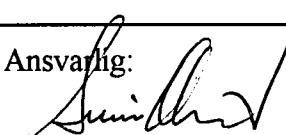


NGU Rapport 95.101

Kjerneboring Godejord 1994

| | | | | |
|---|-----------------------------------|---|---|--|
| Rapport nr. 95.101 | | ISSN 0800-3416 | Gradering: Åpen | |
| Tittel: Kjerneboring Godejord 1994 | | | | |
| Forfatter: Tor Grenne | | Oppdragsgiver: Nord-Trøndelag Fylkeskommune/NGU | | |
| Fylke: Nord-Trøndelag | | Kommune: Grong | | |
| Kartbladnavn (M=1:250.000) Grong | | Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1823 4 Grong | | |
| Forekomstens navn og koordinater: Godejord UM820501 | | Sidetall: 22 | Pris: kr. 85 | |
| Feltarbeid utført: Juni-august 1994 | Rapportdato: 07.07.1995 | Prosjektnr.: 67.2509.50 | Ansvarlig:  | |
| Sammendrag: | | | | |
| <p>Rapporten omhandler geologisk logg og malmanalyser fra kjerneboringer på Godejordforekomsten i 1994. Tre nye borhull, 307 til 357 meter lange, ble plassert med tanke på å undersøke forekomstens utbredelse mot dypet.</p> <p>Geologisk logging viser at Godejord malmsone ligger inne i en mer enn 300 meter tykk tuffittdominert sekvens. Øvre del av borhullene er dominert av meget kalkrike tuffitter vekslende med basaltiske enheter og tildels blandet med Fe-formasjoner (Fe-sulfid, magnetitt og Mn-rik granat) og chert. 'Nye Godejord', en Fe-formasjon med lokale anrikninger av sink, opptrer i denne del av sekvensen. Nedre del av borhullene er dominert av tuffitter med mindre kalk, vekslende med rene kvartskeratofylrag og ekshalitter. Godejordsonen er omgitt av tuffitter både i heng og ligg. Tuffittene i umiddelbar heng inneholder Fe-formasjoner og chert.</p> <p>De tre borhullene skjærer malmsone på 240-280 meters dyp. Malmskjæringene er 6-10 meter lange i borhullene. Mineraliseringene består av relativt svake disseminasjoner av hovedsakelig sinkblende, med maksimumsgehalter på 3,5 % Zn og ubetydelig innhold av Cu, Pb, Ag og Au. Den rike mineraliseringstypen som finnes lokalt nært dagen omkring Godejord hovedskjerp har ingen vesentlig utbredelse mot dypet. Foreløpige vurderinger indikerer at Godejordforekomsten ikke er av økonomisk interesse.</p> | | | | |
| Emneord: Malmgeologi | Malmforekomst | | Kjerneboring | |
| Sink | Kobber | | Bly | |
| Sølv | Gull | | Fagrapport | |

Innledning

Nord-Trøndelagsprogrammet ved NGU ble våren 1994 bedt av Nord-Trøndelag Fylkeskommune v/fylkesgeologen om å utarbeide en plan for supplerende kjerneboring og vurdering av alle tilgjengelige borhullsdata for Godejordforekomsten, beliggende ca. 11 km øst for Grong sentrum i Grong kommune, Nord-Trøndelag (Fig. 1). Formålet med undersøkelsene var i første rekke å undersøke utbredelsen av malsonen mot dypet, ettersom denne var usikker til tross for omfattende kjerneboring på forekomsten siden 1974, samt å sammenstille de nye borhullsdata med tidligere data i en 3-D modell for forekomsten for bedre å kunne vurdere dens økonomiske potensiale.

Godejordforekomsten har vært undersøkt i flere perioder i nyere tid. Grong Gruber AS gjennomførte omfattende malmleting i området i perioden 1972-86. Dette omfattet geofysikk (IP, CP og Turam) og diamantboring, uten at malmens størrelse og gehalter ble klarlagt. Norsulfid AS (Norprosp) gjorde senere (1989-93) videre undersøkelser som inkluderte geologisk kartlegging, samt detaljert geofysikk (Slingram og magnetometri) og jordprøvetaking i et stikningsnett over området, samt videre boringer og 'down-hole' (EM37) geofysikk. Borhullsgeofysikken ble tolket til å antyde en fortsettelse av malmsone mot dypet med steil østlig aksestupning. Disse undersøkelsene brakte heller ikke klarhet i forekomstens tonnasje og gehalter, dels fordi mektigheten varierer sterkt, dels fordi forekomsten ikke var avgrenset mot dypet. Meget usikre beregninger antydte likevel en minimumstonnasje på omkring 400.000 tonn med 0,5 % kobber, 3-3,5 % sink og 0,2-1 ppm gull.

De tidligere boringer (Tabell 1 og Fig. 2) er gjennomført i to perioder, av Grong Gruber AS i perioden 1974-1980 (borhull nummerert 1 til 19) og Norsulfid AS i perioden 1991-1992 (borhull nummerert 101 til 125). Disse borhullene er i hovedsak korte hull: bare 6 av hullene som skar malmsone er mer enn 150 m lange. Det lengste hullet er 285,5 m. Flere av de tidligere borhullene har ikke truffet Godejord malmsone i det hele tatt. Dette gjelder særlig borin- gene fra 1992, da Norsulfid boret på en geofysisk anomali som skyldes en sulfidisk/oksydisk jernformasjon som har utgående 200 m nord for Godejordsonen og som i Norsulfids rapporter er omtalt som 'Nye Godejord' (Fig.2).

Denne rapporten vil behandle boringene utført i 1994 i form av borhullslogger og analysedata av mineraliserte soner, samt forsøke å se resultatene av de nye borhullene i sammenheng med analysedata fra tidligere boringer for å gi en foreløpig vurdering av forekomstens økonomiske potensiale. Utvikling av 3-D modell og en fullstendig gjennomgang av Godejordforekomsten som økonomisk objekt vil bli behandlet i en særskilt rapport.

Geologisk bakgrunn

Godejordforekomsten opptrer i blandete vulkanske og sedimentære bergarter av grønskifer facies (her uformelt benevnt 'Godejordformasjonen') som utgjør den sydligste del av Grongfeltet og den strukturelt nedre del av Gjersvikdekket (Heim 1993, Sandstad m.fl. 1994). Syd- og sydøstgrensen av Gjersvikdekket er karakterisert av generelt meget sterk deformasjon og et komplekst mønster av skyvesoner og forkastninger. Gjersvikdekket og Godejordformasjonen er begrenset mot syd av en skyvekontakt mot en tynn kalkstein som er korrelert med Huddingsvasskalken i Røyrvikgruppen i det underliggende Orklumpdekket og videre fyllitter som også antas å tilhøre Røyrvikgruppen. Sammen ligger disse enhetene med øst-vest til sør

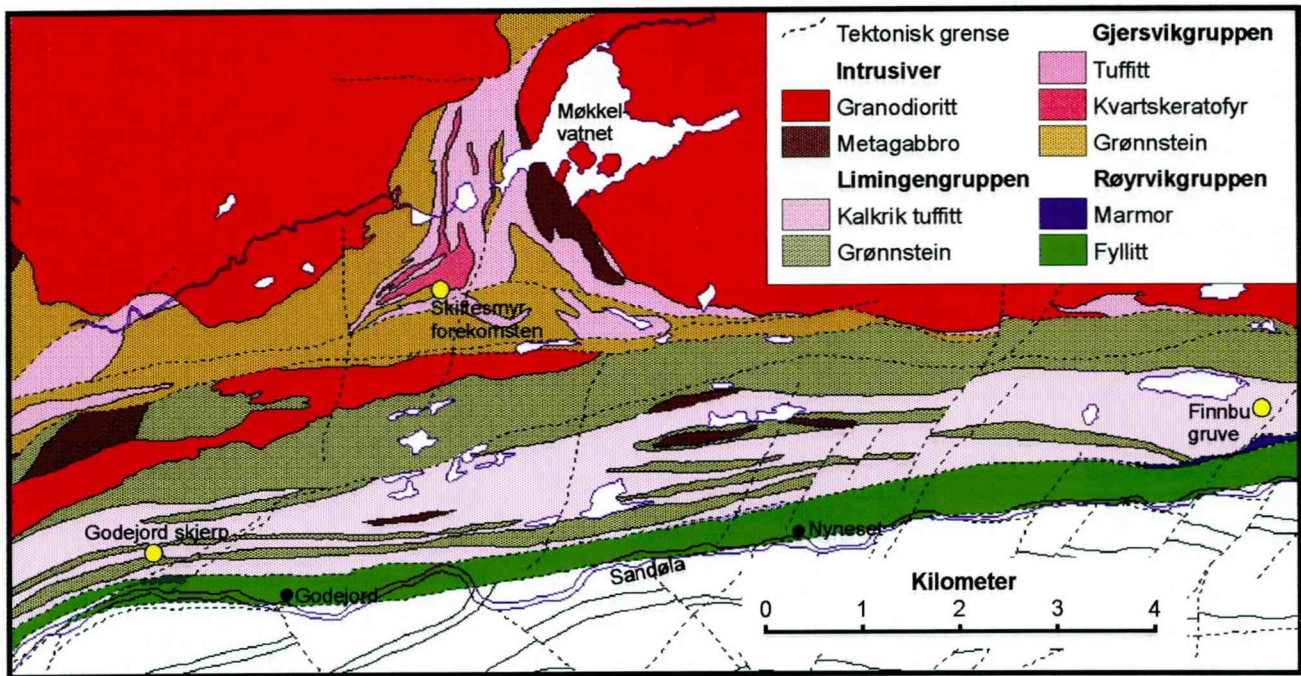


Fig. 1. Geologisk oversiktskart over Sandølaområdet, sydlige del av Grongfeltet.

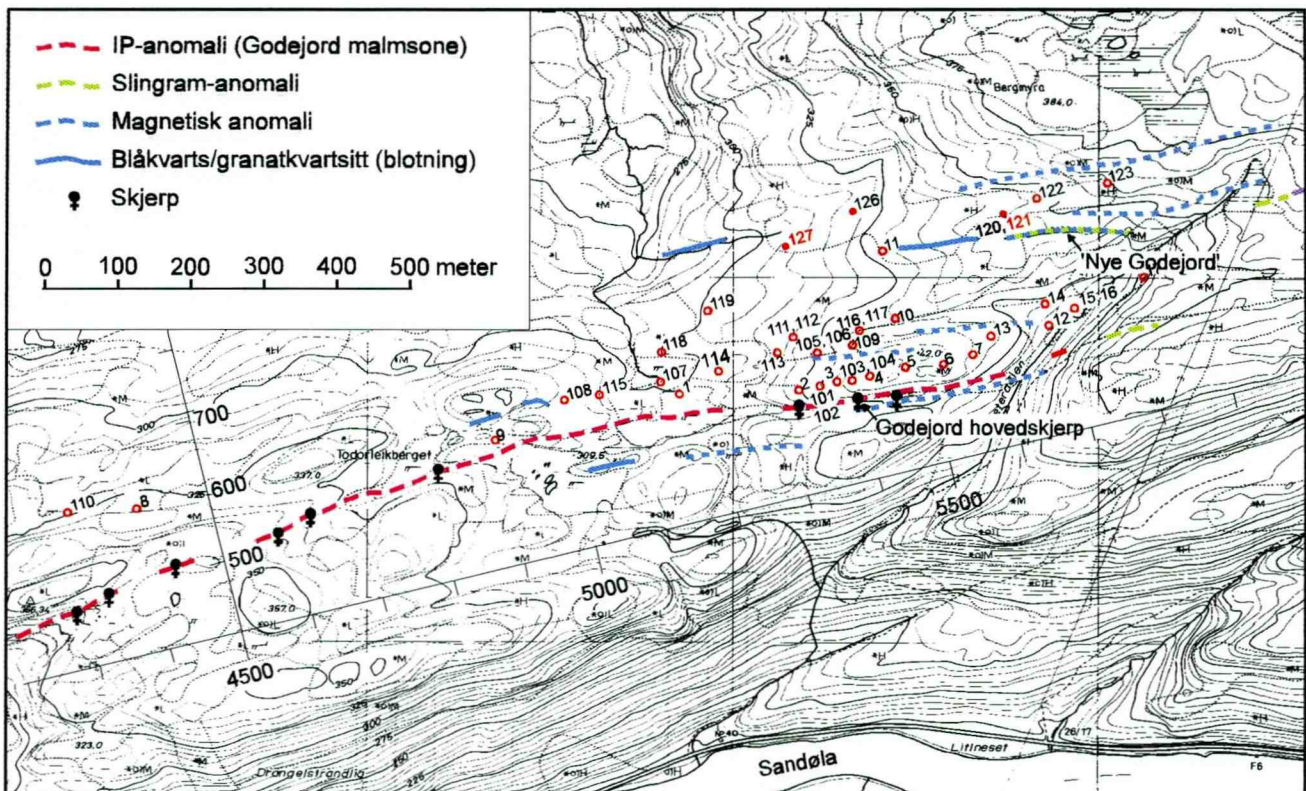


Fig. 2. Oversiktskart over skjerp, borhullsplassering og lokalt kordinatnett i Godejordområdet. Geofysiske anomalier (bakkemålinger) viser utgående av magnetittførende (blå) og ledende (grønn) enheter og soner med sulfid-disseminasjon (rød).

Tabell 1. Plassering i lokalt koordinatnett, fall og lengde (i meter) for borhull i Godejordområdet. Fallet er angitt i ° fra horisontalt og alle hull er boret mot 'syd' i det lokale koordinatnettet.

| Borhull | X | Y | Fall | Lengde | Borhull | X | Y | Fall | Lengde |
|---------|------|-----|------|--------|---------|------|-----|------|--------|
| 1 | 5160 | 578 | 60 | 66.1 | 105 | 5358 | 589 | 60 | 128.7 |
| 2 | 5321 | 544 | 60 | 50.9 | 106 | 5358 | 589 | 83 | 148.7 |
| 3 | 5374 | 543 | 60 | 60.0 | 107 | 5139 | 600 | 60 | 122.3 |
| 4 | 5420 | 540 | 60 | 72.1 | 108 | 5006 | 607 | 61 | 95.2 |
| 5 | 5470 | 540 | 60 | 70.0 | 109 | 5407 | 587 | 60 | 114.0 |
| 6 | 5523 | 532 | 60 | 68.0 | 110 | 4306 | 617 | 60 | 149.5 |
| 7 | 5565 | 535 | 45 | 69.7 | 111 | 5332 | 618 | 69 | 185.7 |
| 8 | 4400 | 600 | 45 | 80.0 | 112 | 5332 | 618 | 84 | 285.5 |
| 9 | 4900 | 575 | 45 | 70.0 | 113 | 5305 | 602 | 70 | 152.1 |
| 10 | 5473 | 610 | 60 | 152.8 | 114 | 5220 | 596 | 75 | 144.7 |
| 11 | 5478 | 702 | 54 | 249.8 | 115 | 5054 | 603 | 77 | 140.0 |
| 12 | 5675 | 550 | 60 | 55.0 | 116 | 5421 | 604 | 50 | 138.6 |
| 13 | 5595 | 555 | 60 | 100.0 | 117 | 5421 | 604 | 70 | 153.3 |
| 14 | 5677 | 580 | 65 | 138.0 | 118 | 5150 | 640 | 75 | 228.7 |
| 15 | 5715 | 565 | 45 | 79.0 | 119 | 5225 | 680 | 75 | 193.9 |
| 16 | 5715 | 565 | 75 | 121.0 | 120 | 5650 | 714 | 55 | 88.6 |
| 17 | 5818 | 583 | 45 | 61.0 | 121 | 5650 | 714 | 75 | 307.0 |
| 18 | 6020 | 537 | 45 | 106.0 | 122 | 5700 | 724 | 60 | 110.6 |
| 19 | 6217 | 523 | 60 | 41.0 | 123 | 5800 | 721 | 60 | 109.0 |
| 101 | 5350 | 543 | 60 | 58.7 | 124 | 6150 | 694 | 55 | 111.4 |
| 102 | 5350 | 543 | 84 | 86.4 | 125 | 6500 | 657 | 55 | 109.0 |
| 103 | 5395 | 540 | 84 | 106.4 | 126 | 5450 | 765 | 75 | 357.0 |
| 104 | 5395 | 540 | 60 | 70.0 | 127 | 5350 | 740 | 70 | 328.5 |

vest-nordøst strøkretning og steilt nordlig fall oppå hovedsakelig prekambriske bergarter som utgjør Grong-Olden-kulminasjonen. I nord er Godejordformasjonen strukturelt overlappet av Gjersvikgruppens vulkanske og intrusive bergarter. Grensen mellom Godejordvulkanittene og Gjersvikgruppens er trolig tektonisk.

Nyere kartlegging viser at vulkanittene ved Godejord kan følges sammenhengende øst-nord-østover mot grønnsteinene ved Blåmuren øst for Gaizervatnet, en strekning på omkring 37 km. I øst-nordøst går det klart frem av det regionale kartbildet at Godejordformasjonen er en del av Limingengruppen og dermed yngre enn Gjersvikgruppens vulkanitter. Heim (1993) tolket lagpakken til å ligge i generelt invertert stilling. En korrelasjon med 'Devikgrønnstein' lenger nord er sannsynlig på grunnlag av lithologiske likheter og regionale betraktninger.

Den sterke deformasjonen har i de fleste områder ødelagt primære trekk, og mylonittiske partier er vanlig. Putelavastrukturer, finkornige gangkontakter og sedimentære strukturer kan likevel observeres lokalt. Godejordvulkanittene består av hovedsakelig submarine basalter vekslende med sure pyroklastiske bergarter og kalkrike, urene tuffittiske sedimenter av basisk

til sur sammensetning. Jernformasjoner er hyppige som magnetittrike kvartsittbenker ('blåkvarts'), og som renere magnetittlag eller sulfidlag. Magnetitt er ofte rikelig tilstede også i tuffittene. Innslaget av urene tuffitter og sure pyroklastitter synes å øke mot syd (stratigrafisk opp) på bekostning av basalter.

De viktigste kjente sulfidforekomstene i Godejordformasjonen, Godejord og Finnbu (Fig. 1), opptrer i den tuffittdominerte del av lagfølgen. Finnbu er en karakteristisk massiv VMS-forekomst (Zn-dominert) som ser ut til å gå lateralt over i en sulfidisk/oksydisk jernformasjon. Denne enheten kan følges praktisk talt sammenhengende som en geofysisk EM-anomali (helikoptergeofysikk) helt til 'Nye Godejord'-sonen 200 m nord for Godejordforekomsten (Fig. 2). Godejordforekomsten ligger derfor trolig på et noe høyere stratigrafisk nivå enn Finnbu.

Godejordforekomsten

Godejordforekomsten er en sterkt tektonisert Zn-Cu-Pb-Ag-Au-mineralisering med varierende innhold av pyritt. Forekomsten ligger i sterkt overdekket terreng og er blottet bare i en serie røsk/skjerp som strekker seg over en distanse på drøyt 1100 meter langs strøket i øst-nordøstlig retning (Fig. 2). Mektigheter opp til 3 m kan observeres. Total strøklengde på kjent mineralisering er ca. 2 km (Gale 1975). Mineraliseringen er konkordant med de omgivende sterkt folierte bergarter og faller steilt (50-75°) mot nord-nordvest. Størsteparten av sonen inneholder svak mineralisering i form av disseminerte sulfider i en kvarts-sericittrik bergart.

Bare i den østligste del, omkring Godejord hovedskjerp, er semimassiv til massiv mineralisering kjent. Her er malmen lokalt nært knyttet til blåkvartslinser som hovedsakelig opptrer i heng og som stedvis når opp i en mektighet på omkring 10 m. De rikeste partiene finnes her innenfor en ca 60 m lang og opptil 15 m bred sone hvor metallgehaltene stedvis når opp i 9 % Cu, 25 % Zn, 0,7 % Pb, 100 ppm Ag og 5 ppm Au. Denne malmtypen, med sitt relativt høye innhold av Zn, Pb, Au og Ag, er noe utypisk for Grongfeltets kismalmer generelt. Et annet anomalt trekk ved forekomsten er dens innhold av ekstremt jernfattig og lys sinkblende.

Den relativt rike malmtypen som finnes i hovedskjerp, sammen med de ekstreme sølv og gullgehalter påvist av Bergstøl og Vokes (1974) i enkelte overflateprøver (0,5 % Ag og mer enn 10 ppm Au), har trolig vært en vesentlig motivasjonsfaktor for det store antall borhull som har vært satt på forekomsten.

Borkjerner 1994

Tre hull ble boret i tidsrommet medio juni til medio august. Boringene ble gjennomført med utstyr og mannskap fra Grong Gruber AS. Ett av borhullene var en forlengelse av tidligere borhull 121 fra 140 meter til 307 meter, de to øvrige var nye hull på henholdsvis 357 meter (bh 126) og 328,5 meter (bh 127); total ble det boret 852,5 meter. Borhullenes plassering i det lokale koordinatnett er vist i Fig. 2 og i Tabell 1 sammen med lengde og fallvinkel for samtlige tidligere hull. Hullene er nøyaktig innmålt og avviksmålt av Devico, sammen med de av de tidligere borhull som det var mulig å gjenfinne.

Hullene er lokalisert ca. 230-260 meter nord for utgående av den steilt NNV-fallende malmsonen, og ble plassert med tanke på å undersøke dybde-utbredelsen av den rikeste del av malmen. Denne malmtypen er kjent i hovedskjerpet (Fig. 2) og i enkelte av de eldre korte borhull og ser ut til å ha en draging i felt steilt mot ØNØ.

Det ble oppnådd skjæring med malmsonen i Godejordforekomsten i alle tre borhull; i bh 121 på 295,60-301,60 meter (6,00 meter malmskjæring); i bh 126 på 304,20-310,30 meter (6,10 meter malmskjæring); i bh 127 på 279,90-289,80 (9,90 meter malmskjæring). Borhullsgeofysikk (CP-målinger) bekrefter at de nevnte skjæringer representerer hovedsonen av Godejordforekomsten (Dalsegg og Elvebakk 1995). Avstand langs strøket mellom malmskjæringene er totalt ca 300 meter og vertikal avstand fra utgående er mellom 240 og 280 meter.

De nye borkjernene er logget og de deler som skjærer hovedmalmsonen er prøvetatt og analysert (Tabell 2). En svakt mineralisert sone uten tilknytning til hovedsonen er også analysert. I tillegg er det gjort en sammenstilling av alle tilgjengelige eldre analysedata. For de av de eldre borkjerner hvor analysedata var ufullstendige, ble det tatt ut prøvemateriale for analyse fra Grong Grubers arkiv i Joma. Alle prøvene er analysert ved Acme Analytical Laboratories Ltd., Vancouver, Canada, på elementene Cu, Zn, Pb, Ag (ICP Assay) og Au (30 g prøvemateriale, aqua regia/MIBK/grafittovn AA Assay). Det fullstendige analyse- og borhulls-materialet vil bli behandlet i sammenheng med 3-D modelleringen av forekomsten.

Tabell 2. *Analysedata fra borhull 121, 126 og 127, Godejord 1994*

| Borhull 121 | | | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| fra (m) | til (m) | Cu (%) | Pb (%) | Zn (%) | Ag (ppm) | Au (ppm) |
| 290.95 | 292.00 | 0.002 | <0.01 | 0.03 | 0.5 | 0.02 |
| 292.00 | 293.00 | 0.009 | 0.03 | 0.09 | 2.3 | 0.03 |
| 293.00 | 294.00 | 0.002 | 0.01 | 0.03 | 0.8 | 0.02 |
| 294.00 | 294.80 | 0.007 | 0.02 | 0.11 | <0.3 | 0.02 |
| 295.60 | 296.00 | 0.045 | 0.02 | 0.19 | 1.4 | 0.02 |
| 296.00 | 297.00 | 0.074 | 0.01 | 0.53 | 0.8 | 0.05 |
| 297.00 | 298.00 | 0.003 | <0.01 | 0.01 | <0.3 | 0.02 |
| 298.00 | 299.00 | 0.007 | 0.02 | 0.17 | 0.3 | 0.03 |
| 299.00 | 300.00 | 0.036 | 0.01 | 0.37 | 0.8 | 0.08 |
| 300.00 | 301.00 | 0.024 | 0.01 | 0.26 | 0.8 | 0.07 |
| 301.00 | 301.60 | 0.007 | <0.01 | 0.04 | <0.3 | 0.02 |

Tabell 2 (forts.). Analysedata fra borhull 121, 126 og 127, Godejord 1994

| Borhull 126 | | | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| fra (m) | til (m) | Cu (%) | Pb (%) | Zn (%) | Ag (ppm) | Au (ppm) |
| 102.10 | 103.00 | 0.016 | <0.01 | 0.69 | <0.3 | 0.02 |
| 103.00 | 104.00 | 0.024 | 0.01 | 1.13 | <0.3 | 0.03 |
| 104.00 | 105.00 | 0.009 | <0.01 | 0.09 | <0.3 | 0.02 |
| 105.00 | 106.00 | 0.008 | 0.02 | 0.14 | 0.9 | 0.02 |
| 106.00 | 106.40 | 0.007 | 0.01 | 0.13 | <0.3 | 0.02 |
| 107.30 | 107.90 | 0.003 | <0.01 | 0.05 | <0.3 | 0.03 |
| 292.30 | 294.00 | 0.004 | 0.01 | 0.02 | 0.8 | 0.02 |
| 294.00 | 295.00 | 0.002 | <0.01 | 0.03 | 0.5 | 0.03 |
| 295.00 | 296.00 | 0.002 | <0.01 | 0.03 | 0.4 | 0.02 |
| 296.00 | 297.00 | 0.004 | <0.01 | 0.03 | <0.3 | 0.02 |
| 297.00 | 298.00 | 0.003 | 0.01 | 0.04 | 0.3 | 0.02 |
| 298.00 | 299.00 | 0.001 | <0.01 | 0.02 | 0.5 | 0.02 |
| 299.00 | 300.00 | 0.003 | <0.01 | 0.02 | <0.3 | 0.02 |
| 300.00 | 301.00 | 0.003 | <0.01 | 0.02 | <0.3 | 0.02 |
| 301.00 | 302.00 | 0.006 | 0.02 | 0.03 | 0.5 | 0.02 |
| 302.00 | 303.00 | 0.005 | 0.02 | 0.05 | 0.5 | 0.03 |
| 303.00 | 304.20 | 0.005 | 0.01 | 0.05 | 0.3 | 0.02 |
| 304.20 | 304.80 | 0.07 | 0.07 | 0.63 | 1.9 | 0.02 |
| 304.80 | 306.15 | 0.325 | 0.08 | 3.03 | 2.9 | 0.08 |
| 306.15 | 307.00 | 0.009 | <0.01 | 0.07 | <0.3 | 0.02 |
| 307.00 | 308.00 | 0.108 | 0.01 | 1.19 | 2.3 | 0.03 |
| 308.00 | 309.00 | 0.011 | 0.01 | 0.4 | 0.4 | 0.03 |
| 309.00 | 310.30 | 0.025 | 0.01 | 0.27 | 0.6 | 0.03 |

| Borhull 127 | | | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| fra (m) | til (m) | Cu (%) | Pb (%) | Zn (%) | Ag (ppm) | Au (ppm) |
| 279.90 | 281.00 | 0.058 | 0.01 | 0.47 | 1.2 | 0.05 |
| 281.00 | 282.00 | 0.028 | 0.01 | 0.54 | 0.6 | 0.02 |
| 282.00 | 283.00 | 0.162 | <0.01 | 3.45 | 2.1 | 0.04 |
| 283.00 | 284.00 | 0.101 | <0.01 | 2.89 | 1.5 | 0.06 |
| 284.00 | 285.00 | 0.069 | <0.01 | 0.38 | 1.3 | 0.02 |
| 285.00 | 286.00 | 0.121 | 0.01 | 0.88 | 1.6 | 0.05 |
| 286.00 | 287.00 | 0.18 | 0.01 | 1.55 | 2.9 | 0.11 |
| 287.00 | 288.00 | 0.114 | <0.01 | 0.46 | 1.7 | 0.05 |
| 288.00 | 289.00 | 0.239 | <0.01 | 1.82 | 2.6 | 0.06 |
| 289.00 | 289.80 | 0.255 | <0.01 | 1.55 | 3.8 | 0.06 |

Borhullslogg

Detaljerte borhullslogger for de nye borkjernene finnes i Tabell 3, 4 og 5. Resultatene er sammenfattet i Fig. 3, 4 og 5 sammen med analysresultatene.

Alle tre borhull er dominert av bergarter med bånding i centimeter til desimeter skala som tolkes som opprinnelige tuffitter. Disse viser store variasjoner fra kalkrike, felsiske og til mafiske typer samt alle mulige overgangstyper. I de øvre deler av borhullene (antatt stratigrafisk nedre del), ned til 110-150 meter over heng av malmsonen er tuffittene ofte meget kalkrike. Karbonater finnes både som kalsitt og som ankeritt eller sideritt. Soner med store hornblendene er meget hyppige og karakteristiske.

I nedre (stratigrafisk øvre) del av tuffittsekvensen er felsiske innslag mer hyppige, og her inneholder tuffittene flere enheter av finkornige, rene kvartskeratofyrer som kan ha tykkelser på opptil 10 meter. Ren kvartskeratofyr finnes også 20 meter under ligg av hovedmalmsonen i det ene borhullet.

Grønnsteiner finnes på flere nivå i borhullene men er alminneligst i en sone 130-180 meter over heng av malmsonen, hvor de kan utgjøre opptil 35 meter tykke, relativt homogene meta-basaltiske enheter. Tilsvarende enheter finnes fra ca 20 meter under ligg av hovedmalmsonen. Kornstørrelsen varierer fra fin- til middelskornig. Putelignende strukturer kan sees lokalt, men generelt er det ikke mulig på grunnlag av borkjerneloggingen å avgjøre om bergartene representerer basaltiske lavaer eller intrusive ganger. Begge deler er observert i blotninger på overflaten i området umiddelbart nord for borhullene.

Ekshalitthorisonter opptrer som tynne, tildels fint lagdelte bånd flere steder i sekvensen. Rene ekshalitter er hyppigst i en sone mellom 190 og 230 meter over heng av malmsonen (svarende til 'Nye Godejord-sonen', se foran), samt i en sone opptil 35-40 meter over heng av malmsonen. Innenfor disse soner kan ekshalittene danne rene Fe-sulfid-, magnetitt- eller rosa Mn-rike granat-bånd med tykkelse fra millimeter til noen centimeter, av og til vekslende med rene kvartsittbånd som tolkes som rekrystallisert chert. To XRF-analyser viser 8-12 % MnO i granatrike kvartsittlag. Overganger mellom de tre typene er vanlig. Overganger mellom rene ekshalitter og de ulike typer av tuffittiske bergarter er også svært alminnelig, slik som mafiske til felsiske tuffitter med varierende innhold av magnetitt, rosa granat og Fe-sulfid, og kvartsrike tuffitter.

Meget finlaminerte bergarter, med skarpt vekslende, helt lyse felsiske og mørke hornblenderike bånd med tykkelse ofte langt under 1 millimeter opptrer flere steder innenfor tuffittsekvensen som inntil 12 meter tykke enheter og er tolket som mylonittiske partier.

Hovedmalmsonen består i de tre borhullene av svak disseminasjon eller uregelmessige 'slirer' av hovedsakelig sinkblende og pyritt i en oftest breksjeaktig til uregelmessig båndet, kvartsericittrik matriks. Renere kvartsittiske bånd finnes, likeledes en bånding av mer og mindre pyrittrike partier. I umiddelbar heng opptrer gjerne vekslende ekshalittlag (ofte granatholdige) og sulfid-disseminerte tuffitter. Ligg av malmsonen har skarpere overgang til de omgivende tuffitter enn hva en kan se i hengen.

Tabell 3 (forts.). Borkjernebeskrivelse borhull 121 Godejord. Borhull 121 frem til 140 m er boret tidligere og er ikke tatt med her

| Fra (m) | Beskrivelse |
|---------|---|
| 140,00 | Mafisk-dominert båndet med lysere <i>cc</i> -rike bånd og grålige felsiske-intermediære bånd. Foliasjon 45° |
| 148,00 | Felsisk, lys sone, diffust båndet, endel grovkornig-middelskornig <i>mt</i> og <i>gt</i> Overgang fra forrige fra ca. 147,80 |
| 149,70 | Mafisk-dominert båndet som foran |
| 165,83 | Mørk finkornig skifrig grønnstein, svakt båndet |
| 165,90 | <i>mt</i> -rik blåkvarts |
| 165,97 | Båndet grønnstein som foran |
| 166,25 | Blåkvarts |
| 166,40 | Grønnstein, tydelig båndet |
| 166,80 | Båndet mafisk/felsisk/lyse <i>cc</i> -rike lag/lag med <i>hbl</i> -nek. Mere lyse bånd enn foran |
| 173,95 | Homogen finkornig felsisk. Relativt skarp kontakt mot forrige, noe glidende overgang til mer intermediær båndet type mot 175,15. Noe <i>mt</i> , dels som spredte 1 mm tykke bånd |
| 175,15 | Homogen felsisk som foran, med skarp overgang mot forrige. Ved 175,15 vekslende mafiske/felsiske tynne (1 cm) lag, ett med tydelig skarp kontakt mot foregående lag og gradering mot mer mafisk nedover i borhullet |
| 175,55 | Mafisk/felsisk båndet |
| 175,70 | Felsisk, dels fragmentaktig. Etterhvert diffust båndet og gradvis mer intermediær. Foliasjon 50° |
| 183,70 | Mer intermediær, diffust båndet med <i>cc</i> -rike lag |
| 184,95 | Homogen finkornig felsisk, skarp kontakt mot foregående |
| 193,20 | Vekslende felsisk/mafiske bånd (5-30 cm). Etterhvert tynnere og mer diffus bånding og stedvis endel grovkornig disseminert <i>mt</i> |
| 199,50 | Overgang til svært tynn bånding <<1 mm. Blandet felsisk/mafisk |
| 201,30 | Mer homogen finkornig felsisk |
| 202,50 | Overgang til finbåndet igjen |
| 203,40 | Mer homogen felsisk. Endel disseminert middelskornig <i>mt</i> |
| 207,10 | Gradvis overgang til mer mafisk parti |
| 207,50 | Gradvis overgang til lysere, båndet felsisk-dominert med endel <i>mt</i> som foran. diffus bånding |
| 209,40 | Gradvis overgang til felsisk båndet med mørke, helt tynne <i>hbl</i> -rike bånd mellom blågrå felsiske 1-10 mm bånd. Foliasjon 70-80° |
| 217,60 | Relativt skarp overgang til nokså homogen finkornig felsisk. Stedvis antydning til tynn bånding/småfragmenter/linser. Mafiske bånd 221,80-221,85; 221,90-222,00; 225,85.225,90. Noe disseminert middelskornig <i>mt</i> |
| 226,60 | Mafisk-dominert parti med lyse spetter |
| 227,70 | Vekslende felsisk/mafisk-intermediær. Diffus bånding 5-30 cm |
| 229,80 | Felsisk, finkornig lys, relativt homogen til svakt båndet, med diffuse litt mørkere soner 1-100 cm. Etterhvert mer av tynne mørke bånd |
| 253,90 | Blandet, intermediær med mørke, tynne bånd. Foliasjon 70-75° |
| 255,30 | Grønnstein, skifrig, med <i>ep</i> -spetter, etterhvert med linser <3 cm av <i>ep</i> -rike partier i finkornig grønnstein |

Foliasjon: angitt som vinkel på borhullsretningen. **Forkortelser:** *mt*-magnetitt, *gt*-granat, *py*-pyritt, *sl*-sinkblende, *q*-kvarts, *cc*-kalkspat, *ser*-sericitt, *ep*-epidot, *hbl*-hornblende

Tabell 3 (forts.). Borkjernebeskrivelse borhull 121 Godejord. Borhull 121 frem til 140 m er boret tidligere og er ikke tatt med her

| Fra (m) | Beskrivelse |
|---------|--|
| 258,20 | Vekslede blåkvartslag (<3 cm)/massiv finkornig <i>mt</i> -lag (<3 cm)/semimassiv <i>py</i> -lag (<5 mm) |
| 258,35 | Mafisk-dominert båndet |
| 259,50 | Finkornig grønnstein, relativt homogen eller med <i>ep</i> -rike spetter/bånd/linser |
| 261,85 | Vekslede (1-20 mm) mørk til lysere med disseminert til semimassiv finkornig <i>py/mt</i> . Mindre <i>py/mt</i> etterhvert. 2 cm <i>cc</i> -rikt bånd nederst |
| 262,25 | Finkornig grønnstein med lysere <i>ep</i> -rike/ <i>cc</i> -rike bånd. Dels med <i>hbl</i> -nek. Etterhvert overgang til spettet variant |
| 264,60 | Mørk, finkornig mafisk med mye svart <i>hbl</i> og etterhvert mye disseminert grovkornig <i>mt</i> |
| 265,05 | Overgang til finkornig finbåndet felsisk med tynne mørke <i>hbl</i> -rike bånd |
| 267,15 | Overgang til finkornig grønnstein tildels med diffuse <i>ep</i> -rike linser/bånd/flekker |
| 273,10 | Båndet <i>ep</i> -rik/mørk <i>hbl</i> -rik/ <i>cc</i> -rik (1-10 mm) . Foliasjon 75-80° |
| 274,50 | Finkornig grønnstein, svakt båndet med flere spredte bånd (1-3 cm) med tett finkornig <i>mt</i> . Lokalt <i>hbl</i> -nek. Noen tynne <i>cc</i> -rike bånd. Litt disseminert finkornig <i>py</i> sammen med <i>mt</i> ved 278,05-278,20 |
| 281,10 | Båndet blåkvarts/semimassiv <i>mt</i> /finkornig disseminert-semimassiv <i>py</i> . Overgang til mafisk med <i>hbl</i> -nek på begge sider |
| 281,30 | Grønnstein som foran |
| 281,50 | Blåkvarts/ <i>mt/py</i> som foran |
| 281,55 | Båndet uren mafisk som foran |
| 281,75 | Blåkvarts/ <i>mt/py</i> som foran |
| 281,80 | Uren <i>cc/hbl</i> -rik mafisk som foran |
| 282,80 | mafisk med <i>py</i> -rik/ <i>mt</i> -rik disseminasjon |
| 282,90 | Uren <i>cc/hbl</i> -rik mafisk som foran |
| 283,25 | Gradvis overgang til blåkvarts/tett middelskornig <i>mt</i> -disseminasjon. Ren blåkvarts fra 283,80 |
| 284,00 | <i>gt</i> -rik kvartsitt. I begynnelsen en god del <i>mt</i> |
| 284,05 | Finkornig <i>q</i> -rik felsisk med varierende innhold av middelskornig-grovkornig <i>mt</i> og <i>gt</i> . Overgang til mer mafiske partier |
| 285,10 | Som foran, med ubetydelig <i>gt</i> . Grå <i>q</i> -rik felsisk i soner og mørke <i>hbl</i> -rike partier. Varierende <i>mt</i> -innhold. Lokalt tynne bånd (0,5 cm) av <i>gt</i> -rik finkornig bergart |
| 290,05 | Knusningssone |
| 290,95 | <i>q</i> -rik grå felsisk, mer homogen enn foran. Spredte tynne striper/bånd av finkornig <i>py</i> . Foliasjon 80° |
| 294,80 | Knusningssone, kjernetap |
| 295,60 | <i>q-ser</i> -rik bergart med uregessig disseminert <i>py</i> . Overgang til mer mafiske partier stedvis |
| 299,00 | Som foran, spettet (feltspat?) type, gradvis overgang fra forrige |
| 301,60 | Mafisk-dominert finbåndet med tynne mørke <i>hbl</i> -rike bånd/lyse felsiske bånd |
| 307,00 | Slutt |

Foliasjon: angitt som vinkel på borhullsretningen. Forkortelser: *mt*-magnetitt, *gt*-granat, *py*-pyritt, *sl*-sinksblende, *q*-kvarts, *cc*-kalkspat, *ser*-sericitt, *ep*-epidot, *hbl*-hornblende

Tabell 4. Borkjernebeskrivelse borhull 126 Godejord

| Fra (m) | Beskrivelse |
|---------|---|
| 0 | Jord |
| 2,50 | Båndet (1-10 mm) mørk/lys <i>cc</i> -rik, dels med <i>hbl</i> -nek frem til 3,10 |
| 8,30 | Overgang til mafisk-dominert med <5 cm <i>cc</i> -rike bånd |
| 9,30 | Overgang til båndet mafisk/ <i>cc</i> -rike bånd som foran. Foliasjon 30° |
| 10,90 | <i>q</i> -åre |
| 11,00 | Båndet lys (<i>cc</i> -rik)/mørk <i>hbl</i> -rik (1-5 mm) . Foliasjon 5-20° |
| 12,00 | Mafisk-dominert båndet med <i>cc</i> -rike bånd. Foliasjon 15-30° |
| 14,00 | Lysere båndet med <i>hbl</i> -nek og noe <i>cc</i> -rike bånd |
| 15,60 | Relativt homogen, skifrig finkornig grønnstein. Svak bånding stedvis. Lokalt store <i>hbl</i> -nek og tynne <i>cc</i> -rike bånd. Foliasjon 30-45° |
| 27,00 | Sterkt foliert finkornig grønnstein med endel <i>ep</i> og mindre <i>cc</i> . Varierende til middelskornig lokalt |
| 33,90 | Mafisk-dominert, mer båndet. Stedvis små <i>hbl</i> -nek/ <i>cc</i> -rike bånd |
| 35,80 | Båndet (1-10 mm) lyse (feltspat+Fe-karbonat)/finkornig mafisk. 0,5 cm finkornig <i>py</i> -bånd ved 35,60. Foliasjon 40-45° |
| 40,00 | Som foran, med noe mindre Fe-karbonat og mer <i>hbl</i> -nek |
| 41,90 | Overgang til mer homogen finkornig-middelskornig skifrig grønnstein med <i>hbl</i> -nek og Fe-karbonat-porfyroblaster |
| 43,50 | Diffust båndet (2-5 cm) intermediær/lysere <i>ep</i> -holdige bånd. Foliasjon 45° |
| 47,80 | Mer markert bånding 0,1-10 cm. Skarpe finkornig mafiske bånd/lyse <i>ep</i> -holdige bånd. Overgang til partier med <i>hbl</i> -nek og dels Fe-karbonat. Foliasjon 40° |
| 54,00 | Båndet (1-10 mm) finkornig mafisk/lyse felsiske (dels Fe-karbonat-holdig). Varierende innhold av <i>hbl</i> -nek. <i>q</i> -Fe-karbonat åre 56,30-56,50. Foliasjon 45-50° |
| 74,00 | Overgang til mer <i>hbl-ep</i> -rike partier, mindre markert bånding |
| 78,10 | <i>q-ep</i> -rik båndet bergart med endel middelskornig <i>mt</i> |
| 78,90 | Mafisk-dominert, relativt <i>ep</i> -rik. Diffus bånding <5 cm |
| 82,00 | Diffust båndet, mafisk med <i>hbl</i> -nek vekslende med mer Fe-karbonat-rike partier |
| 83,90 | Mafisk-dominert, diffust båndet. Foliasjon 50-55° |
| 85,60 | Relativt homogen, svakt båndet mafisk med <i>hbl</i> -nek |
| 86,60 | Båndet (0,5-5 cm) <i>hbl</i> -nek/finkornig grønnstein/felsisk/finkornig <i>py</i> -bånd (<1 cm)/kvartsitt (dels med finkornig <i>mt</i>) |
| 86,90 | Svakt båndet finkornig grønnstein/ <i>hbl</i> -rike bånd. Foliasjon 50-55°. |
| 88,85 | Felsisk båndet med <3 mm <i>py</i> -bånd |
| 88,90 | Intermediær, relativt homogen med <i>hbl</i> -nek |
| 90,80 | Diffust båndet <i>hbl</i> -rik/finkornig grønnstein/enkelte felsiske bånd. Foliasjon 45° |
| 93,25 | Relativt homogen felsisk. 1 cm mafisk bånd nederst |
| 93,55 | Diffust båndet med <i>hbl</i> -nek og en god del <i>gt</i> |
| 94,05 | Som foran, uten <i>gt</i> |
| 94,80 | Som foran, med <i>gt</i> |
| 95,00 | Båndet <i>hbl</i> -nek/finkornig grønnstein/fragment-aktige partier/mm-tykke <i>py</i> -striper |
| 95,30 | Finkornig skifrig grønnstein med <i>ep</i> -linser |
| 96,15 | Finkornig <i>py</i> -bånd, ca 1 cm tykt |

Foliasjon: angitt som vinkel på borhullsretningen. Forkortelser: *mt*-magnetitt, *gt*-granat, *py*-pyritt, *sl*-sinkblende, *q*-kvarts, *cc*-kalkspat, *ser*-sericitt, *ep*-epidot, *hbl*-hornblende

Tabell 4 (forts.). Borkjernebeskrivelse borhull 126 Godejord.

| Fra (m) | Beskrivelse |
|---------|--|
| 96,16 | Diffust båndet grønnstein/noe lysere bånd |
| 96,45 | Båndet skifrig grønnstein/varierende <i>py</i> -disseminasjon |
| 96,55 | Diffust båndet grønnstein som foran |
| 97,05 | Mafisk med <i>hbl</i> -nek |
| 97,15 | <i>mt</i> -holdig kvartsitt. Bånd med <i>py</i> -disseminasjon nederst. Lokalt <i>gt</i> |
| 97,25 | Relativt homogen finkornig grønnstein. 1 cm <i>py</i> -bånd nederst |
| 97,40 | Relativt homogen finkornig skifrig grønnstein, noe <i>ep</i> -bånding nederst |
| 98,50 | Svakt båndet intermediær med <i>hbl</i> -nek. Noe mørkere/lysere bånd dels med Fe-karbonat og <i>gt</i> (99,10-99,39) |
| 102,10 | Relativt homogen intermediær finkornig med endel spredte diffuse bånd med middelskornig <i>py</i> |
| 106,40 | Som foran, uten <i>py</i> . Foliasjon 60° |
| 107,30 | Mer båndet felsisk/mørkere med <i>hbl</i> -nek. Endel disseminasjon/årer av <i>py</i> |
| 107,90 | Felsisk med mørkere bånd med <i>hbl</i> -nek, <i>gt</i> 108,30-108,80 |
| 110,00 | Homogen middelskornig-grovkornig mafisk |
| 110,90 | Markert båndet felsisk/mafisk (med mørk <i>hbl</i>). Lokale folder. Litt disseminert <i>py</i> (101,60; 102,30; 102,90; 103,00; 104,20) |
| 124,40 | Relativt homogen finkornig skifrig grønnstein vekslende med mindre partier av mer båndet felsisk/mafisk. Stedvis litt disseminert <i>py</i> |
| 127,20 | Relativt homogen finkornig til middelskornig skifrig grønnstein. Tynne spredte soner med mørk <i>hbl</i> + <i>ep</i> . Spredt <i>py</i> disseminasjon lokalt. Mer finkornig nederst. Foliasjon 60° |
| 134,40 | Overgang til finkornig og mer båndet mafisk/felsisk |
| 134,75 | Relativt homogen felsisk eller intermediær bergart |
| 135,45 | Relativt homogen skifrig grønnstein med spredte <i>ep</i> -holdige bånd |
| 150,40 | Finkornig-middelskornig felsisk |
| 150,80 | Finkornig grønnstein, dels båndet med lysere Fe-karbonat-holdige bånd |
| 151,55 | Relativt homogen fink-middelskornig felsisk med noe <i>gt</i> . Noe mørkere og båndet 151,75-151,80; 154,30-154,55. Foliasjon 65°. |
| 155,10 | Finkornig grønnstein vekslende med mer felsiske soner av varierende tykkelse |
| 159,10 | Båndet (0,5-1 cm) med lysere og mørkere soner med <i>hbl</i> -nek. Lokal folding |
| 160,00 | Finkornig grønnstein. Lysere <i>ep</i> -rike bånd særlig mot slutten. Foliasjon 70° |
| 169,90 | Båndet finkornig grønnstein/1-10 cm lysere bånd/enkelte finkornige <i>q-cc</i> -bånd (1-10 cm) |
| 180,50 | Homogen finkornig grønnstein. <i>q</i> -årer 181,10-181,60; 181,95-182,15; 182,55-182,80 |
| 182,80 | Båndet med <i>hbl</i> -nek og Fe-karbonat, lys/mørk |
| 184,10 | Relativt homogen felsisk, enkelte diffuse mørkere partier |
| 185,85 | Diffust båndet, mørkere/lysere soner i felsisk-dominert bergart. <i>q</i> -åre 195,60-195,90. Relativt homogen intermediær 208,00-209,50 |
| 210,00 | Noe uren felsisk-intermediær bergart som foran, med spredt disseminert <i>mt</i> <3 mm. Lokalt finbåndet lys/mørk. Foliasjon 80° |
| 212,60 | Homogen finkornig felsisk med spredt <i>mt</i> <1 mm |
| 214,65 | Intermediær, svakt båndet med spredt <i>mt</i> <2 mm |

Foliasjon: angitt som vinkel på borhullsretningen. Forkortelser: *mt*-magnetitt, *gt*-granat, *py*-pyritt, *sl*-sinkblende, *q*-kvarts, *cc*-kalkspat, *ser*-sericitt, *ep*-epidot, *hbl*-hornblende

Tabell 4 (forts.). Borkjernebeskrivelse borhull 126 Godejord.

| Fra (m) | Beskrivelse |
|---------|---|
| 217,20 | Finbåndet blågrå lyse/tynne mørke/diffuse <i>ep</i> -rike, dels fragmentaktig. Foliasjon 80-90° |
| 224,10 | Relativt homogen felsisk varierende til mer uren med 10-30 cm mørkere soner. Disseminert <i>mt</i> omkring og i mørkere sone 231,00-231,85. Foliasjon 85° |
| 236,30 | Vekslende intermediær/mafisk/felsisk i fin til grovere bånding. <20 cm felsiske soner |
| 240,60 | Relativt homogen felsisk |
| 241,80 | Vekslende intermediær/mafisk/felsisk i fin til grovere bånding |
| 243,90 | Homogen finkornig felsisk |
| 244,50 | Vekslende intermediær/mafisk/felsisk i fin til grovere bånding. Dels finbåndet |
| 252,50 | Homogen finkornig felsisk |
| 253,15 | Vekslende intermediær/mafisk/felsisk i fin til grovere bånding |
| 253,50 | Relativt homogen, dels <i>ep</i> -spettet, finkornig til middelskornig grønnstein. Putelava? Foliasjon 80-85° |
| 256,30 | Middelskornig <i>ep</i> -spettet grønnstein, lyse bånd lokalt |
| 259,80 | Overgang til dels finbåndet lys/mørk, mørke <i>hbl</i> -rke tynne bånd. Lokalt disseminert grovkornig <i>mt</i> , særlig 262,50-262,95 |
| 263,30 | Finkornig ofte <i>ep</i> -spettet grønnstein |
| 265,00 | Blandet lys/mørk. Foliasjon 85° |
| 265,70 | Homogen finkornig felsisk |
| 266,15 | Blandet lys/mørk |
| 266,80 | Mer homogen finkornig grønnstein. Dels linser/spetter med <i>ep</i> . Foliasjon 85-90° |
| 271,80 | Båndet lys/mørk/Fe-karbonat-spettet, dels med <i>hbl</i> -nek. 1-2 cm finkornig <i>mt</i> -bånd ved 271,80; 272,60; 273,15 |
| 273,15 | Finkornig felsisk |
| 273,30 | Båndet, dels finbåndet, disseminert <i>py</i> /felsisk/mafisk/ <i>mt</i> -bånd. <i>mt</i> -bånd hovedsakelig nederst |
| 273,85 | Båndet felsisk/ <i>cc</i> -rke bånd/mafisk |
| 275,00 | Grønnstein med mye <i>ep</i> - og <i>cc</i> -flekker 1-5 mm |
| 280,15 | Båndet finkornig felsisk med tynne mørke bånd, dels finbåndet. En god del disseminert <i>mt</i> |
| 280,95 | Som foran, med rosa <i>gt</i> -rike bånd lokalt, særlig 282,40-282,50; 283,70-283,72. En god del <i>mt</i> disseminasjon frem til 289,00. Jevn, svak <i>py</i> disseminasjon/striper fra 292,30. Enkelte mørke partier 286,00-287,10; 289,00-300,00 |
| 300,00 | Relativt homogen lys grønngrå, intermediær bergart med noe finkornig-middelskornig <i>py</i> disseminasjon |
| 304,20 | Mer <i>q</i> -rik, lysere grå med <i>py</i> disseminasjon som foran |
| 304,80 | <i>q-ser</i> -rik bergart, fragmentaktig/uregelmessig båndet, med en god del disseminert middelskornig <i>py</i> og litt <i>sl</i> |
| 306,15 | Noe mindre sulfid-disseminasjon, vekslende med partier med relativt ren finkornig kvartsittisk bergart. Mindre <i>ser</i> og mer mafisk |
| 311,30 | Båndet, dels finbåndet, finkornig grønn mafisk med spredte lysere urene felsiske-intermediære bånd. Spredte årer/bånd av finkornig kvartsittisk bergart |

Foliasjon: angitt som vinkel på borhullsretningen. Forkortelser: *mt*-magnetitt, *gt*-granat, *py*-pyritt, *sl*-sinkblende, *q*-kvarts, *cc*-kalkspat, *ser*-sericitt, *ep*-epidot, *hbl*-hornblende

Tabell 4 (forts.). Borkjernebeskrivelse borhull 126 Godejord.

| Fra (m) | Beskrivelse |
|---------|--|
| 327,60 | Lysere båndet bergart vekslende med mørke <i>hbl</i> -rike bånd, stedvis litt grovkornig disseminert <i>py</i> |
| 329,05 | Båndet til homogen finkornig-middelskornig grønnstein. Diffus bånding mørk/lysere, dels med <i>hbl</i> -nek |
| 332,95 | Lys grå, relativt homogen felsisk |
| 333,65 | Overgang til dominerende båndet felsisk/mafisk. Diffust båndet, uren bergart med diffuse <i>gt</i> -rike partier. Gradvis mer mafisk |
| 335,40 | Mafisk-dominert, uregelmessig båndet med noen lyse <i>cc</i> -rike bånd. Stedvis mer homogen finkornig grønnstein |
| 341,05 | Overgang til felsisk-dominert (uren), båndet som foran |
| 342,30 | Mafisk-dominert båndet igjen. Flere homogene middelskornig-finkornig partier |
| 357,00 | Slutt |

Foliasjon: angitt som vinkel på borhullsretningen. **Forkortelser:** *mt*-magnetitt, *gt*-granat, *py*-pyritt, *sl*-sinksblende, *q*-kvarts, *cc*-kalkspat, *ser*-sericitt, *ep*-epidot, *hbl*-hornblende

Tabell 5. Borkjernebeskrivelse borhull 127 Godejord

| Fra (m) | Beskrivelse |
|---------|--|
| 0 | Jord |
| 3,60 | Båndet mørk/lys, finkornig mafisk/lys <i>cc</i> -rik, ofte med <i>hbl</i> -nek. Foliaasjon 40° |
| 6,50 | Mer homogen, middelskornig skifrig grønnstein, endel <i>cc</i> |
| 12,00 | Overgang til sterkt foliert grønnstein. Foliaasjon 35-40° |
| 17,00 | Båndet finkornig felsisk bergart med mafiske partier. Sterkt foliert. Foliaasjon 30-35° |
| 19,20 | Mørkere, finkornig, skifrig grønnstein |
| 22,00 | Finbåndet lys/mørk, <i>cc</i> -rike lyse bånd/mørke <i>hbl</i> -rike tynne bånd/soner med <i>hbl</i> -nek |
| 39,00 | Overgang til mer diffus bånding mørk/lys. Foliaasjon 40° |
| 43,50 | Overgang til mafisk-dominert finkornig skifrig grønnstein |
| 46,00 | Grønn <i>ep</i> -rik med <i>hbl</i> -nek |
| 47,50 | Grønnskifer med <i>cc</i> -spetter |
| 48,60 | Båndet lys/mørk, ofte <i>ep</i> -rik. Varierende tykkelse på bånd. Mye lyse <i>cc</i> -rike bånd. Foliaasjon 40-45° |
| 52,70 | Mafisk-dominert grønnskifer |
| 53,05 | Finkornig <i>mt</i> -holdig kvartsitt, blåkvarts |
| 53,25 | Mafisk-dominert grønnskifer |
| 54,70 | Overgang til noe diffust båndet (1-10 mm) lys/mørk. Dels med <i>hbl</i> -nek. Lite <i>cc</i> . Blåkvartsbånd 55,30 (3 cm); 55,85 (2 cm); 56,35 (1 cm); <i>py</i> -bånd 56,80 (2 mm) |
| 57,40 | Som foran, med endel spredte <i>py</i> -bånd eller varierende <i>py</i> disseminasjon. <i>py</i> -bånd 1-5 mm tykke, dels semimassive. Flere tynne blåkvartsbånd |
| 57,60 | Som foran, med mer spredt <i>py</i> . Blåkvarts 57,80 (7 cm). Litt <i>py</i> diss ved 59,55-59,60; <i>py</i> -bånd ved 60,00 (1 cm); 60,60 (3 cm svak disseminasjon); 60,70 (3 cm svak disseminasjon i blåkvarts); 61,40-61,60 (svak disseminasjon /bånding ofte i forbindelse med blåkvarts) |
| 62,00 | Mer homogen intermediær finkornig grønnskifer, dels med <i>hbl</i> -nek. Svak <i>py</i> disseminasjon stedvis |
| 63,20 | Lysere, relativt homogen felsisk-intermediær, dels med <i>hbl</i> -nek. Endel spredt <i>gt</i> <1 mm samt litt <i>mt</i> . Disseminert <i>py</i> 62,95-63,15; 64,00-64,10. Foliaasjon 45° |
| 64,50 | Mafisk-dominert med endel lyse bånd. Disseminert <i>py</i> 64,50-64,60; 64,85-64,95; 65,35-65,45 |
| 68,30 | Båndet mørk/lys. To semimassive <i>py</i> -bånd (1 og 05 cm) ved 68,50 |
| 68,60 | Mer homogen, <i>gt</i> -holdig felsisk, svakt båndet med mere urene partier. Spredt svak <i>py</i> disseminasjon i enkelte bånd |
| 71,40 | Mafisk-dominert parti, båndet |
| 73,50 | Diffust båndet felsisk som foran, etterhvert mer av renere finkornig felsisk, ofte blåaktig med noe <i>mt</i> . Lokale soner med <i>gt</i> |
| 80,20 | Overgang til uren felsisk med mørkere bånd med <i>hbl</i> -nek |
| 82,20 | Mer mafisk-intermediær, tykkere bånding, med homogene mafiske-intermediære partier 82,60-82,90; 83,00-83,55 |
| 83,55 | Båndet med <i>hbl</i> -nek, lysere/mørkere. Spredte bånd med disseminert <i>py</i> 83,85-83,90; 83,95-84,00; 84,15-84,20; 84,40-84,43; 84,90 (1 cm); 85,00 (2 cm); 85,50-85,55; 86,50 (3 cm); 87,10 (0,5 cm); 87,60 (1 cm); 87,70 (1 cm); 87,80-87,90. Gradvis mer mafisk-dominert og mer diffus bånding. Foliaasjon 45° |

Foliaasjon: angitt som vinkel på borhullsretningen. Forkortelser: *mt*-magnetitt, *gt*-granat, *py*-pyritt, *sl*-sinkblende, *q*-kvarts, *cc*-kalkspat, *ser*-sericitt, *ep*-epidot, *hbl*-hornblende

Tabell 5 (forts.). Borkjernebeskrivelse borhull 127 Godejord.

| | |
|--------|--|
| 87,90 | Mafisk-dominert diffust båndet finkornig grønnstein/ noe lysre bånd. Disseminert <i>py</i> 90,70 (2 cm) |
| 98,90 | Relativt massiv middelskornig-finkornig grønnstein vekslende med diffust båndet grønnstein som foran. Etterhvert mindre av båndet grønnstein |
| 134,40 | Overgang til mer båndet, mafisk-dominert, med lyse <i>cc</i> -rike bånd. Foliasjon 50° |
| 137,50 | Gradvis overgang til mer felsisk, diffust båndet med <i>hbl</i> -nek i intermediær sone. spredt <i>mt</i> og <i>gt</i> <2 mm |
| 139,50 | Gradvis overgang til mafisk-dominert igjen |
| 139,80 | Mafisk-dominert, diffust båndet med lyse <i>cc</i> -rike bånd. Foliasjon 55° |
| 154,60 | Homogen finkornig-middelskornig felsisk |
| 155,60 | Diffust båndet, mafisk-dominert |
| 162,00 | Markert båndet lysere/mørkere. Foliasjon 55° |
| 162,60 | Overgang til homogen til svakt båndet, finkornig felsisk |
| 170,10 | Diffust båndet, uren felsisk/intermediær/mafisk. Varierende finbåndet til fragmentaktig. Varierende <i>mt</i> -innhold |
| 182,00 | Overgang til felsisk-dominert, ofte finbåndet felsisk med helt tynne mørkere bånd <1 mm med mørk <i>hbl</i> . Mye karbonat porfyroblaster. Stedvis <i>ep</i> -rike bånd, lokalt med rosa <i>gt</i> -rike (finkornig) bånd 181,90-182,00; 185,60-185,70 |
| 189,40 | Relativt homogen finkornig felsisk. Noe <i>mt</i> |
| 191,40 | Overgang til mer uren og dels båndet (<0,1-3 cm) felsisk. Varierende <i>mt</i> -innhold, dels relativt mye <i>gt-mt</i> disseminasjon. Rosa finkornige <i>gt</i> -soner 195,95-196,05; 198,05 (1 cm); 199,00 (0,5 cm). Mest finbåndet type, dels blåliggrå |
| 204,55 | <i>q</i> -åre |
| 205,15 | Overgang fra finbåndet felsisk til mer homogen lys grå felsisk |
| 208,30 | Homogen felsisk |
| 210,90 | Svakt båndet felsisk vekslende med homogene partier |
| 214,95 | Båndet felsisk/mafisk |
| 216,30 | Svakt båndet, renere felsisk igjen |
| 219,10 | Uren intermediær, svakt båndet. Mer mafisk etterhvert. Foliasjon 55-60° |
| 223,40 | Overgang til finbåndet type med lysere/mørkere lag 1-2 mm |
| 226,10 | Mer diffust båndet lysere/mørkere 1-10 cm |
| 233,80 | Overgang til båndet lysere/mørkere med helt mørke tynne bånd og endel disseminert grovkornig <i>mt</i> . Dels finbåndet. Soner med relativt mye <i>mt</i> 243,20-243,30; 244,20-244,30. Renere felsisk 246,30-246,60 |
| 250,95 | Vekslende grønnstein (ofte med Fe-karbonat porfyroblaster)/båndet mafisk med partier med <i>hbl</i> -nek. Grønnstein er dominerende. Lokalt felsiske partier med store <i>gt</i> |
| 257,85 | Intermediær middelskornig med <i>gt</i> -rike soner |
| 258,60 | Finbåndet <i>mt</i> -rik felsisk, av og til med overgang til mer mafisk-intermediære partier. <i>gt</i> -rik sone 261,15-261,20 |
| 266,50 | Som foran, vekslende med mafisk-intermediære partier |
| 268,10 | Mafisk-intermediær, tykkere bånding med diffuse overganger |
| 270,50 | Overgang til relativt ren felsisk, svakt båndet |
| 273,30 | Diffust båndet intermediær, lysere/mørkere |
| 275,70 | Som foran, med spor av disseminert middelskornig <i>py</i> . Gradvis økende sulfidinnhold |

Foliasjon: angitt som vinkel på borhullsretningen. Forkortelser: *mt*-magnetitt, *gt*-granat, *py*-pyritt, *sl*-sinkblende, *q*-kvarts, *cc*-kalkspat, *ser*-sericitt, *ep*-epidot, *hbl*-hornblende

Tabell 5 (forts.). Borkjernebeskrivelse borhull 127 Godejord

| | |
|--------|--|
| 279,90 | Intermediær med endel disseminasjon/slirer av sulfider. Dels fragmentaktig, dels diffust båndet |
| 282,30 | Som foran, med mere sulfid, litt <i>sl</i> . Kjernetap 287,55-287,65; 288,25-288,55 |
| 289,80 | Grønnskifer med litt disseminert <i>py</i> |
| 290,00 | Grønnstein, varierende skifrig. Middelskornig-finkornig Lokalt finbåndet mafisk |
| 306,60 | Overgang til mer båndet med mer felsisk innslag i 1-20 cm bånd. Urene, diffust båndete felsiske partier |
| 310,10 | Finkornig grønnstein |
| 317,75 | Intermediær-felsisk finkornig |
| 317,95 | Finkornig grønnstein |
| 318,90 | Intermediær-felsisk sone igjen. Homogen, men mer finkornig kontakter |
| 322,80 | Finkornig grønnstein med mye uregelmessig lyse, dels <i>cc</i> -rike, 'flekker'/linser/årer |
| | Overgang til varierende båndet mafisk-dominert med endel 0,1-2 cm bånd av felsisk/lys <i>cc</i> -rik bergart. Urene overganger |
| 328,50 | Slutt |

Analyser

Malmgehaltene er svært varierende innenfor hvert av de tre borhullene og også mellom borhullene (Tabell 2 og Fig. 4, 5 og 6). Malmsonen er rikest i borhull 127 hvor 4,8 meter av malmskjæringen varierer mellom 1,5 og 3,5 % Zn. I borhull 126 har noe over 2 meter av malmskjæringen Zn-verdier mellom 1,2 og 3 %. Borhull 121 har maksimum 0,5 % Zn over 1 meters kjernelengde. De øvrige deler av malmskjæringene er fattige. I alle de tre nye borhullene er sink eneste element av betydning. Maksimale gehalter av øvrige analyserte bestanddeler er ca 0,3 % Cu, 0,1 % Pb, 4 ppm Ag og 0,1 ppm Au.

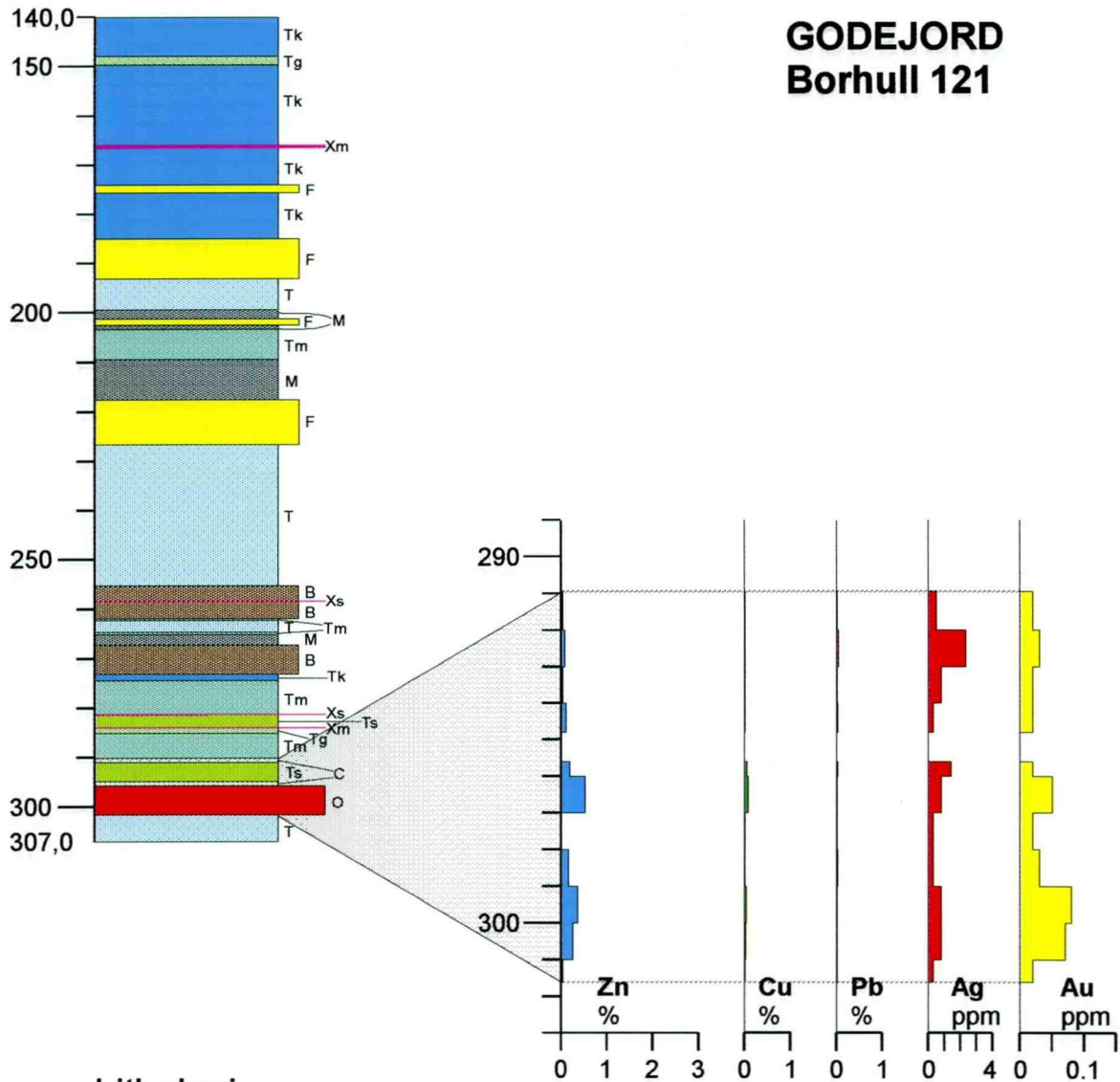
Den mineraliserte sonen 200 meter over heng av hovedmalmsonen, trolig tilsvarende 'Nye Godejord', inneholder også en viss sink-anrikning, med Zn-verdier fra 0,7 til 1,1 % over 1,9 meters kjernelengde. Den anrikede del av sonen består av tuffitt med diffuse bånd av sulfid-disseminasjon. Øvrige metallgehalter er ubetydelige.

Foreløpig vurdering

I økonomisk sammenheng er metallgehaltene lave i alle tre borhull fra 1994. Undersøkelsene indikerer sterkt at den rike del av malmen som er kjent nært dagen omkring Godejord hovedskjerp, ikke har noen utbredelse mot dypet ned til det undersøkte nivå 240-280 meter under utgående.

En endelig vurdering av forekomsten må vente til de totale analyse- og borhulls-data er sammenstilt. En foreløpig vurdering av dette materialet antyder likevel at Godejordforekomsten ikke kan regnes som økonomisk interessant. Dersom de totale kobber-, sink-, bly-, sølv- og

GODEJORD Borhull 121



Lithologi

| | |
|----|---|
| T | Tuffitt |
| Tk | Tuffitt, karbonatrik |
| Tm | Tuffitt, magnetitrik |
| Tg | Tuffitt, granatrik |
| Ts | Tuffitt, med sulfid-disseminasjon eller -bånd |
| B | Basisk lava/gang |
| F | Felsisk tuff/lava/gang |
| M | Mylonittisk sone |
| X | Ekshalitt |
| Xm | Ekshalitt, med magnetitt |
| Xg | Ekshalitt, med granat ± magnetitt |
| Xs | Ekshalitt, med pyritt ± magnetitt ± granat |
| O | Godejord malmsone |
| C | Knusningszone |

Fig. 3. Bergarts- og analysedata fra forlengelsen av borhull 121.

GODEJORD Borhull 126

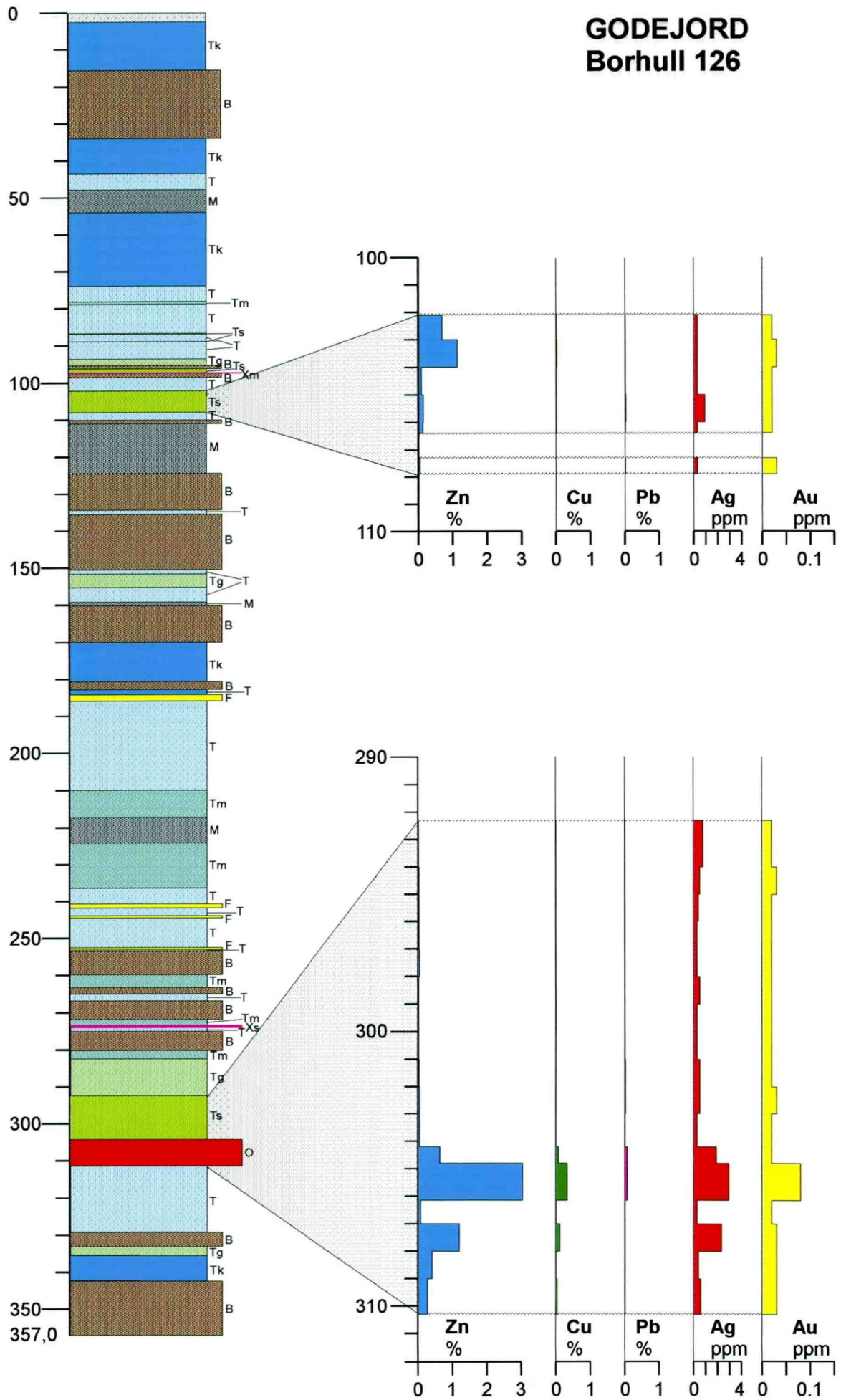


Fig. 4. Bergarts- og analysedata fra borhull 126. Se tegnforklaring for borhull 121.

**GODEJORD
Borhull 127**

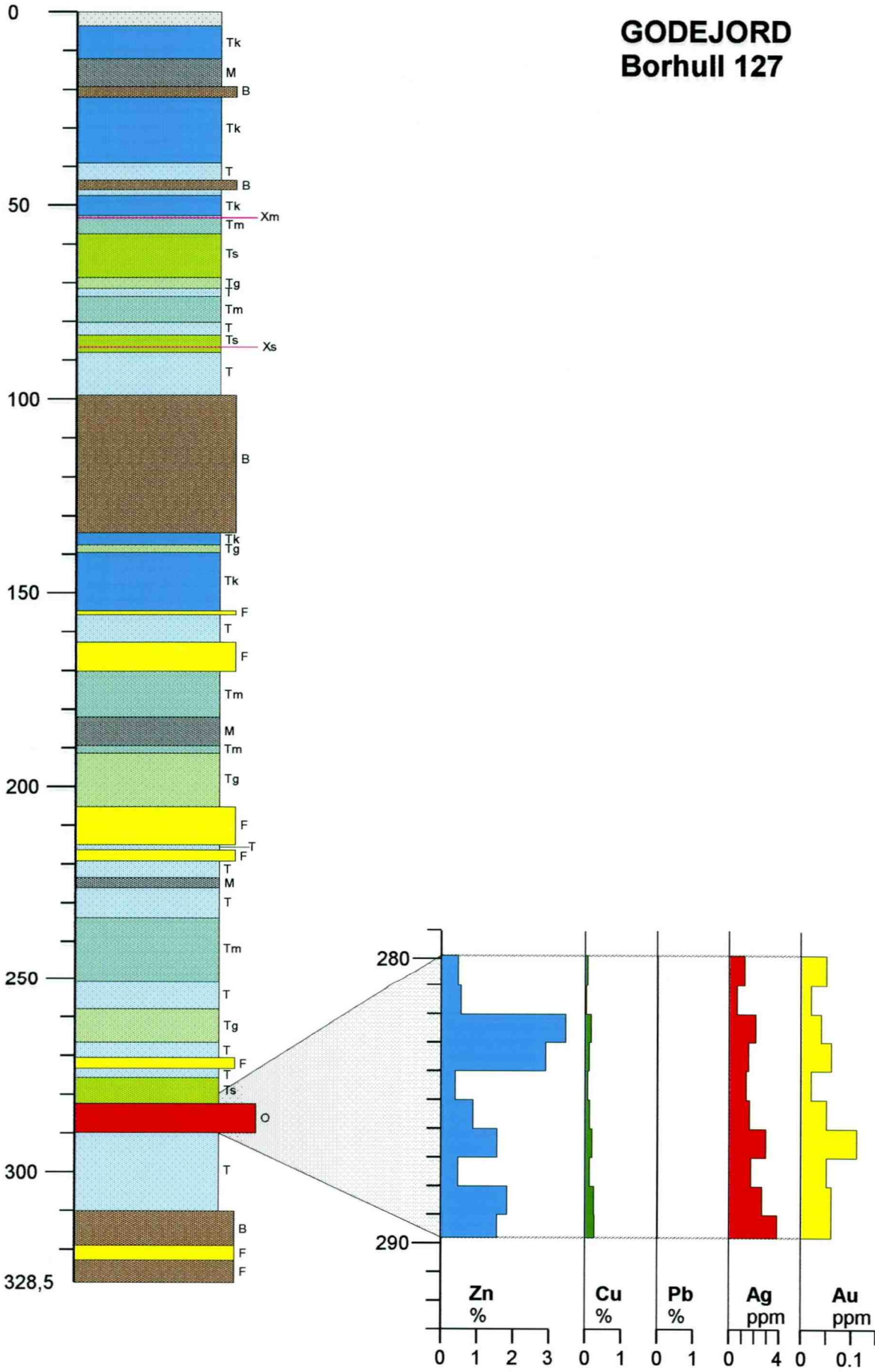
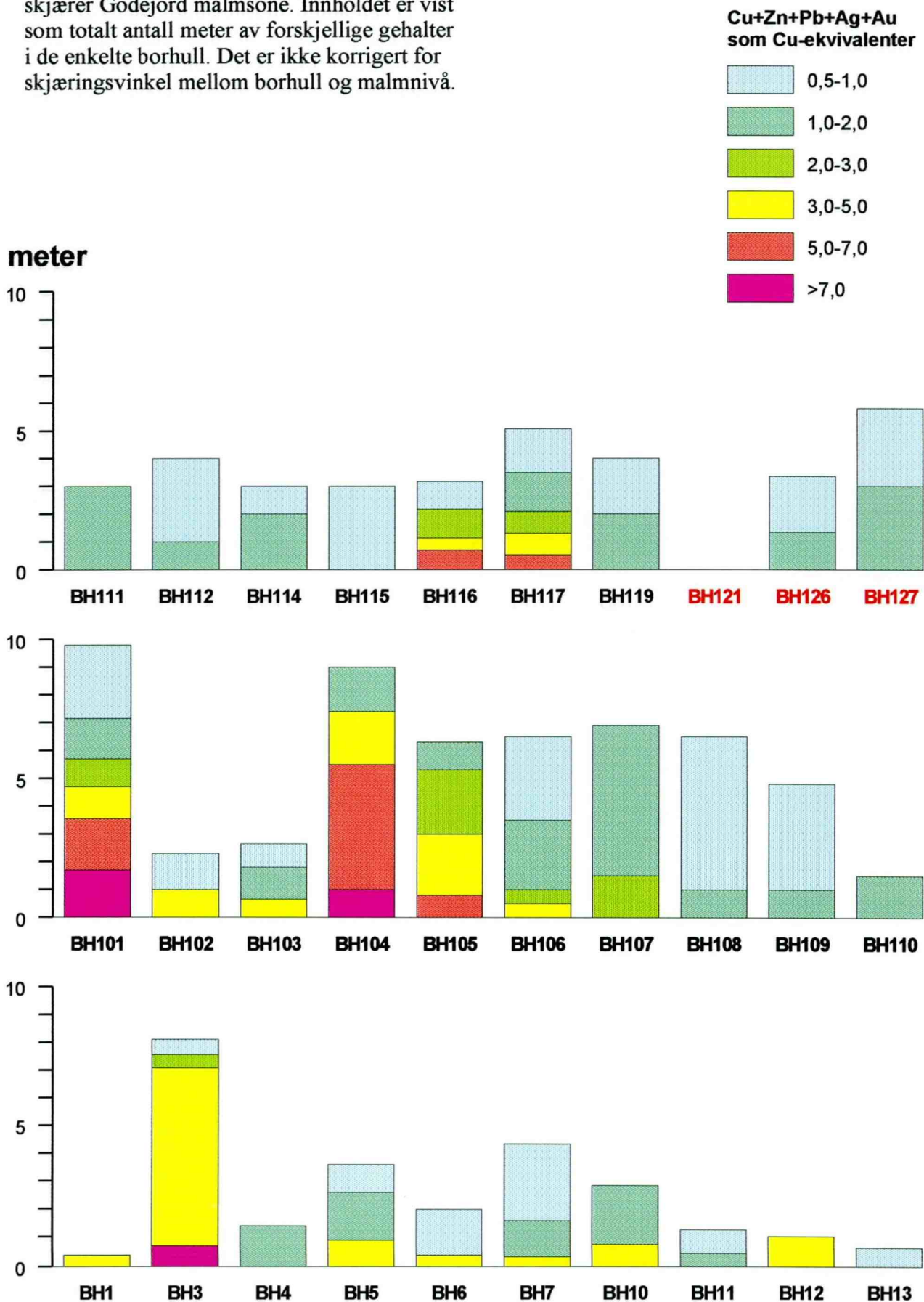


Fig. 5. Bergarts- og analysedata fra borhull 127. Se tegnforklaring for borhull 121.

Fig. 5. Cu+Zn+Pb+Ag+Au, uttrykt i kobber-ekvivalenter, i borhull 121, 126 og 127 sammenlignet med alle eldre borhull som skjærer Godejord malmsone. Innholdet er vist som totalt antall meter av forskjellige gehalter i de enkelte borhull. Det er ikke korrigert for skjæringsvinkel mellom borhull og malmnivå.



gull-data fra alle borhulls-skjæringer med hovedmalmsone representeres ved kobberekvivalenter basert på nåværende metallpriser (Fig. 6), går det frem at gehalter tilsvarende 3 % Cu eller mer, hvilket må regnes som *minimumsgehalter* i en liten og relativt tynn underjordsforekomst som Godejord, bare eksisterer i et fåtall av borhullene, og oftest bare i mektigheter omkring en meter eller mindre. Bare i to av de eldre borhullene, 101 og 104 som begge er nært hovedskjerpet, er mektigheter og gehalter interessante i økonomisk sammenheng, med henholdsvis 3,5 og 5,5 meter med mer enn 5 kobberekvivalenter hvorav 1 til 2 meter med mer enn 7 kobberekvivalenter.

Konklusjon

Geologisk borkjerne logging viser at Godejord malmsone ligger inne i en mer enn 300 meter tykk tuffittdominert sekvens. Øvre del av borhullene er dominert av meget kalkrike tuffitter vekslende med basaltiske enheter og stedvis blandet med Fe-formasjoner (Fe-sulfid, magnetitt og Mn-rik granat) og chert. 'Nye Godejord', en Fe-formasjon med lokale anrikninger av sink, opptrer i denne del av sekvensen. Nedre del av borhullene er dominert av tuffitter med mindre kalk, vekslende med rene kvartskeratofylag og ekshalitter. Godejordsonen er omgitt av tuffitter både i heng og ligg. Tuffittene i umiddelbar heng inneholder Fe-formasjoner og chert.

De tre borhullene fra 1994 skjærer malmsone på 240-280 meters dyp. Malmskjæringene er 6-10 meter lange i borhullene. Mineraliseringene er relativt svake disseminasjoner av hovedsakelig sinkblende, med maksimumsgehalter på 3,5 % Zn og ubetydelig innhold av Cu, Pb, Ag og Au. Den rike mineraliseringstypen som finnes lokalt nært dagen omkring Godejord hovedskjerp har ingen vesentlig utbredelse mot dypet. Foreløpige vurderinger indikerer at Godejordforekomsten ikke er av økonomisk interesse.

Referanser

- Dalsegg, E. og Elvebakk, H. 1995: CP-målinger Godejord, Grong, Nord-Trøndelag. *NGU Rapport 95.005*, 18 s.
- Gale, G. 1975: Geology and sulphide mineralization in the Sanddøla-Gaizervann area, Grong, Nord-Trøndelag. *NGU Rapport 1293*, 65 s.
- Heim, M. 1993: Berggrunnsgeologiske undersøkelser i det sørvestlige Grongfeltet (Rosset-Godejord-Skiftesmyr-Finnbu). *NGU Rapport 92.311*, 36 s.
- Sandstad, J.S., m.fl. 1994: Samtolkning av geodata i Grongfeltet - status pr. 15.12.94. *NGU Rapport 94.094*, 36 s.
- Bergstøl, S. og Vokes, F.M. 1974: Stromeyerite and Mckinstryite from the Godejord poly-metallic sulphide deposit, central Norwegian Caledonides. *Mineral. Deposita* 9, 325-337.