0,125% Cu og 20 ppm Zn.

Hele sonens mektighet er ca. 5m, men både heng og ligg er overdekket. Det er åpenbart at impregnasjonen av py-po og magnetitt er skyld i VLF- og SP-anomalien, og det er merkelig at IP ikke har gitt indikasjon. Nå kan det tenkes at denne overlappes av IP-anomalien på ca. 500 N. Denne er nemlig sammenfallende med en ca. 1m mektig kvartsitt med en finfordelt ørliten mengde av magnetitt. Denne anomalien framkommer ikke på VLF-målingene.

Det er altså slått fast at SP-anomalien tilhører et drag med en svakt impregnert, sur aplittisk bergart uten økonomisk betydning. IP-anomalien er knyttet til en kvartsittisk benk av samme type som ved Godejord skjerp, men man har ikke kunnet fastslå anomaliårsaken.

Man fant det derfor riktig ikke å utelate noen mutingsområder i dette feltet før forholdene er bedre kjent. Det kan nevnes at ut fra IP-konturkartet kan det se ut som kvartsittbenken ågdetts åplitten er forgreninger av samme bergart, selv om de der de er blottet, har forskjellig utseende.

2. Godejord-feltet

1978 Objekt nr 21

Hensikten med årets boring, var å fortsette å undersøke den lange geofysiske leder gjennom Godejord skjerp som ble påbegynt boret i 1974.

Langs et ganske markert geologisk nivå med keratofyrer og (magnetiske) kvartssitter, ligger en rekke mindre skjerp deriblandt Godejord skjerp, se bilag 9. Sonen ble detaljert kartlagt og fulgt over ca. 1.460 m i 1977. Langs sonen følger en markert geofysisk anomali. Denne ble først konstatert ved georek, sener, i 1973, ved IP-måling og i 1974 ved utvidet IP-måling samt detaljert VLF-måling av området rundt Godejord skjerp. Bilag 10 viser resultatet av VLF-målingene som gir en rekke klare anomalidrag, ikke minst over den mineraliserte sone gjennom skjerpene. Bilag 11 gir et noe forenklet bilde hvordan IP-målingen kan følge sonen over lange strekninger. Likevel ser det ut som denne målingen og georeks detaljerte SP-måling over Godejord, antyder at sonen er delt opp i linser med større og mindre ledningsevne. CP-målingen i 1974 på Godejord, bekrefter dette til en viss grad fordi malmsonens utgående antydes være bare 60 m. Det tas imidlertid forbehold om at dette er et usikkert anslag, da det synes som ledningsevnen er for lav for CP-målinger. CP-målingen indikerte videre at malmaksen har en østlig draging på 50-60° og en lengde langs denne mot dypet på ca. 150 m, eller 130 m langs fallet.

På bilag 9 er lagt inn deler av det geofysiske målenett. Dette er ikke rekonstruert i sin helhet, men tilstrekkelig til koordinatfesting av nødvendige data, så som gamle og nye borhull. I øst er basis-avviket en del fra riktig retning.

I 1974 ble så 7 korte borhull boret. Disse beskrev ganske godt de dagnære forhold langs Godejord-sonen. I tabell 3 er summert opp resultatet med analyse av malmskjæringer.

Tabell 3: Analysedata, Godejordfeltet boring 1974 (etter Ø. P.).

Hull nr.	Mektighet	Cu%	Zn%	Pb%	Ag ppm
1	1,35	0,25	1,04	0,13	11
2	1,57	0,49	1,70	0,05	14
3	15,25	0,26	5,12	0,09	11
eller 2 soner:	3,75	0,47	6,47	0,14	21
cg	4,58	0,39	9,74	0,15	18
eller alt.	7,10	0,28	6,97	0,11	12
4	2,40	0,16	1,29	0,00	7
5	4,60	0,43	2,07	0,04	11
6	3,00	0,56	1,01	0,04	7
7	1,60	0,75	2,60	0,12	15
alt	8,85	0,30	0,67	-	-

I tabell 3 er det foretatt noen regnemessige korreksjoner fra Ø. Pettersens tallverdier. Malmmaterialet viser seg å være en relativt svak Cu-malm, mens Zn-gehalten derimot kan bli svært høy. Ag-verdien varierer noe. Tabellen viser også sammen med hullplasseringen at mineraliseringen må ha en linse-messig opptreden da bh 3 er eksepsjonelt rikt og mektig, samt at bh 5 og 7 som utgangspunkt virker lovende. De andre viser derimot smale og fattige soner.

IP- og VLF-lederne ble brukt som utgangspunkt for utsett av årets borhull. Man begynte med i vest men konsentrerte seg etter hvert om Godejord-sonen. Boringen startet 20. juni og var ferdig 25. juli.

6 hull, tilsammen 707,60 m ble boret. Tabell 4 viser relevante påsett-data.

Tabell 4: Data for hullpåsett, Godejord-feltet -78.

Borhull nr	Helling	Koordinat	Lengde
8	÷ 45° S	44000-575N	80,00
9	÷ 45° S	49000-562N	70,00
10	÷ 60° S	54500-610N	152,80
11	÷ 54° S	54500-705N	249,80
12	÷ 60° S	56580-540N	55,00
13	÷ 60° S	55750-550N	100,00

Bh 8 (bilag 12) ble satt på for å teste et område på sonen med noe økning av IP-effekten (bilag 11) samtidig som det også fantes noen mindre (ubetydelige) skjerp innen samme område. VLF-indikasjon finnes også, men faller ikke sammen med IP-lederen.

Bilag 12 viser at den dominerende bergart i hullet er en svakt skifrig til massiv, båndet grønnsten. Enkelte partier er mer klorittrike enn andre og er flekket av kvarts- og kalkspat porfyrer. Mot ligg opptrer også større hornblendenaaler. Enkelte mindre partier med grønnsten finnes. Denne er massiv og ganske amfibol og plagioklasrik. Plagioklas danner en litt karakteristisk "ormeaktig" tekstur, makroskopisk sett. Basiske tuffer opptrer hele veien og da vanligvis som gradvise overganger fra den båndete grønnsten. Granater er ikke uvanlig i disse to, mens biotitt opptrer mer sjeldent. Sure bergarter, og da helst sure tuffer, opptrer i to markerte nivå. Det øvre nivå er svært surt og nesten keratofyrisk. Men sonen har et klart pyroklastisk preg med partier hvor små kantete fragmenter av kvarts/kalkspat finnes i en noe mer klorittisk masse. Båndvis har bergarter et tett og rosa preg. Øverst i den finnes en sone med mørk og noe magnetitt-holdig kvartsitt, og tuffen nærmest kan ha store porfyroblaster og tynne bånd av finkornet magnetitt. Det nedre nivå sur tuff er uhomogent finbåndet og laminert, men sterkt vekslende, også her med rene keratofyriske bånd. Både kloritt og biotitt finnes, sammen med litt spredte hornblende krystaller. Det hele er noe kalkrikt og hele veien ser man en spetting av magnetitt-krystaller som kan gå opp i 2-3 mm.

Mineraliseringen forekommer også i to nivå. Det øvre knyttet til den agglomeratiske sure tuff, som har en vekslende og tynn pyrittisk mineralisering, som imidlertid er helt tungmetallfri. Dette nivået har usikker korrespondanse med geofysisk anomali. Det nedre mineraliserte nivå, fra 53 til 71 m, består av en jevnt fordelt, og ikke alt for sterk, impregnasjon av pyritt. Det viser seg imidlertid at også denne er helt fri for tungmetaller av betydning. Zn kan gå opp i 0,14%, men vanligst er 0,04%. Det er denne nedre sone som synes være knyttet til IP-anomalien. Skifrichet målt i hullet synes passe med det. VLF-anomalien er plottet mot ligg av sonen, men dette kan komme av at VLF-kurven er meget kompleks mellom 400N og 600N og feiltolking kan gjøre seg gjeldende.

Det er imidlertid på det rene at den mineralisering som er funnet nederst i hullet, forklarer IP-anomalien. Som vi skal se senere, er mineraliseringen her knyttet til noe andre bergarter enn ved Godejord-sonen.

Bh 9/78 ble boret på en lokalitet som man trodde ville være interessant å få klarhet i, fordi IP-anomalien her splitter i to soner (bilag 11). Hullet er framstilt i snitt i bilag 13.

Det viser seg at dette hull har andre karaktertrekk enn bh 8, da det for det meste domineres av grønnstein med den nevnte "ormeaktige" tekstur. Den er relativt homogen, men skifter med mer båndete varianter. Dessuten opptrer enkelte soner av en ganske horblenderik bergart. Ved ca. 30 m finnes en smal sone med sure og basiske tuffer. Disse er meget uregelmessig og småfoldet. De fører karakteristiske gulbrune korn (porfyrer) som viser seg være dolomitt. Få og isolerte korn av pyritt og koppermis finnes.

Mot ligg opptrer bergarten mer uregelmessig og man får keratofyriske innslag med svakt rødlig skjær, p.g.a. granater. Litt magnetitt-stripping finnes også i disse bergarter.

Mineralisering finnes bare svakt over 1 m i forbindelse med sur tuff på 57 m, men den er fri for tungmetaller.

Det kan se ut som bergartene i dette hullet representerer et høyere nivå enn bh 8, altså at bh 9 slutter omtrent der bh 8 begynner, den rosa keratofyren og magnetitten i dette nivået anføres som grunn for konklusjonen.

En merker seg IP-anomalien i heng ikke har gitt mineralisering i hullet, mens anomalien i ligg (som er sterkere) korresponderer med den svake impregnasjon som er funnet. Bilag 13 har tatt med en protonmagnetometermåling over snittet. Dette viser en høy magnetisk topp like nord for borchullet. Slike forhold kan ha vært med på å vanskeliggjøre tolkningen av IP-målingene. NGU nevner at dette er en spesielt geofysisk kompleks lokalitet. Ytterligere magnetiske anomali i heng av IP-sonen. I pr. 5100 Ø har imidlertid bildet splittet i to hvorav en magnetisk sone synes korrespondere med malmsonen funnet i bh 1/74. Den andre ligger stadig 10-20 m i heng.

På Godejordsonen konsentrerte man seg i første omgang om å få fastslått om den store mektighet i bh 3/74 kunne følge den malmakse (dragning) som ble antatt etter CP-målingen. På bilag 11 er denne stiplet inn. Dessuten var det ønskelig, generelt å få se utviklingen i sonen mot dypet. Samtidig viser VLF-målingen (bilag 10) en rekke klare anomalier det var ønskelig å få undersøkt. De nevnte tre ønskemål kunne oppnås med hull i profil 5450J hvor bh 5/74 sto fra før og viste bra mineralisering. Bh 10 og 11 ble derfor boret i dette profilet, planlagt med ca. 50 m mellom skjerpene på sonen, samtidig som to VLF-anomalier ble overskåret.

Bilag 14 viser snitt gjennom bh 5/74 og de nye 10 og 11. Bh 5 er ikke logget i detalj, men det kan slås fast at mineraliseringen er knyttet til en sterkt klorittisert sone og at det ellers fører mye tuffmateriale.

Studerer man bilag 14, blir man slått av den hurtige vekslingen i bergartstypen, noe som ikke er uvanlig i vulkanske miljøer. Den øvre del av bh 11 er mer rolig og består av massive bergarter stort sett. Grønnstein med "crme-aktig" tekstur dominerer. Dessuten finnes hornblendeskifer og keratofyrer. En smal sone med tuffer forekommer også. Karakteristisk for denne delen av hullet er en god del hornblende, biotitt og epidot, samt runde korn av dolomitt. Stratigrafisk kan det se ut som denne del tilhører samme nivå som øvre del av bh 9.

Det meste av hullene består imidlertid av skifrige, båndete grønnstener, keratofyrer og tuffer. Bh 11 har en spesiell sur utvikling, et sentralt parti og et like over malmsonen har store mengder sur tuff og keratofyr. Sonen i heng av mineraliseringen kan lett følges til bh 10, men bare delvis for den andre. Likevel finnes en rekke horisonter som kan korreleres mellom bh 10 og 11. Spesielt er en sterkt båndet sur tuff en fantastisk bergart av utseende. Den er båndet av rosa og hvite bånd skilt fra hverandre av skifrihetsplan med biotitt. Dessuten kan det opptre gulbrune epidotbånd. I tillegg finnes det en spetting av tildels ganske grove magnetitt-krystaller. Båndene er bygd opp av nesten ren keratofyr (hvite) og ditto med tett i tett med finkornete granater. I bilag 14 er det forsøkt å forbinde de forskjellige horisontene med hverandre, og det kan sees at dette faller godt inn i forhold til skifriheten. Det samme gjelder en hornblende-skifer som gjentar seg.

Den basiske tuff er stort sett grønn, samtidig som den er skifrig. I begge tuffene opptrer både biotitt og epidot, samt noe sjeldnere hornblende og granater. Karakteristisk for tuffen er også at store deler av dem har pyroklastiske trekk med agglomerater og mer lapilli-aktig tuff.

I ligg av mineraliseringen opptrer igjen mer massive bergarter, i hovedsak båndet grønnstein som har overganger både til basisk tuff og grønnstein. Samtidig er bergarten ganske rike på biotitt og små hornblendekrystaller, samt korn av dolomitt/kalkspat. I den mineraliserte sone i bh 10, finnes en gråhvit kvartsitt, som antagelig er malmkvartsitt uten magnetitt.

Malmsonen er i alle hull karakterisert av en svart klorittisert og muskovittisert bergart som formodentlig er/har vært en basisk tuff. Den opptrer i flere variasjoner idet en type er lys grønn med hovedvekt på kloritt og muskovitt, dessuten lange nåler av tremolitt. En annen type er mer hvitgrønn med mye kalkspat/dolomitt, samt muskovitt med antrophyllitt og mulig cummingtoning som amfiboler. Mineraliseringen er en varierende impregnasjon hvor en lys, rødbrun sinkblende er mest fremtredende. Kopperkis-klyser kan også sees. Dessuten finnes en del pyritt, både i sonen og i en hengsone som er vekslende impregnerte tuffer med varierende tungmetallgehalt. Stort sett er den tungmetallfri, som eks. i bh 11 hvor 17 m i hengen er helt uten Cu + Zn. Innen selve sonen opptrer helt pyrittisert partier med lite eller intet Cu + Zn. I tabell 5 er satt opp hvilke gjennomsnittsghalter Godejord-sonen har over de mest interessante partier.

Tabell 5: Analyser og malmmektigheter, Boring -78 Godejordsonen

Borhull nr.	Intervall	Mektighet	Cu%	Zn%	Ag ppm	Au ppm
10	138,64-140,74	2,10	0,51	1,95	14,5	
	135,00-140,74	5,74	0,36	1,40	9,0	
	135,27-140,74	5,74	0,37	1,47	14,0	
	135,27-136,37	1,10	0,80	3,42	41,0	
11	218,53-220,00	1,47	0,22	1,04	3,0	0,38
12	53,54-54,61	1,07	2,96	3,79	56,0	1,1
alt.	53,54-55,00	1,46	2,23	2,88		
13	92,68-95,32	2,64	0,11	0,35		
alt.	94,65-95,32	0,67	0,33	0,81	3,0	0,55
• 136,00 - 136,37			0,46	5,65	35,0	0,11

Tabellen ramser altså opp gjennomsnittstall, og man ser straks at det er forholdsvis fattige og lite mektige malmskjæringer man får. Bh 10 er likevel noe bedre og ser man på enkelt analysene kan Cu gå opp i 1,5-2% og Zn opp i 5,5% over smalere partier. Mineraliseringen finnes over ca. 5,7 m, mens det aktuelle i økonomisk sammenheng nok er 2 soner på 2,1 og 1,1 m.

Den målte skifrichet i bh 10 og 11 er 70-80°. Dette gjør at den kraftige VLF-anomalien i 695N (bilag 10) har god overensstemmelse med en uregelmessig og tildels sterk impregnasjon av pyritt og noe magnetkis over 12 m i bh 11. Denne mineralisering er helt uten tungmetaller.

En svakere VLF-anomali i 600N gir seg ikke tilkjenne med noen mineralisering i bh 10. Hullet er meget skifrig (med mye biotitt) og noe oppknust. Dette kan være årsak til anomalien. Imaginærkomponenten er også svært urolig slik at det er rimelig å forklare indikasjonen med ikke-sulfidforhold. Det skal dog nevnes at det i bh 11 ble funnet et gråblått metallisk mineral i et nivå som vil ha-utgående i nevnte anomali. Man trodde først dette var Mo og dernest magnetitt uten at dette var riktig. Hittil er det ikke fastslått hva mineralet er. Det opptrer helt ubetydelig.

Bh 10 har spredte mineraliseringer mellom 40-50 m, men disse er helt uten tungmetaller.

Bilag 14 viser også forholdene i bh 12. Man konstaterer at også her finnes sure tuffer i heng av den mineraliserte sone. Disse er ganske rik på biotitt + epidot. Mangetitt-krystaller finnes som små spettinger, opptil 1-2 mm store. Partier med den spesielle rødfarge av granater finnes.

Umiddelbart i heng av den mineraliserte sone finnes en 0,5 m benk med blå-grå, litt magnetittholdig kvartsitt, samme type som sees ved Godejord skjerp. Den mineraliserte sone er ca. 10 m mektig og består av stort sett grønnsten, som har båndete variasjoner. Sentralt i sonen finnes et parti som har mye kloritt og biotitt sammen med kvarts og kalkspat og småmengder biotitt. Her finnes en rik impregnasjon med lys, rødbrun sinkblende i bånd og klyser med kopperkis. Forøvrig er den mineraliserte sone meget ujevnt impregnert, stort sett av pyritt uten tungmetaller. Den omvandlingsbergarten som finnes er meget pyrittisert, men det er kun spor av Cu i den. Det må nevnes at hullet burde vært boret minst 5 m lenger. Man er nå ikke sikker på at man er igjennom mineraliseringen.

Tabell 5 viser at den kvartittiske sone i ligg fører en god malm over 1,07 m med 2,96% Cu og 3,79% Zn. Dessuten skal man merke seg at den fører 1,1 ppm Au og 56 ppm Ag.

I bilag 14 er også lagt inn de geofysiske måleresultatene. Man ser at indikasjonen fra de forskjellige målemetoder grupperer seg ganske tett. Magnetisk har man en ganske klar anomali. Det samme gjelder VLF, som synes ha registrert den rike mineralisering mot ligg. IP-indikasjonen som her i øst er begynt å bli svakere, ser ut til å falle sammen med den omvandlede sone. Ut fra skiffrigheten målt i hullet, blir sonens fall ca. 85° og faller sammen med det utgående geofysikk indikerer. Man skal merke seg at den mineraliserte sone synes å ha blitt steilere mot J.

Utviklingen mot dypet av bh 7/74 var begrunnelsen for påsett av bh 13. Dette er vist i snitt gjennom pr. 55750 i bilag 15. Bh 7, som ligger 29 m foran snittet, er projisert inn.

Det viser seg at grønnsten med den karakteristiske "ormeaktige" tekstur, dominerer mer i dette snittet enn hva man skulle vente fra de andre snittene. Ellers er bergarten som tidligere med en sur tuff sone like over mineraliseringen. Denne er som vanlig stedvis rosa båndet, med magnetitt-krystaller som ganske store porfyrer. Dessuten finnes en del gulbrune epidot-bånding. I ligg av mineraliseringen finnes den sedvanlige vekslings mellom svakt skifrig grønnsten og båndet grønnsten med gulbrune dolomitt-korn, hvilket har vært karakteristisk for ligg bergarten.

Den mineraliserte sone er imidlertid vesentlig mere kompleks enn hva man har sett i de nedre hull. I bh 7 beskrives en ganske mektig kvartsitt i heng, en tynnere i bunn. Den siste har den beste mineralisering. Mellom kvartsittene finnes den klorittrike omvandlingssonen. I bh 13 derimot, opptrer omvandlingssonen og kvartsitt, med eller uten magnetitt i 3 nivåer. Mellom finnes smale soner av båndete grønnstener og tuffer. Den omvandlete berg-

art er ikke homogen og finnes i flere variasjoner, men har overganger til hverandre. Mest vanlig er en meget klorittrik bergart med mye kalkspat, kanskje også dolomitt. I tillegg finnes en uregelmessig mengde av muskovitt og biotitt, amfibolnåler er også vanlig, samt kvartsrike lag. Nederst i hullet har den en spesiell utvikling, hvit til rosa kalkspat med lange nåler av antophyllitt og muligens cummingtonitt (amfiboler). Tremolitt er ikke konstatert her, heller ikke kloritt, men en del muskovitt.

Den mektighets-økning som har skjedd i bh 13 i forhold til bh 7 (og de andre bh), må skyldes enten at hullet skjærer to soner, muligens liggende stje-om-stjert, eller at hullet skjærer i en tilbakefolding. Kvartsittens gjentatte opptreden tyder på at man har med en mindre (?) tilbakefolding å gjøre. Dette er forsøkt fremstilt på bilag 15. Karakteristisk er også at hullets beste analyser er fra kvartsitt-posisjonene. Denne strukturen kan ha sammenheng med den tidligere nevnte smale linse-aktige opptreden av mer mektige mineraliseringspartier. I så tilfelle befinner vel malmskjæringen i bh 13 seg på den østre kant av en linse.

Mesteparten av det omfoldte parti er mineralisert, men det er stort sett en pyritt-mineralisering med bare spor av tungmetaller. Som nevnt er den sterke mineralisering knyttet til kvartsittisk materiale og tabell 5 angir det beste parti i hullet, sammen med den nedre kvartsitt. Det kan fastslås at heller ikke her (0,35% Cu, 0,31% Zn) er mineraliseringen særlig imponerende. Samtidig legger man merke til at Ag-innholdet er svært lavt.

Mineraliseringen synes ha et fall på 75-80° hvilket faller godt sammen med det utgående geofysikken indikerer. Forøvrig er det ingenting ved VLF-målingene som tyder på at man har vanskeligere strukturelle forhold i dette profilet. IP derimot har en svak utgøining av effekten mot hengsiden, uten at det kan sies hva den betyr.

Boringen i år har brakt ytterligere opplysninger om malmsoneens kvalitet i Godejordfeltet, men ennå står en del uløste spørsmål igjen. Det som i første omgang kan sies, er at den mineraliserte sone vest for bh 1/74 (pr 51500) neppe har økonomisk interesse. Med referanse til den mer massive bergartsserie som er funnet over tuffene, kan det se ut som den vestre del av IP-sonen hører til et stratigrafisk høyere nivå enn Godejordsonen. Dette er dog usikkert og forutsetter vel en del bevegelser langs forkastninger. Kartlegging i feltet (Rindstad -77) viser noen NS og NØ-lige sprekker, men det er ikke påvist bevegelser på dem. Imidlertid er noen av disse sprekke- lokaliserter der hvor IP-sonen synes avdelt. En slik er mellom pr 52000 og 53000 (bilag 11) hvor IP-sonen er noe forflyttet mot nord på vestsiden. Som nevnt før har vi et komplisert IP-bilde rundt 48500-49500. Her er det ikke påvist sprekkesoner. Derimot synes en sprekke gå ganske nært profil 51000 (og bh 1/74). En skal med andre ord ikke se bort fra at anomali-bildet kan være påvirket av små forskyvninger som er vanskelig å etterspore i et mye overdekket terreng. Hvis en slik mulighet viser seg aktuell, danner selve Godejordsonen en blokk, mineraliseringssonen i bh 1 en annen blokk. Det hadde

derfor vært ønskelig for en mer fullstendig vurdering om også den høye IP-effekten i pr. 5000 Ø hadde blitt undersøkt med et borhull. Slike forhold burde bli undersøkt før man slipper taket i den vestre del av sonen. En nøyaktig og detaljert VLF- og magnetometermåling fra pr. 4900 Ø til 5100 Ø må derfor gjennomføres.

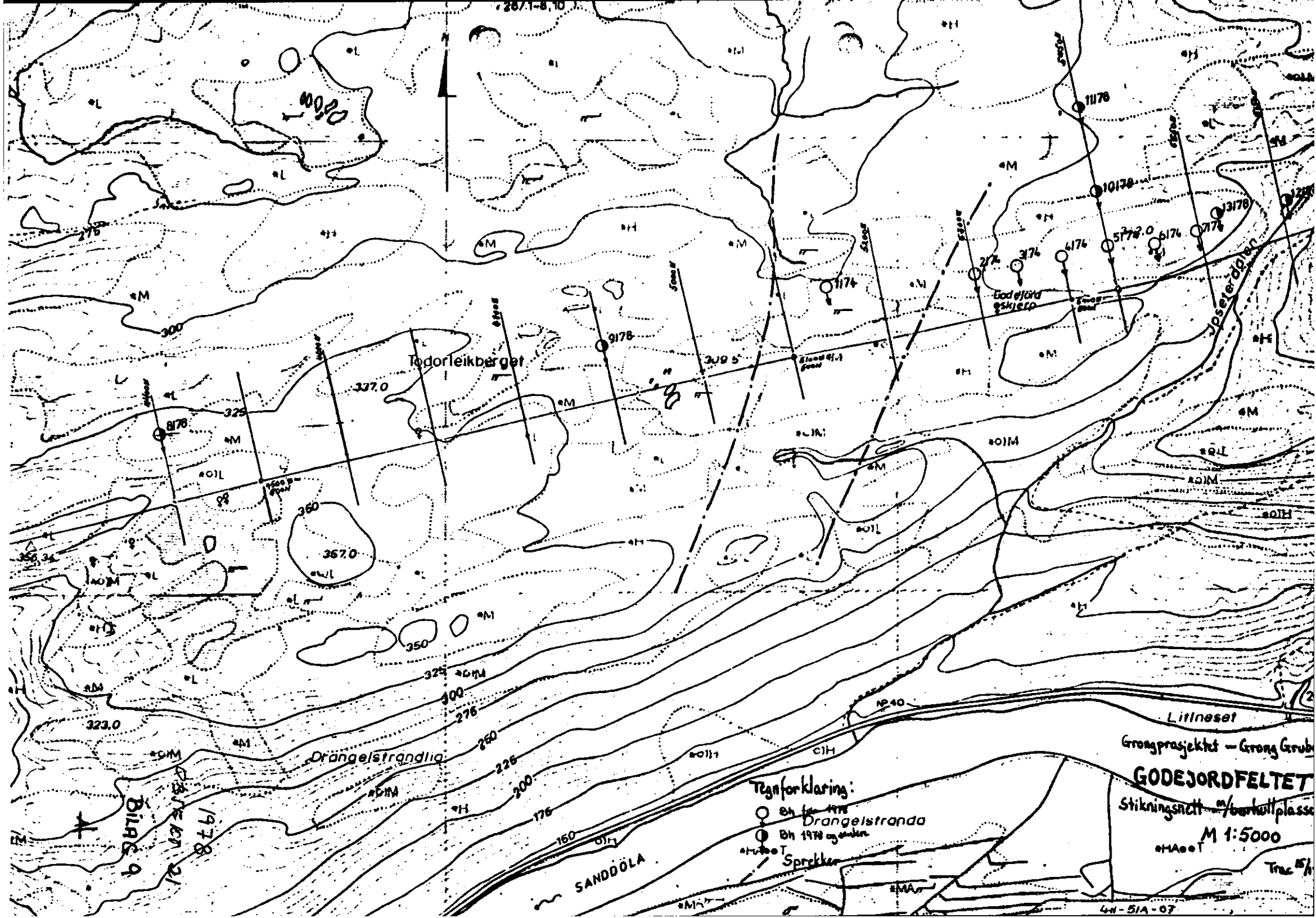
På østsiden av Godejordsonen er forholdene noe anderledes. Her er god malm-mineralisering, over 1,07 m funnet i profil 5650 Ø. IP-anomalien synes dreie noe nordlig antar fortsette til pr. 6350 Ø. I dette området er det ikke målt med hverken VLF eller protonmagnetometer, men det kan se ut som på bilag 10 at VLF-indikasjonen er under avtaking. Problemet i dette området er imidlertid at en høyspentlinje går bare 200 m lenger øst. Denne påvirker målingene, slik at IP ikke er målt mellom 5700 Ø og 6000 Ø.

Det er derfor usikkert hva sonen kan representere i denne retning. En detaljert måling bør gjøres ved anledning når høyspenten er avslått og sonen må følges videre med borhull.

Malmskjæringer som har økonomisk interessante aspekter, er vel ikke påvist ved boringene, men der hvor omfattende impregnasjon påtreffes er den også rik. Eksempelvis har de to rikeste sonene i bh 10: 1,75% Cu, 4,10% Zn, 78 ppm Ag og 0,49 ppm Au, og 0,46% Cu, 5,65% Zn 35 ppm Ag og 0,62 ppm Au. Det samme sees i bh 12 der Ag er 56 ppm og Au helt oppe i 1,1 ppm. Til sammenligning nevnes at vanlige sulfidforekomster i Grongfeltet har ca. 0,1-0,2 ppm Au, Skiftesmyr har 0,2-0,3. Summen av resultatene fra både geofysikk og boring, er at den interessante mineralisering forekommer i smale linser innen et svakt mineralisert nivå. Boringen hittil har undersøkt nivået rimelig godt nær utgående, men det gjenstår ennå en del før full klarhet mot dypet er etablert. Det må likevel sies at resultatene hittil ikke er særlig oppfølgende.

Basert på 2 m brytningshøyde, kom J. Pettersen i 1974 fram til en mulig malm-mengde på 2000 t/pr. m avsenkning med ca. 0,4% Cu og 2,65% Zn. Årets boring gir ikke grunnlag for en omfattende malmberegning. En grov vurdering av resultatene vil imidlertid kunne forlenge den aktuelle strøklengde fra 250 til 350 m. Dette vil med 2 m brytningshøyde gi ca. 2500 tonn pr. m avsenkning, med mulighet til ytterligere strøklengde mot øst. Gehalten har imidlertid steget litt for Cu og falt endel for Zn. Derimot synes Ag-gehalten være adskillig høyere i årets prøver. Gjennomsnitt for årets 4 hull er 0,63% Cu, 1,34% Zn og 15 ppm Ag. Legger man tilsvarende malmverdibetraktninger som dem i forbindelse med Finnbur til grunn, har Godejordminerlaiseringsen vesentlig mindre verdi enn Skiftesmyr og Finnbur (ca. 1,14 Cu-ekvivalenter). Bedre edelmetallinnhold trekker likevel Godejord nå opp.

Det ser ut som malmlinsene i Godejord er smale og med liten mektighet, men kan ha meget rik mineralisering. Det er ennå ikke utført nok boring og denne bør derfor fortsette, spesielt mot øst men også mot dypet. Samtidig må en del utfyllende geofysikk (VLF) gjøres for bedre å følge sones struktur.



a) Godejord-feltet

1980 Objekt 21

Etter avslutningen av boringen i 1978, ble det konkludert med at malmlinsene i Godejord er smale, med liten mektighet, men gehalten kan bli meget høy. Det ble gitt uttrykk for at sonen ennå ikke var godt nok undersøkt mot øst og mot dypet. I vest regnet man begrensningen som klarlagt.

Det som fikk en til å rette blikket østover var resultatene av det østlige hull - bh 12/78 - hvor det over 1,07 m ble funnet en god malmineralisering (2,96% Cu, 3,79% Zn, 56 ppm Ag og 1,1 ppm Au). Borprogrammet for 1980 tok utgangspunkt i denne.

Tilsammen ble det i 1980 boret 547 m fordelt på 6 hull, som hadde som mål å følge denne sonen mot dypet og mot øst (bilag 2).

Som støtte for utsetting av borhullene ble det målt med VLF og protonmagnetometer østover fra pr. 5650 Ø hvor bh 12 er lokalisert (bilag 3). For VLF's vedkommende fikk en målt pr. 5700 Ø, men høgspenit-linjen som krysser gjennom pr. 5800 Ø ga problemer. Disse problemer har tidligere gjort det umulig å måle IP her. VLF var vanskelig i pr. 5700 Ø for stasjon NAA. Derfor ble også målt med stasjon GYD. Denne ga bedre resultater og klarere anomali. På pr. 5800 Ø var NAA ulesbar, men GYD muligens lesbar. Fra pr. 6000 Ø ga igjen NAA gode resultater.

VLF-målingen viser at anomalien i pr. 5650 Ø, som påviselig er uttrykk for interessant sulfid-mineralisering, kan fortsette til pr. 5700 Ø og 525 - 535 N, i pr. 5800 muligens i 535 N. I pr. 6000 Ø får en så igjen en svært markert anomali i ca. 530 N og som videre østover går mot 500 N, men en kan her ikke lengre si om det er den samme sone (boringen viser da at det heller ikke er det). Resultatet av VLF-målingene er derfor at det har bare vært av begrenset verdi for utsettelse av bh-hull. IP-målingen har vært mer bestemmende for lokalisering av borhullene, selv om en har forsøkt å dekke både VLF- og IP-anomalien med hullene.

Magnetometermålingen (bilag 3) er tydeligvis ikke påvirket av høgspenit-ledningen. Som i pr. 5650 Ø hvor magnetometer og IP (sammen med VLF) påviste mineralisering, finner en IP og magnetometer som en svak sone i pr. 5700 Ø. Ellers viser magnetometerprofilene en nordlig magnetisk sone på profilene, som har en trend mot SØ. Ellers viser vel disse målingene at det i bergartsserien ganske hyppig finnes magnetiske soner (noe som skal kommenteres i forbindelse med borhullene). Dette gjør at det er vanskelig å peke på helt klare magnetiske drag. Området er også så mye overdekket at geologien er vanskelig å følge. Et unntak er at den magnetiske anomali i pr. 6000 Ø, korresponderer med kvartsitt-sonen som antas å være den samme som ved Godejord skjerp.

Boringen startet opp med utgangspkt. å følge opp det gode mineralisering funnet i bh 12/78. Bh 14/80 ble derfor satt i pr. 5650 Ø og slik at det skulle treffe sonen ca. 70 m under treff i bh 12. Bilag 4 viser bh 14 som ble 138 m langt.

Litologisk synes det ha skjedd en forandring mellom de to hullene. Det er vanskelig å finne igjen tilsvarende bergarter. Årets hull viser tydelig mindre surt materiale. Bergartene er svært vekslende og derfor vanskelig å kartlegge i distinkte enheter, derfor er det ikke umulig at en del av ulikheten kan henføres til en ikke enhetlig kartlegging. Likevel er det trolig at den vesentlige del av ulikhetene skyldes en reell forandring av bergartene.

Forandringen viser seg først og fremst ved at den sure tuff-fase nesten er borte i bh 14. Videre er mineraliseringsnivået ikke så klart definert som tidligere. Hengbergartene er stort sett karakterisert av basiske tuffbergarter, lite ren grønnsten og av en keratofyr-sone som er til dels sterkt sericittisert.

En sterkt klorittisert og mye oppknuust sone som også inneholder en del smale, keratofyriske lag, er antagelig nivået for Godejord-mineraliseringen. Rosa kalkspat, som også er et kjennetegn, er sett som spor, men aktinolit-nåler og muskovittiske anrikninger er borte. Her finnes også en lys grågrønn kvartsitt med svak sulfidmineralisering (0,05% Cu og Zn) som korreleres med Godejord-sonen. Bilag 14 viser at sonen har flatet ut noe fra bh 12. Dette er også overensstemmende med det som ble observert i bh 10 og 11/78.

Under denne mineralisering sees nok en sone med grå kvartsitt og sulfider, men denne er tungmetallfri.

Ca 10 m under sonen kommer en inn i en ny sone med basisk materiale og sure bånd. Denne er lite lik den ovenfor, men fører meget svak pyritt-impregnasjon som holder inntil 0,20% Cu og 0,54% Zn. De omgiende bergarter her er mer massive og grønnstenaktige.

Ellers er bergarten i hullets øvre del og i området rundt den mineraliserte sone, karakterisert av en fin til grov spetting av magnetittkrystaller. Disse er også framkommet på magnetometermålingene og forklarer partier med magnetometeranomalier. Magnetitt opptrer også i bånd sammen med sulfider. Analyse av sulfidene viser at dette er kun pyritt. Karakteristisk er også at biotitt og epidot opptrer i stor mengde i enkelte soner. De sure tuffer har av og til en rosa-farget bånding som skyldes fint fordelt, finkornete granater.

Det ser altså ut som den mineraliserte sone forsvinner mot dypet, dette også i tråd med resultater fra tidligere borete profiler.

Går en så 50 m lenger øst til pr 5700 Ø, er det boret to hull fra samme posisjon, bh 15 og 16, henholdsvis 79 og 121 m lange. Disse er vist på bilag 4. Hensikten med disse hullene var å undersøke om sonen a) kunne ha en strøktbredelse i dagen, b) om en dragning i felt eksisterte mot dypet i NØ-lig retning.

Det geofysiske kartet over IP viser at den ledende sone har delt seg i dette profilet, VLF-indikasjonen følger den nordre gren og magnetometeranomalien den søndre.

Hverken bh 15 eller 16 har gitt noen mineralisering. Nederst i bh 16 har en lys kvartsitt med magnetittstriper som kan være "malmkvartsitten" uten at spor av sulfider er sett. Det er dog klart at kvartsitten er oppblandet med rosa keratofyrlag. Dens posisjon passer med et fall i sonen på ca. 70 - 80°, hvilket ikke gir noe av den tidligere omtalte utflating.

Generelt kan sies at begge hull domineres av basiske tuffer med enkelte sure ledd. Massive grønnstenssoner finnes bare sporadisk. De magnetiske anomaliene forklares stort sett av soner med magnetitt-korn. VLF og IP er ikke forklart, men her kommer nærheten av høgspektledningen som kan gi feilkilder. Det synes ikke som profilet er kis-førende.

I profil 5800 ble bh 17 boret 61 m. Også her er magnetiske anomalier knyttet til magnetitt-striper og -korn. Ellers viser hullet som tidligere, kun basiske bergarter, stedvis oppblandet med litt sur tuff. Sulfider er ikke påvist.

P.g.a. de skuffende borresultater til da, ble besluttet å bore ytterligere hull med 200 m mellom profilene, slik at neste hull, bh 18 ble boret i pr 6000 Ø. Her er som tidligere nevnt en meget god VLF-anomali. Bh 18 ble 106 m langt for å kontrollere en del magnetiske topper nedover fallet. Det viste seg imidlertid også her at de magnetiske anomalier i store trekk kunne knyttes til soner i bergarten hvor man enten hadde striper av magnetitt eller tett i tett med små og store korn spredt utover (bilag 5).

Den øvre del av bh 18 er rik på sure tuffer og ikke ulik de forhold en har, eksempelvis i bh 12, men heller ikke i dette hull er sett sulfider. Untatt er da en fattig pyritt-impregnasjon som enkelte ganger kan sees sammen med magnetitt og som analyser har vist å være uten tungmetaller. I dette øvre området faller så VLF- og magnetisk anomali sammen. Disse må reflektere et område med mye kloritt. Under denne kommer så igjen de samme sure og basiske tuffer som over.

I pr 6200 Ø ble bh 19 boret 41 m. Hullplasseringen dekker IP-anomaliene, men det er beklageligvis blitt for kort til å gi svar på VLF-anomali. 15 - 20 m lengre hadde vært ønskelig. Heller ikke dette hull ga noen mineralisering og sulfider er praktisk talt ikke sett. Det alt vesentlige av bergartene i hullet er basiske tuffer. Mot slutt av hullet dukker det opp mer massive grønnstensvarianter, typisk for liggnivået av Godejordsonen ellers. Derfor er det trolig at VLF-anomali neppe skyldes denne sone.

Årets boring har gitt et ganske klart bilde av de dagnære og delvis også de noe dypere partier av Godejordsonen mot øst. Interessant sulfidmineralisering slutter i profil 5650 Ø. Videre østover har de elektriske anomalier sin årsak i en pyritt-mineralisering som følger de best utviklede magnetittlag. Mot dypet slutter antagelig mineraliseringen allerede i profil 5600 Ø - eller sagt på en annen måte - ingen av dypborhullene i hele feltet har gitt mineralisering av betydning ned mot dypet av sonen. Det synes derfor fastslått at Godejordsonen er en dagnær mineralisering. En eventuell økning av sonen må skje på et dyp som ligger vertikalt ca. 200 m under dagen, men en har ingenting som tyder på at det ligger interessante mineraliseringer dypere enn dette.

Det synes derfor ikke vanskelig å trekke den konklusjon at Godejord-mineraliseringen ikke lenger har noen mulighet til å bli økonomisk interessant. Prospekteringen her bør i denne omgang opphøre. Det er heller ikke noe grunnlag for å søke om utmål i området.

