

VESTLANDSPROGRAMMET

NGU-rapport nr. 1560/9B

Geokjemisk oppfølging av anomalier ved

Årdal, Sogn og Fjordane fylke
1976 - 1978



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr.	1560/9 B	Apen/ Kontroll
Tittel: Geokjemisk oppfølging av anomalier ved Årdal		
Sted: Årdal, Sogn og Fjordane fylke		
Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse, Vestlandsprogrammet		
Utført i tidsrommet: 1977 - 1978		Antall sider : 12
Antall bilag : 3		Antall tegninger : 6
Saksbearbeider(ø): Amanuensis Reidar Krog		
Ansvarshavende: Prosjektleder: Statsgeolog Karl-Oskar Sandvik		
Sammendrag: Flere høye kobberverdier ble funnet ved de geokjemiske bekkesedimentundersøkelsene rundt de gamle kobbergruvene i Årdalsområdet sommeren 1976. En nærmere undersøkelse av disse utslagene ble utført sommeren 1977 og omtales i denne rapporten. Videre omtales jordprøver som ble tatt i forbindelse med en geofysisk anomali ovenfor Prins Fredriks gruve som ligger i dette området. Oppfølgingsresultatene gir ikke grunnlag for å tro at ukjent malmmineralisering er årsak til anomaliene.		
Koordinatreferanse (UTM): 1417 I, 1517 IV		
Nøkkelord	Geokjemi	
	Malm	
	Cu	

INNHOOLD

	Side
1. INNLEDNING.	3
2. FELTDATA.	3
3. ANALYSEMETODER.	4
4. FREMSTILLING AV RESULTATER.	4
5. RESULTATER.	5
5.0 Jordprøver fra geofysisk anomaliområde	5
5.1 Bekkesedimentområde B 1	5
5.2 " B 2	6
5.3 " B 3	6
5.4 " B 4	7
5.5 " B 5	7
5.6 " B 6	8
5.7 " B 7	9
5.8 " B 8	10
5.9 " B 9	11
6. KONKLUSJON	11
7. LITTERATUR	12

PLANSJER

Pl. 1560 - 1	Oversikt over prøvetatte områder
2	Bekkesedimentområder, prøvenummer
3	Geofysisk anomali, Cu i jordprøver
4	" " Ni i jordprøver
5	" " Zn i jordprøver
6	" " Pb i jordprøver

BILAG

Tabell I.	Sporelementer i jord og sedimentprøver
Tabell II.	Sporelementer i bergartsprøver
Tabell III.	Hovedelementer bestemt ved røntgenanalyse

1. INNLEDNING

I forbindelse med de geokjemiske bekkesedimentundersøkelsene som ble utført i Årdalsområdet sommeren 1976 framkom flere geokjemiske anomalier. For å klarlegge årsaken til disse anomaliene ble enkelte områder nærmere undersøkt sommeren 1977. I tillegg ble også en geofysisk anomali ovenfor Prins Fredriks gruve fulgt opp med en jordprøveundersøkelse.

Feltarbeidet ble utført av student Per Kraft, skoleelev Jan Birger Strøm og amanuensis Reidar Krog. Alt laboratoriearbeid er utført ved NGU, Kjemisk avdeling, — sporelementbestemmelsene ved kjemisk seksjon og bestemmelse av hovedbestanddeler ved spektrografisk seksjon. Mikroskopering og rapportskriving er utført av Reidar Krog.

Denne rapport må sees i sammenheng med de øvrige rapporter fra området: Eidsvik 78, Lutro 78, Korneliussen 78, Korneliussen 77 og Krog 77 (se litteraturliste).

2. FELTDATA

Feltarbeidet ble utført i tidsrommet fra ca. 1. august til 10. september 1977. Arbeidet ble utført av 3 mann. Tilsammen ble det brukt ca. 50 dagsverk til innsamling av 627 jord- og bekkesedimentprøver og 76 bergartsprøver. Foruten prøvetaking ble det i felten utført pH-målinger med et Nortest pH-meter. Bestemmelse av lettløselig kobber ble også utført i felten etter Holmans metode. Bekkesedimentene ble delvis tatt på samme måte som foregående år, det vil si ved utsikting av fraksjonen -180μ fra aktive sedimenter. I tillegg ble det mange steder tatt prøve av en trangere fraksjon, $-180\mu + 100\mu$. Jordprøvene ble til vanlig tatt på 10 - 20 cm dyp.

3. ANALYSEMETODER

Lettløselig kobber ble i felten bestemt kolorimetrisk etter Holmans metode. Ved ankomsten til NGU ble sedimentprøvene plassert i tørkeovn og tørket ved ca. 50°C . Ett gram av prøven ble veid inn i reagensglass og behandlet med 5 ml salpetersyre 7N i 3 timer ved ca. 110°C . Etter fortynning til 20 ml, ble løsningen dekantert gjennom nylonfilter og oppbevart i glass med plastkork. De enkelte elementer ble bestemt i løsningen med atomabsorpsjon spektrofotometer. Bergartsprøvene ble først knust i morter og etterpå malt i agatmølle. Pb og Ni ble deretter bestemt på samme måte som sedimentprøvene. Cu og Zn ble bestemt etter oppslutning i begerglass hvor et halvt gram av prøven ble veid inn og behandlet med 10 ml 7N salpetersyre i 3 timer. Løsningen ble fortynnet til 100 ml og de to elementene ble bestemt i denne løsningen med atomabsorpsjon spektrofotometer. Hovedbestanddelene er bestemt ved røntgenanalyse ved Spektrografisk seksjon.

4. FRAMSTILLING AV RESULTATER

De undersøkte anomaliområdene er tegnet inn på fjorårets resultatkart over syreløselig kobber (pl. 1560/9B-1). Ved jordprøveundersøkelsen ble det geofysiske stikningsnettets bruk til stedfesting av prøvepunktene og resultatene er også tegnet inn på det geofysiske basiskartet i målestokk 1:50 000 (pl. 1560/9B-3 til 1560/9B-7). På samme måte som tidligere er metallinnholdet angitt i ppm (1 ppm = 0.0001 prosent). For å lette oversikten er symbol plassert ved siden av analyseverdiene. Størrelsen av symbolet angir størrelsen av analyseverdien. På hvert kart er også et diagram som viser den kumulative frekvensfordeling for vedkommende element. Diagrammet har langs den ene aksen antall prøver i prosent og langs den andre analyseverdier. En prosentavlesning med motsvarende analyseverdi angir hvor mange prosent av prøvene som har lavere metallinnhold enn denne analyseverdien. Hvert element er fremstilt på eget kart. Prøvepunktene ved oppfølgingen av bekkesedimentområdene ble i felten plottet på flyfoto i målestokk 1:5 000. Prøvenummerkartet i rapporten (pl. 1560/9B-2) er forminsket til 1:10 000, bortsett fra kartet over jordprøvene rundt Stokksetevatn. Det er tegnet i 1:2 500. De tilhørende analyseverdier er satt opp i tre tabeller.

5. RESULTATER

5.0 Jordprøver fra geofysisk anomaliområde

Ovenfor Prins Fredriks gruve i Fardalen ble det sommeren 1977 utført geofysiske målinger (pl. 1560-9B-1). Det framkom et markert anomali-drag med antatt utgående langs linjen fra 4 200Ø/885N til 4 700Ø/1 175N (Eidsvik 1978). Området har trolig et tynt overdekke, og for å finne forvittringsrester etter en eventuell utgående malmsone ble det tatt jordprøver i det geofysiske stikningsnett. Profilavstand var fra 25 til 50 m og prøveavstand langs profilet var 25 m. Prøvetakingsdybden var mellom 10 og 20 cm. Analyseresultatene for kobber, nikkel, sink og bly er tegnet på plansjene 1560/9B-3 til 1560/9B-6. Den nøyaktige isretningen er ikke kjent i dette feltet, men på kartet er angitt det "retningsområde" den trolig ligger innenfor. Den geofysiske anomalien krysser et lite høydedrag som er skissert på resultatkartene. Det framgår at de høyeste kobber-verdiene er konsentrert langs hovedbekken som går gjennom området. Avstanden mellom den geofysiske anomalien og de høye kobberverdiene er imidlertid såvidt stor at det vanskelig kan være noen sammenheng mellom disse. Som det senere vil fremgå, er det mest sannsynlig at de høyeste kobberverdiene skyldes metagabbro eller granat-hornblende gabbro, som under kartleggingen er funnet ovenfor dette området (Lutro 1978). Heller ikke fordelingen av de andre elementene kan ses å ha noen sammenheng med den geofysiske anomalien. Resultatene fra jordprøveundersøkelsen gir derfor ikke grunnlag for å anta at malmmineralisering er årsak til de geofysiske utslagene.

5.1. Bekkesedimentområde B 1.

Det anomale området ligger like ved et lite vann, vel en halv kilometer vest for St. Olavs skjerp. Verdiene som når opp i vel 80 ppm Cu er de laveste som ble nærmere undersøkt.

Området ovenfor prøvene er godt blottet og enkelte steder kan en se tydelige rustutfellinger. En liten rustsone med tydelig kisimpregnering øst for vannet (tab. II, nr. 8074) inneholder 2300 ppm Cu, og en bergartsprøve fra en rustsone langs sydsida av vannet (tab. II, nr. 8079) inneholder 120 ppm Cu.

Bekkesedimentverdiene på 80 - 90 ppm antas derfor å skyldes det høye kobbernivået i bergartene, hvor det ifølge det geologiske kartet (Lutro 78) strekker seg en sone med granat-hornblende gabbro fra St. Olavs skjerp og nordvestover, like ovenfor den opprinnelige anomali.

5.2 Bekkesedimentområde B 2

Både dreneringen av selve gruvene og veltegodset fra Guds gave og Kongens gruver ledes ut i den anomale bekken. Avstanden mellom gruvene og anomalien er forholdsvis stor, ca. 1 km, og det ble derfor tatt noen mellomliggende prøver. En prøve ble tatt fra en sildrebekk et stykke nedenfor gruvene, nr. 5031, og lenger ned ble tre prøver tatt med noen meters mellomrom på tvers av et flomvannsløp, nr. 5032, 5033 og nr. 5034, og videre en sedimentprøve, nr. 5042 enda lenger ned (pl. 1560/9C-2). Kobberkonsentrasjonene i disse prøvene ble henholdsvis 490, 214, 188, 320 og 175 ppm Cu, og tyder på at det er et sammenhengende anomalt område fra gruvene og ned til den opprinnelige anomalien på 420 ppm Cu. Imidlertid inneholder denne prøven 50% organisk materiale som antas å være medskyldig i den høye verdien. St. Olavs skjerp ligger også like ved siden av denne prøven, men på grunn av topografien er det mere tvilsomt om forurensing herfra har gitt noe bidrag.

5.3 Bekkesedimentområde B 3

Anomalien ligger i bekken som går ut av Øvre Trollvatn. Dette vannet ligger noen få hundre meter syd for Brekke gruve og et par hundre meter lavere. Området er stort sett godt blottet, men er nedenfor de bratteste skråningene dekket av utrast materiale. Muligheten for forurensing fra Brekke gruve ble ansett å være stor og et flomvannsløp fra Brekke gruve og ned mot Øvre Trollvatn ble gått opp. Like ved vannkanten ble det funnet forgiftningssymptomer på mosedekket. Feltanalysene ga kraftige utslag og bestemmelse av syreløselig kobber i laboratoriet ga senere opptil 650 ppm Cu i jordprøvene (nr. 5016). Det er derfor klart at Brekke gruve forurenses Øvre Trollvatn med kobber. Imidlertid ligger Brekke gruve i en sone av granat-hornblende gabbro som ikke berører Øvre Trollvatn (Lutro 1978), men som krysser bekken der den anomale prøven er tatt. Knakkprøver fra denne sonen har kobberkonsentrasjoner som kan gå opp i flere hundre ppm Cu (se anomaliområde B 4). Anomalien her kan derfor både skyldes

forurensing fra kjent mineralisering og påvirkning fra høyt kobbernivå i sonen med granat-hornblende gabbro. Det er følgelig ingen grunn til å anta at ukjent mineralisering er årsak til kobberanomalien.

5.4 Bekkesedimentområde B 4.

Området ligger rett øst for Gruvefjellet. Østsiden av fjellet er godt blottet når en ser bort fra snø og is som dekker området såvel om vinteren som storparten av sommeren. Forurensingene fra Guds gave og Kongens gruver dreneres neppe denne veien selv om gruvene ligger nokså nær toppen av fjellet. Brekke gruve ligger syd for og ganske nær anomalien, men har også drenering bort fra dette området. En sone med granat-hornblende gabbro som omgir gruva går imidlertid nordover og krysser bekken helt oppe ved utløpet av vannet der anomalien starter. Denne sonen står og forvitrer i bekkeleiet over en forholdsvis lang strekning. Feltanalysene ga markerte utslag og laboratorieanalysene viste senere opptil 246 ppm Cu i knakkprøver fra denne sonen (nr. 8024). Bortenfor sonen ga ikke feltanalysene utslag. Den opprinnelige anomalien var på 145 ppm Cu og inneholdt ca. 4.5% organisk materiale. Ny prøvetaking av bekkesedimentene ga opptil 226 ppm Cu med 44% organisk materiale. Sonen med granat-hornblende gabbro sammen med det høye innhold av organisk materiale antas å være årsak til de høye verdiene.

5.5 Bekkesedimentområde B 5

I dette området går kobberverdiene fra 1976 opp i 145 ppm Cu. Området ligger ved Øvre Stokksetevatn og er såvidt en vet ikke innen rekkevidde av forurensing fra tidligere gruvedrift. Forsøk på å finne igjen de anomale prøvepunktene ved feltbestemmelse av lettløselig kobber førte ikke fram. Uten analyseutslag var det i felten vanskelig å oppspore årsaken til anomalien. Området er renskrapt for løsmateriale og inngående gransking av omgivelsene førte ikke til funn av kobbermineralisering. Det eneste stedet med løsmateriale, er en stripe som går parallelt med og like ovenfor vannkanten til Øvre Stokksetevatn. Langs denne stripen ble det tatt en jordprøve for hver 10. meter rundt hele vannet, tilsammen 111 prøver. Jordprøvene ble ikke analysert i felten, men tatt med til NGU for analysering i laboratoriet. Resultatene (pl. 1560/9C-2 og tab. I), viser at verdier mellom 100 og 200 ppm Cu ligger spredt rundt hele vannet.

Den høyeste er på 195 ppm Cu. Likedan viser en av de nye sediment-prøvene, nr. 5069, som ble tatt i bekken nedenfor Øvre Stokksetevatn, 152 ppm Cu. Det vil si like høy kobberverdi som den opprinnelige anomali selv om lettløselig kobber ikke ga utslag i felten. Det manglende utslag på lettløselig kobber tyder på at kobberet er relativt sterkt bundet i prøven, enten i silikatgitteret eller i form av submikroskopiske korn av kobbererts inne i silikatmineraler. Slip av jordprøve nr. 445 (195 ppm Cu) viser ingen kobberholdige malmmineraler, bare hemo-ilmenitt og noe magnetitt. Disse forhold sammen med manglende tegn på kobbermineralisering og spredt beliggenhet av høye kobberverdier rundt Stokksetevatnet tyder på at høyt bakgrunnsnivå av kobber i bergartene er årsak til de høye verdiene. Det ble ikke tatt bergartsprøver i dette området, men den granat-hornblende gabbro som omgir Brekke gruve opptrer også ved dette vannet (Lutro 1978) og er trolig bærer av det høye kobbernivået. Det er følgelig ikke grunnlag for å anta at kobbermalm er skyld i verdiene.

5.6 Bekkesedimentområde B 6

Området ligger på sydsida av Langedalen, ca. 3 km nordvest for Guds gave og Kongens gruver. Det er ikke i dette området noe som tyder på forurensing fra tidligere gruvedrift. Den opprinnelige verdi på 102 ppm Cu var også her vanskelig å lokalisere med feltanalyser. Ny prøvetaking ble derfor gjort på grunnlag av tidligere resultater. Området er meget godt blottet, men er samtidig svært bratt og ulendt, noe som gjør detaljerte undersøkelser vanskelige. Av den grunn ble det i felten nærmest gitt opp å finne forklaring på anomalien. Imidlertid viser bestemmelsene av syreløselig Cu i laboratoriet en meget høy verdi på kobber, 470 ppm Cu i fraksjon -180μ (tab. I nr. 5062). Fraksjon $-180\mu + 100\mu$, fra samme sted (tab. I, nr. 5063), viser bare 55 ppm Cu. Det ble laget slip av begge fraksjonene. Slipene viser ingen kobberholdige malmmineraler, bare ubetydelige mengder av hemo-ilmenitt foruten noe magnetitt og hematitt. Organisk innhold er lavt i begge fraksjonene, henholdsvis 3 og 5%. På samme måte som i område B 5 tyder disse resultatene på at kobberet er sterkt bundet i prøven, enten i silikatgitteret eller i form av submikroskopiske korn av kobbererts inne i korn av silikatmineraler. En følge av denne tolkingen er at forskjellen i kobberinnhold i de to fraksjonene, henholdsvis 470 og 55 ppm, skyldes en segregering av silikatmineralene i bekkeleiet. Segregeringsteorien støttes

av hovedelementanalysene der den kobberrike fraksjonen har 44% SiO_2 og 16% Fe_2O_3 , mens den kobberfattige har 52% SiO_2 og 7% Fe_2O_3 (tab. III nr. 5062 og 5063). Av disse fraksjonene ligger den kobberrike nær opp til hornblende-gabbro i sammensetning. Alt tyder derfor på at hornblende-gabbro eller en bergart med tilsvarende sammensetning er skyld i anomalien. Det er følgelig ikke grunnlag for å anta at malmmineralisering er årsaken.

5.7 Bekkesedimentområde B 7

Området ligger ved øvre ende av heimsta Langedalsvatn. Dalbunnen er her forholdsvis flat og bred og er dekket av et opptil to meter tykt løsdække. Dalsidene blir brattere etterhvert som en kommer opp fra bunnen og er til slutt nesten lodrette og følgelig godt blottet. Gruver eller skjerp som kan tenkes å forurense området er ikke kjent. En liten rustsone med kisimpregansjon kan ses i fjellveggen på nordsida av dalen. Utraste blokker fra denne sonen ble funnet i ura nedenfor, men det eneste kismineralet som kunne ses var svovelkis. For sikkerhets skyld ble det utført flere kobberbestemmelser av disse rustblokkene, men alle ga lave Cu-verdier. Flere bekkesedimentprøver ble tatt i området ovenfor anomalien, men uten utslag på lettløselig kobber. Jordprøver ble tatt på begge sider av bekken, men også de uten resultat. Den opprinnelige anomaliprøven på 153 ppm Cu ble heller ikke gjenfunnet ved disse bestemmelsene. Det ble derfor til slutt bare tatt en enkel sedimentprøve (tab. I, nr. 5061), omtrent på det stedet hvor den gamle anomaliprøven skulle ligge. Imidlertid gikk det likedan her som i områdene B 5 og B 6, at syreløselig Cu bestemt i laboratoriet er meget høy, nemlig 410 ppm Cu. Organisk innhold er på 2%. Mikroskopering i reflektert lys viser små mengder hemo-ilmenitt sammen med noe magnetitt og hematitt. Ingen kobberholdige malmmineraler er tilstede. Hovedelementanalysen ligger nær opp til hornblende-gabbro i sammensetning. Anomalien er i det hele nesten identisk med prøve nr. 5062 i naboområdet B6 og tolkingen blir følgelig tilsvarende. Langs hele toppen av dalsida, 3 - 400 meter nord for prøvepunktet er dessuten hornblende-gabbro avmerket som nærmeste bergart (Lutro 1978). Dette støtter tolkingen av hornblende-gabbro som kilde til de anomale verdiene i områdene B 6 og B 7.

5.8 Bekkesedimentområde B 8

Området ligger øst for Bærdalen og på vestsida av fjellpartiet Hurrungane. Bergartene er meget godt blottet når en ser bort fra det området Soleitindbreen dekker. Rundt breen er det dessuten steile fjellvegger som når opptil vel 2000 m.o.h. Dreneringsområdet er derfor delvis utilgjengelig. Området er geologisk kartlagt av Koestler (Lutro 1978). Ingen gruver eller skjerp er kjent fra området og ingen mineraliseringer er funnet under oppfølgingen.

Anomalien var lett å påvise ved feltanalyser (tab.I, nr. 5092). Årsaken til anomalien ble ganske snart antatt å være en rusten skifrig amfibolitt som former selve bekkeleiet over en strekning på flere hundre meter, (tab. II, nr. 8149). Bergarten som på det geologiske kartet betegnes metagabbro, ga et like kraftig utslag på lettløselig kobber som selve sedimentprøven. Laboratorieanalysene viste senere at sedimentene likevel ligger en god del høyere med 340 ppm Cu, mot metagabbroen 132 ppm Cu. Sedimentprøven er her svært finkornig på grunn av store mengder med breslam. Innholdet av organisk materiale er også høyt, 17%. Mikroskoperingen viste ingen kobberholdige malmmineraler. Fraksjonen -180 μ +100 μ (nr. 5093) ble siktet i felten, men var vanskelig å rensikte og inneholder derfor fremdeles en stor mengde slam. Likevel viser denne fraksjonen et betydelig lavere innhold av både organisk materiale, 6%, og av kobber, 136 ppm Cu. En vesentlig del av kobberinnholdet må derfor være knyttet til slamfraksjonen. Hovedbestanddelene (tab. II) viser imidlertid svært liten forskjell mellom fraksjonen -180 μ og fraksjonen -180 μ +100 μ , og indikerer at sammensetningen av bergartsmineralene i de to fraksjonene er noenlunde likedan. Hovedbestanddelene synes heller ikke å ligge nær hornblende-gabbro og metagabbro i sammensetning. Regner en om til basis aske får f.eks. fraksjonen -180 μ (nr. 5092) vel 9% FeO₃ og vel 50% SiO₂. Det er mindre jern og mere silisium enn de to gabbrobergartene vanligvis har. Det høye kobberinnholdet antas derfor i stor grad å være bundet til slamfraksjonens større overflate og høyere innhold av organisk materiale (17% mot grovfraksjonens 6%).

Når det gjelder kobberkilden så ble det først antatt at kobberet skrev seg fra det lett utluthare kobberet i metagabbroen i bekkeleiet. Ifølge det geologiske kartet etter Koestler er det sannsynlig at store deler av breområdet også består av metagabbro og delvis hornblende-gabbro. Den kraftige erosjon og slamdannelse som foregår i breområdet vil

da frigjøre store mengder kobber fra disse bergartene. Det høye kobberinnholdet i sedimentprøvene kan derfor like gjerne stamme fra denne delen av området. Men ikke i noe fall er det grunn til å anta at kobbermineralisering er årsak til de høye verdiene.

5.9 Bekkesedimentområde B 9

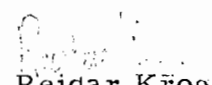
Området ligger like syd for B 8 og bare en smal fjellvegg skiller de to områdene og samtidig de to "botnene" Soleitindbreen og Bærdalsbreen fra hverandre. Av disse to er Bærdalsbreen den største og sammen med de steile fjellveggene gjør den praktisk talt hele tilførselsområdet til denne anomalien utilgjengelig. Ingen gruver eller skjerp er kjent fra området og bortsett fra noen små rustflekker ble ingen tegn til mineralisering funnet. Anomalien var lett å påvise med lettløselig kobber. Like ved ble det funnet en løsblokk av granatamfibolitt som holdt 178 ppm Cu og med en rustsone som holdt 908 ppm Cu (tab. II, nr. 8169 og nr. 8110). Slamproduksjonen fra denne breen antas å være noenlunde likedan som fra den forrige. Ifølge den geologiske kartleggingen er det også de samme sonene med hornblende-gabbro og metagabbro som krysser under begge breene. Bortsett fra at både kobberinnhold og innhold av organisk materiale er lavere her enn i område B 8, så er anomaliforholdene helt like. De to ulikhetene antas å oppveie hverandre og konklusjonen blir derfor at det er hornblende-gabbro og metagabbro sammen med høyt slaminnhold som har skapt anomalien i dette området.

6. KONKLUSJON

Resultatene fra jordprøveundersøkelsen ved Åsete gir ikke grunnlag for å anta at malmmineralisering har forårsaket den geofysiske anomalien. Resultatene fra de tilsammen ni undersøkte bekkesedimentanomaliene tyder på at anomaliene dels skyldes kjent mineralisering, dels høyt kobberinnhold i enkelte bergarter og

dels litt spesiell sammensetning av enkelte prøver. Ingen av de undersøkte bekkesedimentanomaliene antas å skyldes ukjente malmforekomster. Forøvrig tyder resultatene på at bergartene i området har et svært varierende og tildels meget høyt Cu-innhold. Dette resulterer i at både jordprøver og bekkesedimenter enkelte steder kan inneholde flere hundre ppm Cu.

Trondheim, 13. desember 1978


Reidar Krog
Amanuensis

7. LITTERATUR

- Eidsvik, P. 1978: Geofysiske målinger ved Årdal. NGU-rapp.nr. 1560/9C.
- Holman, R.C.H. 1956: A method for determining soluble Copper in soils and alluvium - introducing white spirit as a solvent for dithizone. Trans. Inst. Mining Met., 66, 7.
- Korneliussen, A. 1977: Undersøkelse av kopperforekomster ved Årdal. NGU-rapp.nr. 1560/5.
- Korneliussen, A. 1978: Kopperforekomster ved Årdal. NGU-rapp. nr. 1560/9D.
- Krog, R. 1977: Geokjemiske bekkesedimentundersøkelser i Årdal, Sogn og Fjordane. NGU-rapp. nr. 1504B.
- Lutro, O. 1978: Berggrunnsgeologisk kartlegging ved Årdal. NGU-rapp. nr. 1560/9A.
- Oxdal, J. 1913: Den hvite granit i Sogn. NGU. Årbok 1913.
- Rekstad, J. 1905: Fra Indre Sogn. NGU. Årbok 1905.
- Ve, S. 1971: Bygdebok for Årdal. Bind I.

Tabell I. Sporelementer i jord og sedimentprøver

CxCu: Lettløselig kobber, bestemt kolorimetrisk

AA : Oppslutning med kokende salpetersyre 7N, bestemmelse med atomavsorpsjon

Prøvenr.	Beliggenhet	Type	Kornfraksjon	CxCu ppm	CuAA ppm	NiAA ppm	ZnAA ppm	PbAA ppm	FeAA %	MnAA ppm	pH	Organisk %
373	Se pl. 1560-1	Jord	- 180 μ		85	23	40	13	2,1	203		10
374	"	"	"		71	23	46	14	2,5	247		7
375	"	"	"		156	35	56	15	2,6	270		4
376	"	"	"		120	23	34	22	2,7	160		18
377	"	"	"		33	13	24	32	1,8	162		24
378	"	"	"		84	16	37	16	2,7	228		16
379	"	"	"		30	15	30	30	2,0	189		15
380	"	"	"		180	23	65	14	2,9	319		7
381	"	"	"		45	17	40	15	2,1	223		9
382	"	"	"		60	17	43	23	2,3	272		18
383	"	"	"		104	18	50	20	2,1	289		9
384	"	"	"		100	20	47	59	2,2	264		26
385	"	"	"		63	18	40	12	2,1	262		7
386	"	"	"		54	16	39	14	2,3	235		12
387	"	"	"		93	21	46	14	2,9	292		11
388	"	"	"		32	19	40	15	2,4	240		9
389	"	"	"		27	17	43	21	2,9	270		11
390	"	"	"		40	23	42	15	2,8	275		9
391	"	"	"		98	20	49	15	2,3	273		8
392	"	"	"		55	28	31	11	2,2	170		15
393	"	"	"		92	29	48	10	2,2	250		8
394	"	"	"		147	23	44	48	2,3	246		9

Tabell I side 2.

Prøvenr.	Beliggenhet	Type	Kornfraksjon	CxCu ppm	CuAA ppm	NiAA ppm	ZnAA ppm	PbAA ppm	FeAA %	MnAA ppm	pH	Organisk %
395	Se pl. 1560-1	Jord	- 180 μ		54	25	56	14	2,7	323		8
396	"	"	"		69	28	58	13	2,8	340		7
397	"	"	"		55	32	56	13	3,0	358		7
398	"	"	"		39	24	59	15	2,5	580		9
399	"	"	"		159	44	68	10	3,6	520		5
400	"	"	"		127	42	59	11	3,2	376		6
401	"	"	"		152	28	56	14	2,8	389		4
402	"	"	"		142	33	74	10	3,4	570		4
403	"	"	"		89	31	64	18	2,8	540		6
404	"	"	"		22	42	48	8	2,4	166		4
405	"	"	"		32	43	47	14	2,6	155		3
406	"	"	"		56	32	39	29	2,5	200		16
407	"	"	"		165	28	36	23	2,9	211		7
408	"	"	"		75	29	43	12	3,6	225		6
409	"	"	"		93	65	59	12	3,2	218		9
410	"	"	"		53	47	48	11	3,2	237		7
411	"	"	"		30	30	35	10	2,4	154		5
412	"	"	"		49	37	52	16	3,1	224		7
413	"	"	"		44	40	49	37	2,8	231		5
414	"	"	"		53	39	52	15	2,9	282		3
415	"	"	"		147	36	68	36	2,9	350		9
416	"	"	"		94	38	75	24	2,8	394		11
417	"	"	"		70	20	32	10	2,5	249		11
418	"	"	"		54	53	53	10	2,9	328		7

Tabell I side 3.

Prøvenr.	Beliggenhet	Type	Kornfraksjon	CxCu ppm	CuAA ppm	NiAA ppm	ZnAA ppm	PbAA ppm	FeAA %	MnAA ppm	pH	Organisk %
419	Se pl. 1560-1	Jord	- 180 μ		129	49	69	7	3,1	590		5
420	"	"	"		29	44	76	12	3,6	800		12
421	"	"	"		146	39	65	20	3,1	406		5
422	"	"	"		138	37	60	14	2,9	391		5
423	"	"	"		113	40	60	15	3,1	395		4
424	"	"	"		127	24	53	16	2,6	350		4
425	"	"	"		85	27	56	18	2,7	340		8
426	"	"	"		76	26	49	16	2,6	305		9
427	"	"	"		106	30	47	19	2,5	306		6
428	"	"	"		48	21	45	15	2,4	287		11
429	"	"	"		48	21	48	12	2,3	336		5
430	"	"	"		66	20	42	10	2,4	284		9
431	"	"	"		69	22	47	15	2,5	304		10
432	"	"	"		98	29	60	14	3,0	362		6
433	"	"	"		10	13	31	25	1,8	222		12
434	"	"	"		153	34	65	16	3,2	540		14
435	"	"	"		24	3	12	30	0,9	103		56
436	"	"	"		150	21	63	18	2,9	394		6
437	"	"	"		94	21	70	15	3,1	369		15
438	"	"	"		114	20	56	13	2,9	316		11
439	"	"	"		69	16	64	19	2,9	354		6
440	"	"	"		174	23	82	31	4,1	770		9
441	"	"	"		30	20	45	24	3,4	292		24
442	"	"	"		123	26	64	17	3,2	366		6
443	"	"	"		167	29	60	17	3,0	340		6

Tabell I side 4.

Prøvenr.	Beliggenhet	Type	Kornfraksjon	CxCu ppm	CuAA ppm	NiAA ppm	ZnAA ppm	PbAA ppm	FeAA %	MnAA ppm	pH	Organisk %
444	Se pl. 1560-1	Jord	- 180 		88	24	52	15	3,1	320		10
445	"	"	"		195	24	56	15	3,1	334		9
446	"	"	"		160	37	63	15	3,0	374		3
447	"	"	"		59	20	42	10	2,6	260		8
448	"	"	"		153	26	57	13	2,6	350		4
449	"	"	"		80	27	66	14	2,9	380		5
450	"	"	"		75	28	51	21	2,9	314		13
451	"	"	"		128	25	64	7	2,6	414		4
452	"	"	"		119	46	105	15	4,6	650		5
453	"	"	"		72	26	59	14	2,9	363		9
454	"	"	"		107	26	60	9	2,6	520		7
455	"	"	"		112	29	61	10	2,6	400		4
456	"	"	"		38	21	39	11	2,7	238		14
457	"	"	"		26	22	35	9	2,3	200		7
458	"	"	"		45	30	65	7	2,4	490		4
459	"	"	"		103	63	102	11	4,2	650		3
460	"	"	"		36	26	52	13	2,6	300		11
461	"	"	"		35	27	44	16	2,2	292		13
462	"	"	"		78	69	62	7	3,6	292		7
463	"	"	"		74	53	117	11	5,5	830		6
464	"	"	"		9	7	21	17	1,4	100		23
465	"	"	"		63	36	77	13	3,6	550		8
466	"	"	"		48	36	56	17	3,0	333		11
467	"	"	"		15	9	22	13	2,4	152		15

Tabell I side 5.

Prøvenr.	Beliggenhet	Type	Kornfraksjon	CxCu ppm	CuAA ppm	NiAA ppm	ZnAA ppm	PbAA ppm	FeAA %	MnAA ppm	pH	Organisk %
468	Se pl. 1560-1	Jord	- 180 μ		26	16	59	15	2,4	500		14
469	"	"	"		34	10	54	46	2,2	280		30
470	"	"	"		122	27	63	20	2,8	289		17
471	"	"	"		48	21	51	27	2,3	277		21
472	"	"	"		22	13	53	29	2,3	286		12
473	"	"	"		39	20	49	17	2,4	299		7
474	"	"	"		49	34	50	17	2,7	290		5
475	"	"	"		32	23	66	15	2,6	510		9
476	"	"	"		69	50	79	19	3,4	403		9
477	"	"	"		82	34	50	16	2,6	298		8
478	"	"	"		115	28	53	18	2,8	293		9
479	"	"	"		118	35	59	17	3,2	313		5
480	"	"	"		59	38	55	18	3,0	262		9
481	"	"	"		37	28	42	18	2,8	252		13
482	"	"	"		90	37	44	18	3,2	230		13
483	"	"	"		124	39	61	15	3,2	302		8
5003	"	Sedim.	"	2	35	14	98	58	2,3	610	5,3	9
5004	Som 5003	"	- 180 μ + 100 μ	2	43	17	130	46	3,2	850	"	4
5008	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ	2	42	10	44	23	1,9	299	5,2	5
5009	Som 5008	"	- 180 μ + 100 μ	<1	29	8	37	13	1,7	263	"	2
5010	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ	<1	93	18	48	100	2,0	295	4,8	11
5011	Som 5010	"	- 180 μ + 100 μ	<1	90	17	46	69	2,2	304	"	5
5013	Se pl. 1560-1	Jord	- 180 μ		450	19	54	27	3,1	365		17
5014	"	"	"		320	17	45	21	2,7	313		10

Tabell I side 6.

Prøvenr.	Beliggenhet	Type	Kornfraksjon	CxCu ppm	CuAA ppm	NiAA ppm	ZnAA ppm	PbAA ppm	FeAA %	MnAA ppm	pH	Organisk %
5015	Se pl. 1560-1	Jord	- 180 μ		540	20	48	36	3,0	326		25
5016	"	"	"	10	650	19	47	48	3,1	296		32
5026	"	Sedim.	"	5	199	20	63	230	2,8	247	5,4	39
5027	Som 5026	"	- 180 μ + 100 μ	9	226	20	74	260	3,4	262	"	44
5028	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ	<1	54	10	38	43	1,9	274		10
5029	"	"	- 180 μ + 100 μ	<1	40	10	37	24	1,8	275		8
5030	"	Jord	- 180 μ	>10	360	14	26	25	1,8	180		13
5031	"	"	"		490	14	34	46	2,1	222		10
5032	"	"	"	>5	214	14	28	20	1,7	228		12
5033	"	"	"	>5	188	12	28	28	1,7	209		6
5034	"	"	"		320	14	28	49	1,7	216		16
5035	"	"	"	<1	20	7	20	10	1,4	160		7
5038	"	Sedim.	"	>5	420	19	64	300	3,7	190		50
5039	Som 5038	"	- 180 μ + 100 μ	>5	410	16	52	280	3,4	170		48
5042	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ		175	15	28	50	1,8	213		7
5043	"	Jord	"	<1	57	57	43	13	2,6	170		7
5044	"	"	"	<1	69	16	39	8	2,3	272		10
5045	"	"	"	3	80	25	26	18	1,8	212		14
5046	"	"	"	<1	30	25	22	11	2,3	179		22
5048	"	Sedim.	"	<1	62	20	40	18	2,0	282		5
5049	"	"	"	<1	21	14	23	7	1,2	220		4
5050	"	"	"	4	74	28	45	11	2,4	283		7
5051	"	"	"	4	108	25	29	16	1,4	177		21
5053	"	"	"	<1	89	22	52	69	2,3	256	5,4	14

Tabell I side 7.

Prøvenr.	Beliggenhet	Type	Kornfraksjon	CxCu ppm	CuAA ppm	NiAA ppm	ZnAA ppm	PbAA ppm	FeAA %	MnAA ppm	pH	Organisk %
5054	Se pl. 1560-1	Sedim.	- 180 μ	< 1	73	20	48	56	2,1	260		14
5055	"	Jord	"		80	20	39	6	3,7	233		21
5056	"	"	"		79	22	42	8	1,3	282		21
5057	"	"	"		60	13	27	16	2,0	200		27
5058	"	"	"		79	17	29	10	2,2	213		18
5059	"	"	"		9	5	12	10	0,3	109		19
5060	"	"	"		84	30	52	8	2,9	570		9
5061	"	Sedim.	"	< 1	410	34	46	6	2,7	215	5,2	2
5062	"	"	"	< 1	470	40	44	3	2,9	226	5,4	3
5063	Som 5062	"	- 180 μ + 100 μ		55	14	33	14	1,7	225	5,4	5
5064	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ		56	11	31	13	1,6	200	5,6	7
5065	Som 5064	"	- 180 μ + 100 μ		110	33	66	13	2,8	388	5,6	3
5069	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ	< 1	152	23	72	29	3,0	480		8
5070	Som 5069	"	- 180 μ + 100 μ	< 1	148	28	92	28	3,6	620		6
5071	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ		127	23	66	200	2,7	173	5,5	55
5072	Som 5071	"	- 180 μ + 100 μ		124	24	56	220	3,2	180	5,5	47
5073	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ		42	47	44	12	2,2	194	5,2	6
5076	"	"	"		110	26	54	89	2,3	262	5,0	7
5077	Som 5076	"	- 180 μ + 100 μ		119	28	63	87	2,6	319	5,0	5
5078	Se pl. 1560-1	Jord	- 180 μ	< 1	90	33	47	8	2,4	200		6
5084	"	Sedim.	- 180 μ	< 1	55	40	34	16	1,9	165	5,7	4
5085	Som 5084	"	- 180 μ + 100 μ		40	29	27	12	1,7	152	5,7	2
5086	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ		199	23	32	14	2,0	180	6,2	4
5087	"	"	"		78	18	40	52	1,9	200		7

Tabell I side 8.

Prøvenr.	Beliggenhet	Type	Kornfraksjon	CxCu ppm	CuAA ppm	NiAA ppm	ZnAA ppm	PbAA ppm	FeAA %	MnAA ppm	pH	Organisk %
5089	Se pl. 1560-1	Sedim.	- 180 μ		124	17	88	23	2,8	570	5,7	7
5090	Som 5089	"	- 180 μ + 100 μ		40	8	55	15	2,0	352	5,7	1
5092	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ	8	340	26	94	82	3,5	403	5,6	14
5093	Som 5092	"	- 180 μ + 100 μ		136	13	56	29	2,4	300	5,6	6
5096	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ		82	10	38	13	1,9	253	5,4	3
5097	Som 5096	"	- 180 μ + 100 μ		37	6	22	3	1,3	177	5,4	1
5099	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ		142	16	66	35	2,6	340	5,2	5
5100	Som 5099	"	- 180 μ + 100 μ		40	8	33	9	1,5	225	5,2	2
5102	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ		56	9	28	8	1,6	195	5,6	5
5103	Som 5102	"	- 180 μ + 100 μ		36	7	20	4	1,3	163	5,6	2
5105	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ		60	7	23	16	1,8	196	5,5	1
5106	Som 5105	"	- 180 μ + 100 μ	5	185	15	54	47	2,3	294	5,5	4
5108	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ		134	11	42	25	1,9	242	5,1	3
5109	Som 5108	"	- 180 μ + 100 μ		66	7	23	11	1,4	163	5,1	1
5112	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ		29	43	150	54	3,5	1070	5,7	6
5113	Som 5112	"	- 180 μ + 100 μ		21	35	107	23	2,8	670	5,7	2
5115	Se pl. 1560-1	"	- 180 μ		14	13	98	31	2,8	710	5,1	2
5116	Som 5115	"	- 180 μ + 100 μ		6	7	60	16	1,6	560	5,1	0

Tabell II. Sporelementer i bergartsprøver

CxCu : Lettløselig kobber, bestemt kolorimetrisk.

AA : Oppslutning med kokende salpetersyre 7N, bestemmelse med atomabsorpsjon.

Bergartsbetegnelser er i samsvar med den geologiske kartleggingen ved O. Lutro.

Prøvenr.	Beliggenhet	Bergart	CxCu ppm	CuAA ppm	NiAA ppm	ZnAA ppm	PbAA ppm
8005	Se pl. 1560-1	Feltspatisk gneis	41	8	14	24	7
8006	"	Jotunitt m/liniasjon	1	28	26	110	14
8007	"	Jotunitt	41	18	59	142	14
8020	"	Metagabbro	10	152	39	76	13
8021	Som 8020	Metagabbro	15	236	50	52	30
8022	"	Metagabbro	3	114	58	64	37
8023	"	Jotunitt	41	18	50	58	14
8024	"	Amfibolitt (Aktinolitt)		246	33	76	8
8025	"	Metagabbro		88	30	100	48
8047	Se pl. 1560-1	Hornblendegabbro	2	46	40	38	6
8052	"	Kisimpregnasjon	2	138	33	88	24
8074	"	"		2300	37	32	7
8079	"	Rustsone		120	18	40	13
8080	"	Hornblendegabbro		60	67	38	8
8094	"	Amfibolitt	8	72	29	52	10
8104	"	Mangerit		16	6	42	7
8107	"	Metagabbro		226	10	40	17
8110	"	Rusten amfibolitt		908	9	62	10
8145	"	Rusten metagabbro		240	18	64	8
8146	Som 8145	Metagabbro		96	28	64	10
8148	"	Granatamfibolitt		174	17	52	19
8149	Se pl. 1560-1	Rusten skifer	10	132	25	68	12
8150	Som 8179	Gneis		14	5	38	6
8151	Se pl. 1560-1	Gneis		10	8	20	6
8152	"	Granatamfibolitt		92	10	84	18
8153	"	"		44	55	54	10
8154	Som 8153	"		40	56	58	8
8155	Se pl. 1560-1	Peridotitt		24	36	36	6

Tabell II forts.

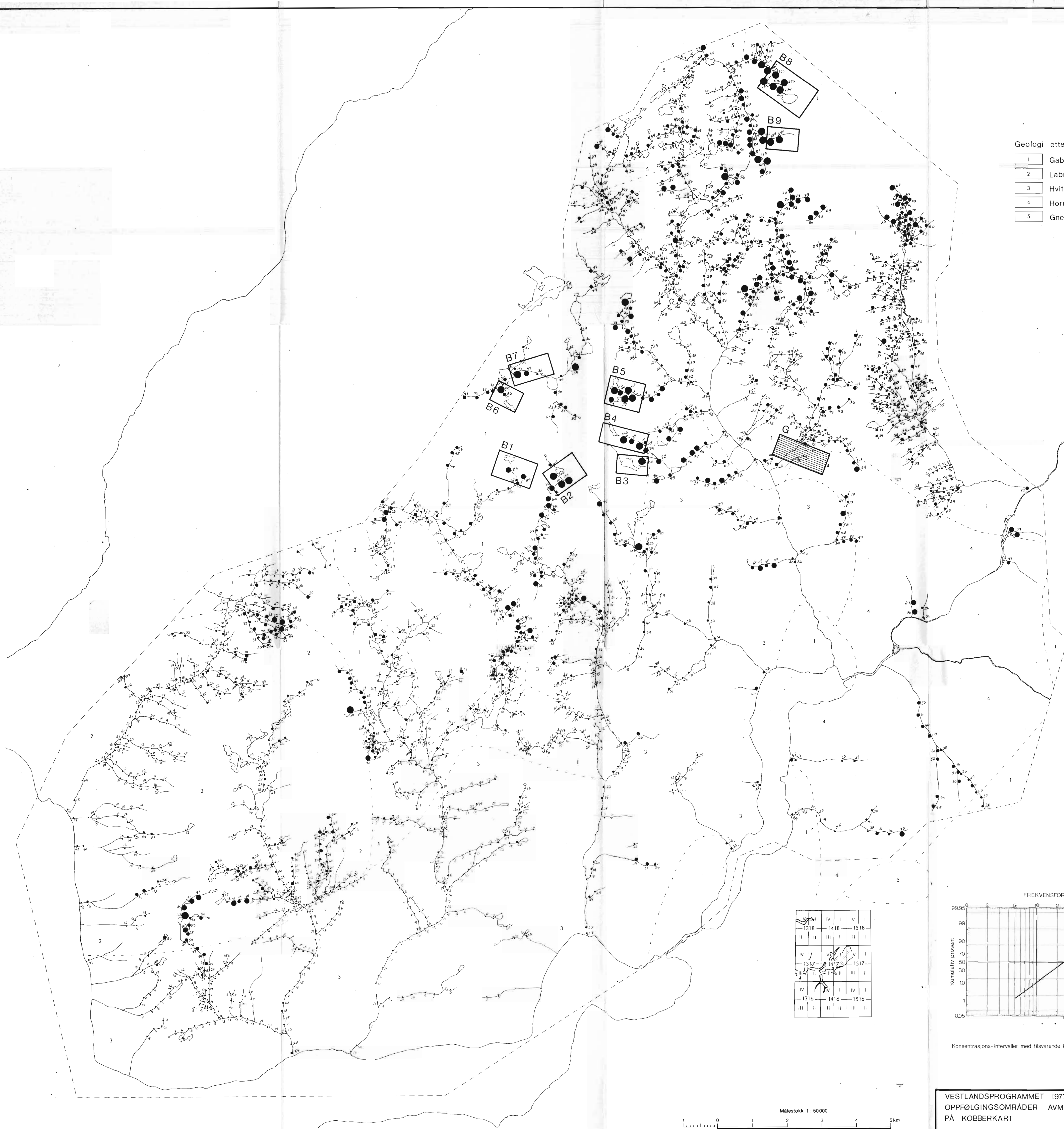
Prøvenr.	Beliggenhet	Bergart	CxCu ppm	CuAA ppm	NiAA ppm	ZnAA ppm	PbAA ppm
8169	Som 8110	Granatamfibolitt	12	178	9	92	15
8170	Se pl. 1560-1	"		74	7	36	7
8171	"	"		62	10	78	10
8173	Som 5112	Gneis		6	6	152	10
8176	Se pl. 1560-1	Gneis		6	14	106	15
8178	Som 8176	Gneis		10	6	50	17
8179	Se pl. 1560-1	Gneis		14	2	16	7
8180	"	Gneis		12	6	22	10
8181	"	Gneis		32	10	64	7
8182	"	Gneis		32	8	30	7
8187	"	Gneis		32	4	58	10

Tabell III. Hovedelementer bestemt ved røntgenanalyse

Prøvetype og prøvetakingssted framgår av Tab. I og II.

Komp. ^{Prøvenr.}	5026	5027	5038	5061	5062	5063	5065	5069	5070	5089	5090	5092	5093	5099	5100	5105	5106	5108	5109	5113
SiO ₂	30.39	27.24	24.66	43.23	44.00	52.04	47.53	50.77	52.63	48.88	53.70	43.56	44.97	52.58	56.58	48.62	47.01	50.86	51.80	57.77
Al ₂ O ₃	11.42	10.62	9.18	15.60	15.22	17.31	15.44	16.10	15.88	16.39	16.62	16.25	16.21	16.73	17.24	15.53	15.84	16.78	16.82	13.14
Fe ₂ O ₃	6.67	6.86	6.93	16.49	15.98	6.99	10.92	7.17	7.94	8.40	9.19	7.86	7.35	7.77	7.12	16.86	14.79	10.12	11.03	8.67
TiO ₂	0.66	0.58	0.48	1.56	1.76	0.63	1.70	0.84	0.88	0.89	1.02	0.82	0.74	0.85	0.74	2.27	1.85	0.99	1.07	1.83
MgO	1.94	1.74	1.55	5.97	5.42	3.57	4.56	3.03	3.62	2.70	2.81	3.63	2.91	3.12	2.64	4.13	4.21	3.85	3.76	4.14
CaO	2.83	2.19	1.73	8.32	8.19	6.21	7.47	4.33	4.20	6.32	7.17	4.31	6.42	5.39	6.28	6.41	6.02	6.27	6.72	6.09
Na ₂ O	1.7	1.5	1.0	2.5	2.4	3.4	2.9	2.9	3.1	3.3	3.1	2.8	3.0	3.4	4.0	2.8	2.6	3.5	3.3	2.8
K ₂ O	1.25	1.09	0.91	1.20	1.31	1.45	1.73	1.67	1.92	1.96	2.02	2.12	1.26	2.06	1.82	1.7	1.99	2.17	1.95	1.99
MnO	0.08	0.06	0.05	0.18	0.19	0.11	0.17	0.09	0.11	0.17	0.20	0.10	0.10	0.12	0.13	0.23	0.20	0.16	0.17	0.20
P ₂ O ₅	0.81	0.82	0.58	0.31	0.41	0.23	1.13	0.59	0.53	0.59	0.44	0.43	0.40	0.34	0.21	0.31	0.55	0.55	0.36	0.40

Komp. ^{Prøvenr.}	8005	8020	8021	8052	8074	8110	8145	8148	8149	8154	8169	8176	8178	8181	8182
SiO ₂	71.18	40.15	41.58	62.78	59.02	40.50	44.00	40.13	43.22	46.40	41.27	64.80	73.70	66.46	74.37
Al ₂ O ₃	15.35	11.07	12.03	15.61	17.64	19.07	12.05	17.20	12.62	16.23	19.14	15.81	13.01	15.83	13.22
Fe ₂ O ₃	1.06	14.96	17.80	5.00	4.53	19.84	21.97	15.46	22.40	15.44	14.95	3.90	2.19	4.06	0.89
TiO ₂	0.16	1.84	2.24	0.39	0.26	0.54	4.04	1.49	4.21	2.54	0.98	0.74	0.32	0.37	0.12
MgO	0.34	11.54	8.05	2.44	1.37	4.54	5.05	7.69	5.74	6.07	5.91	0.76	0.22	1.37	0.17
CaO	2.01	12.13	12.53	1.85	4.59	8.58	8.50	11.69	8.43	8.27	11.09	1.95	0.72	2.91	0.80
Na ₂ O	4.6	0.7	1.6	3.6	4.9	2.0	2.3	2.0	1.8	2.6	2.8	4.5	3.4	4.3	3.6
K ₂ O	3.30	1.87	1.05	4.90	3.83	0.81	0.78	0.88	0.72	1.02	1.13	5.45	6.05	4.2	5.13
MnO	0.03	0.16	0.16	0.18	0.06	0.19	0.25	0.13	0.28	0.17	0.14	0.11	0.05	0.09	0.06
P ₂ O ₅	0.05	0.07	0.24	0.17	0.14	0.16	0.13	1.02	0.15	0.40	1.04	0.20	0.05	0.1	0.03



Geologi etter J. Rekstad 1905.

1	Gabbro
2	Labradorsten
3	Hvit granitt
4	Hornblendegranitt
5	Gneis - kvartsitt (Valdres-sparagmitt)

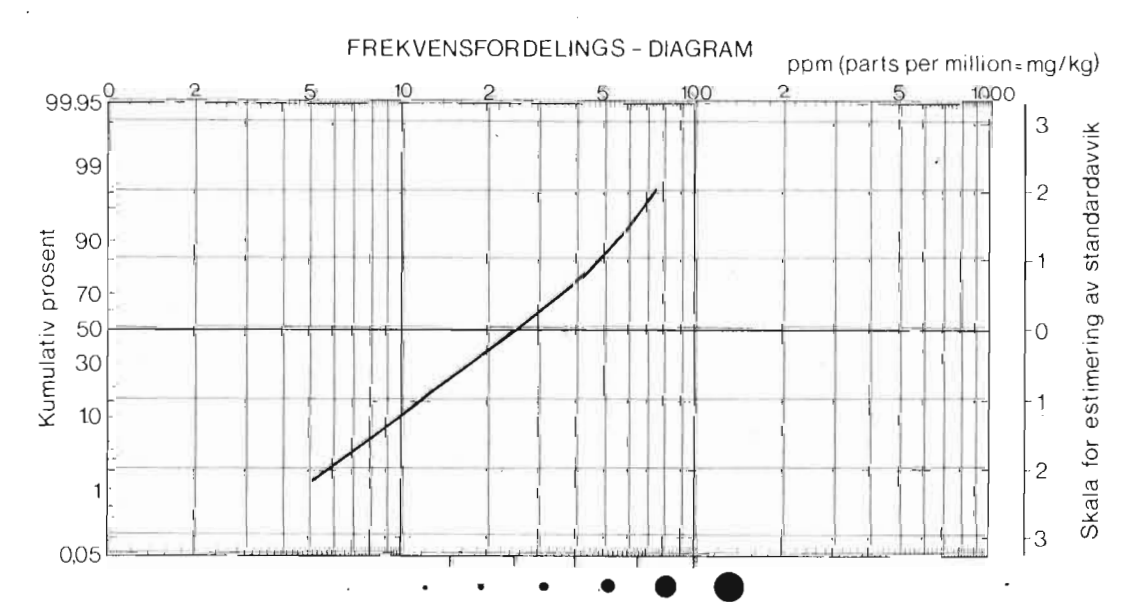
B1 Oppfølgingsområde for bekkesedimenter. Tilsammen 9 områder.

G Geofysisk anomali fulgt opp med jordprover.

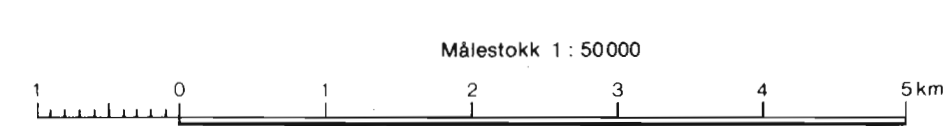
TEGNFORKLARING:

- ≤ 15 ppm
- 16 - 25 ppm
- 26 - 40 ppm
- 41 - 65 ppm
- 66 - 100 ppm
- ≥ 101 ppm

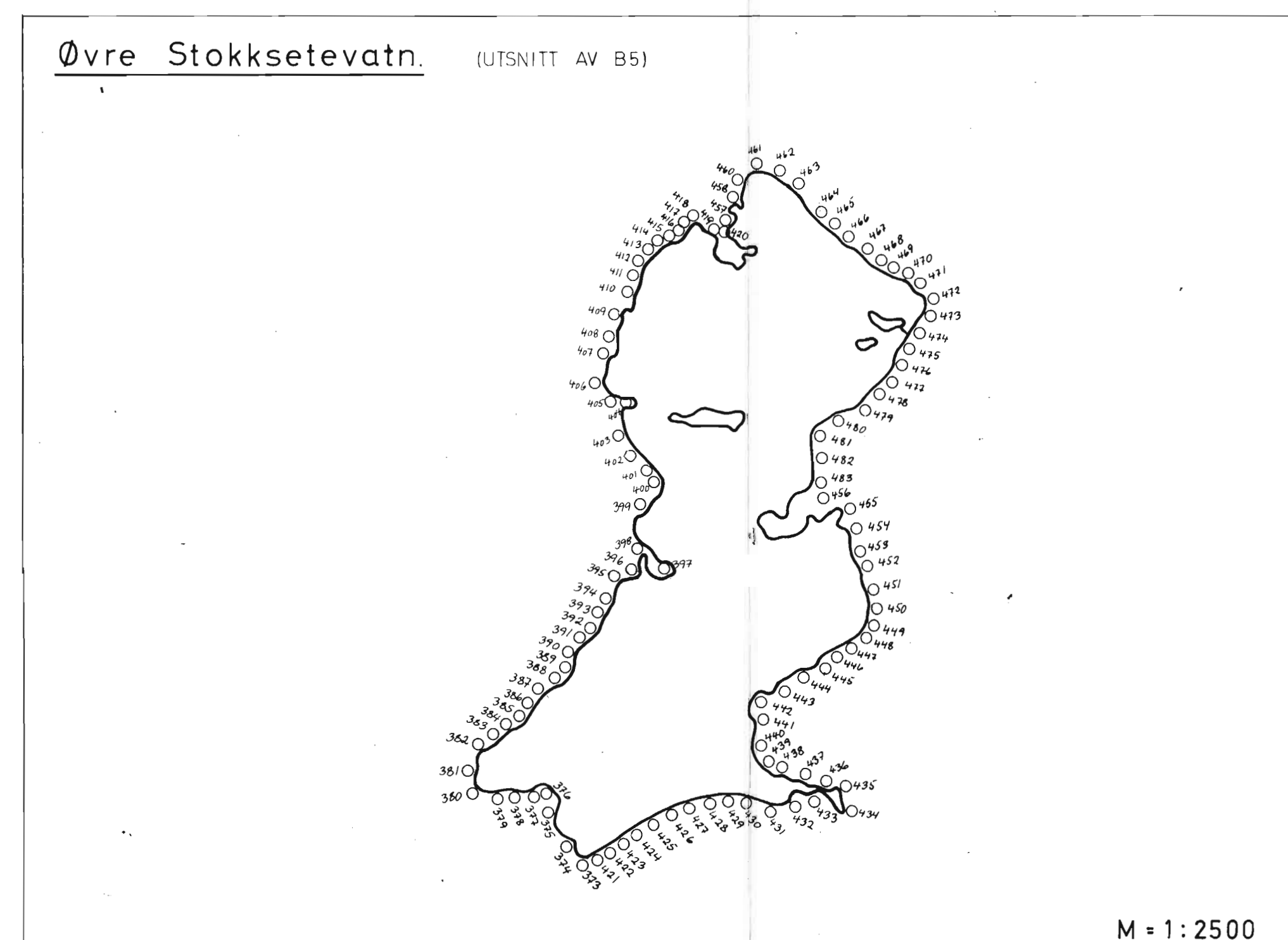
IV	I	IV	I
1318	1418	1518	
III	II	III	II
IV	I	IV	I
1317	1417	1517	
III	II	III	II
IV	I	IV	I
1316	1416	1516	
III	II	III	II



Konsentrasjons-intervaller med tilsvarende karttegn

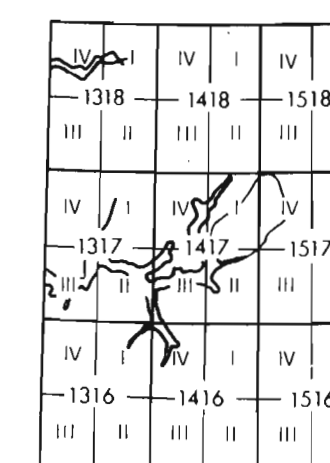
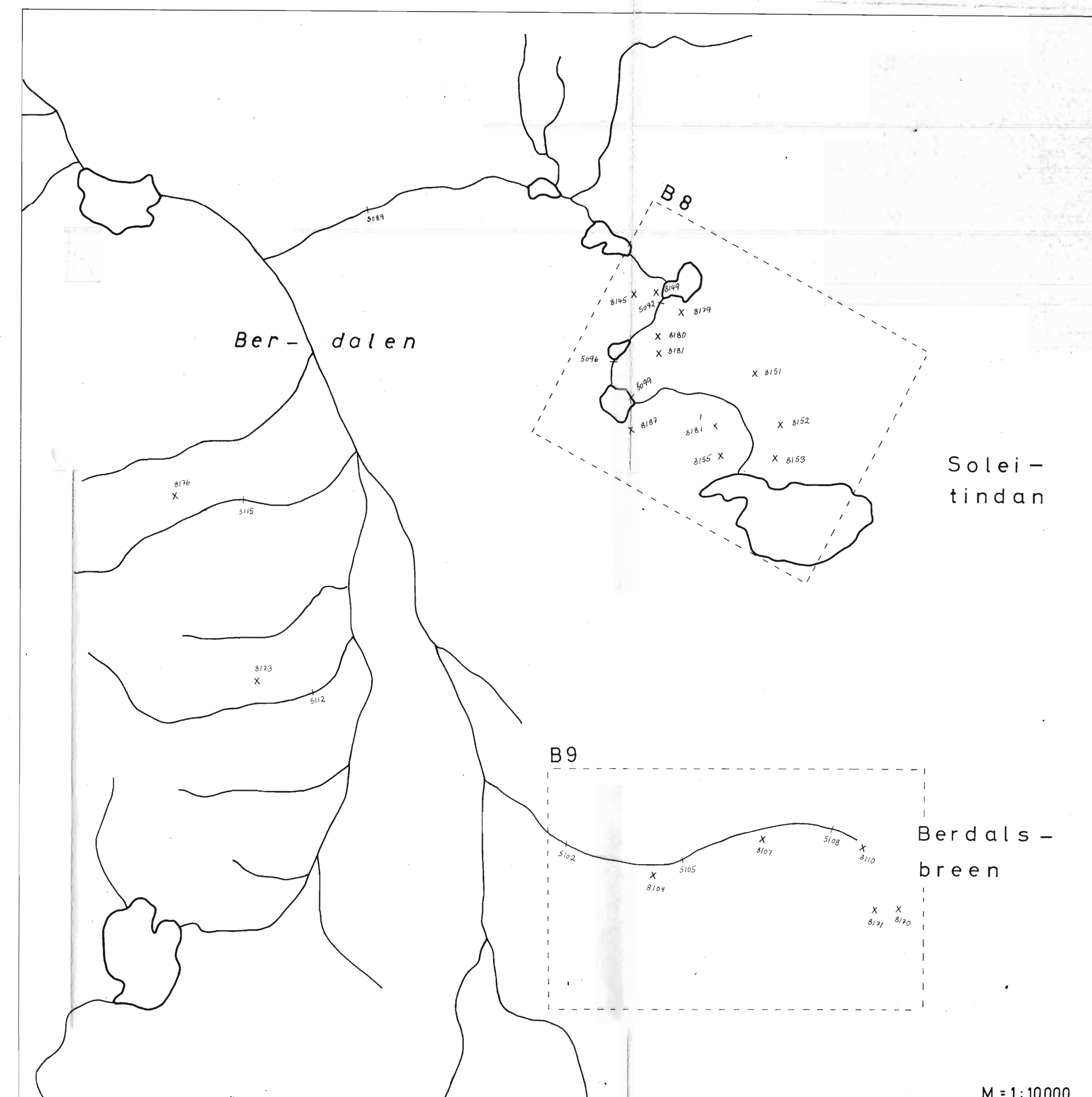


VESTLANDSPROGRAMMET 1977 OPPFØLGINGSOMRÅDER AVMERKET PÅ KOBBERKART ÅRDAL, SOGN OG FJORDANE	MÅLESTOKK 1:50000	PRT RK	aug. 1976
		ANAL KB	feb. 1977
		TEGN <i>EL</i>	29.3.1977
		KFR <i>R.EL</i>	30.3.1977
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1560/9B-01	KARTBLAD (AMS) 1417 I,II, 1517 IV	



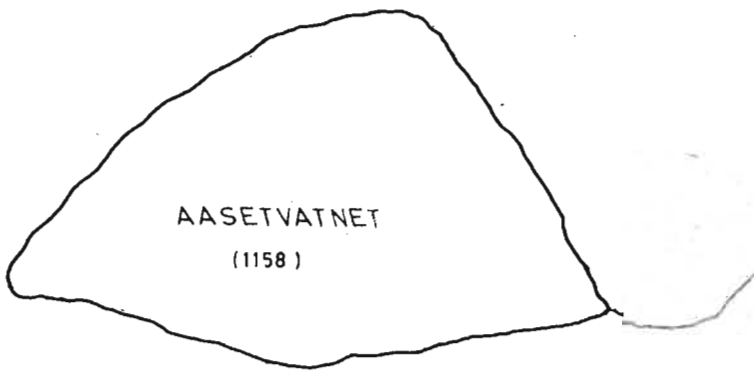
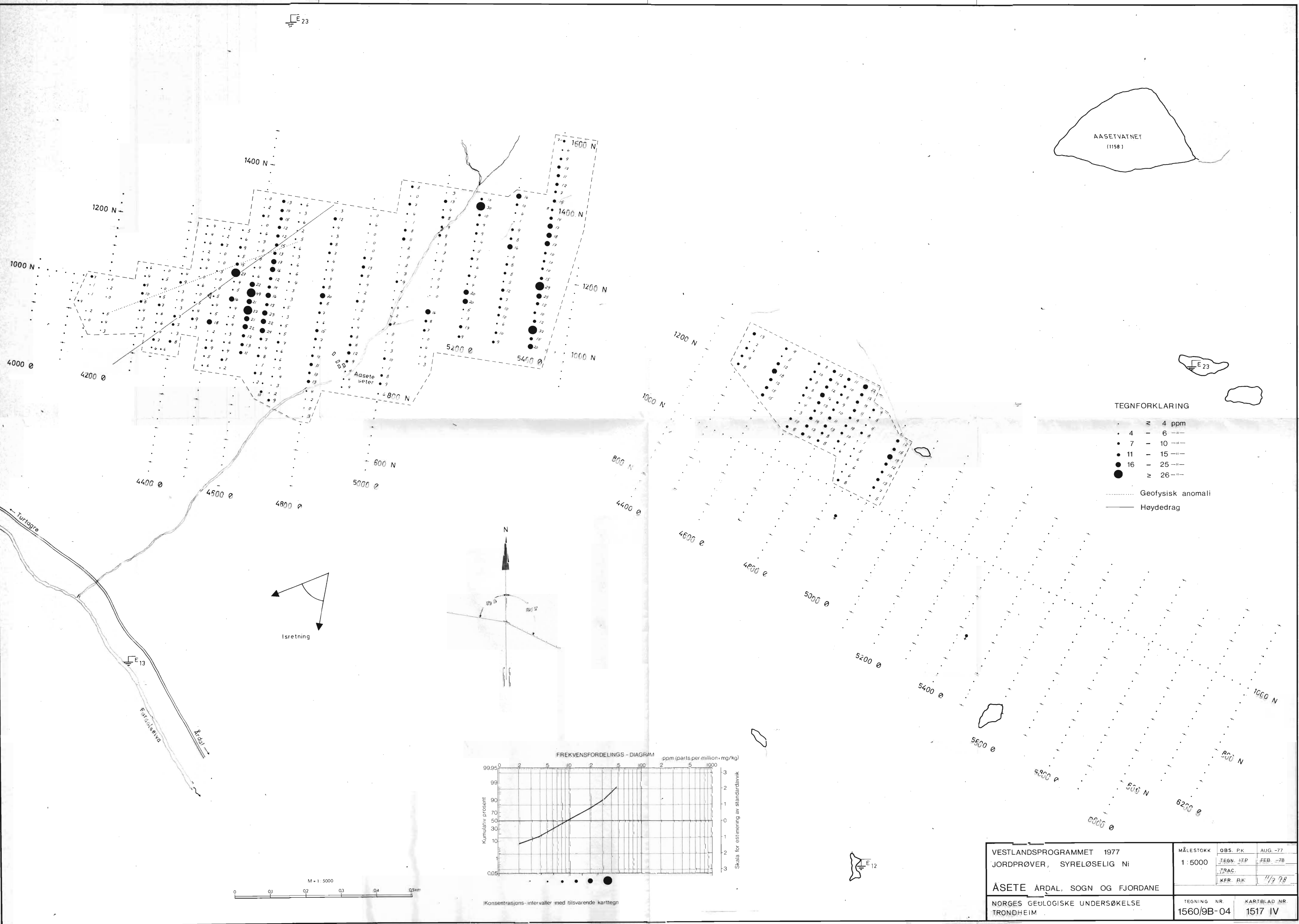
TEGNFORKLARING:

- BEKKESEDIMENT
- x BERGARTSPRØVE
- o JORDPRØVE
- - - - - OPRFØLGINGSOMRADE



E 23

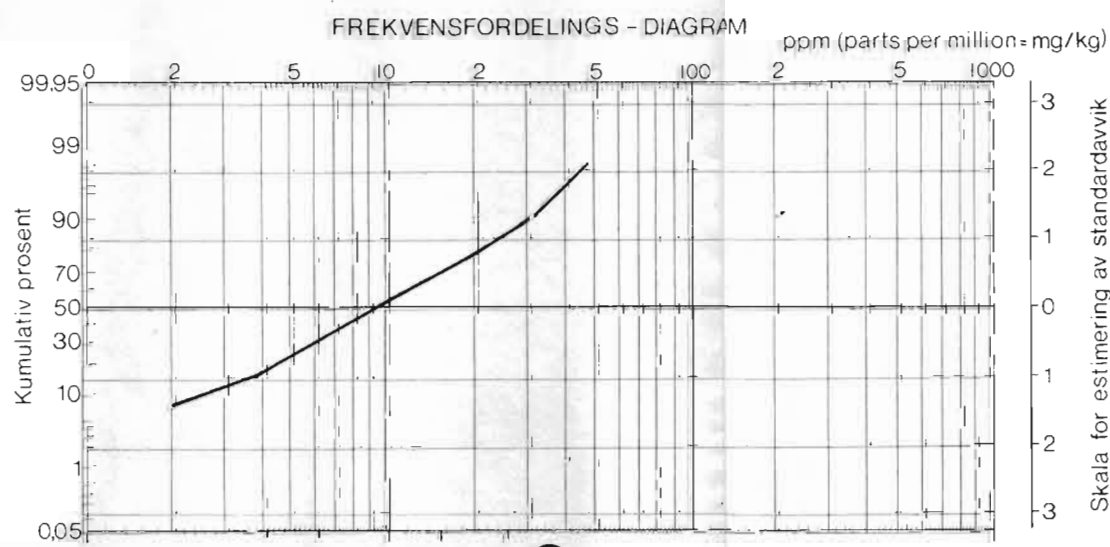
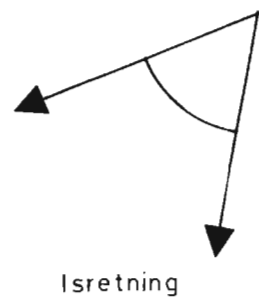
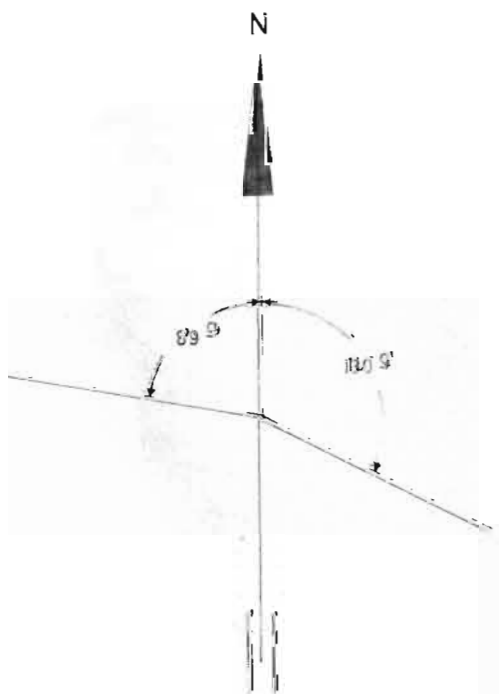




TEGNFORKLARING

- ≤ 4 ppm
- 4 - 6 -
- 7 - 10 -
- 11 - 15 -
- 16 - 25 -
- ≥ 26 -

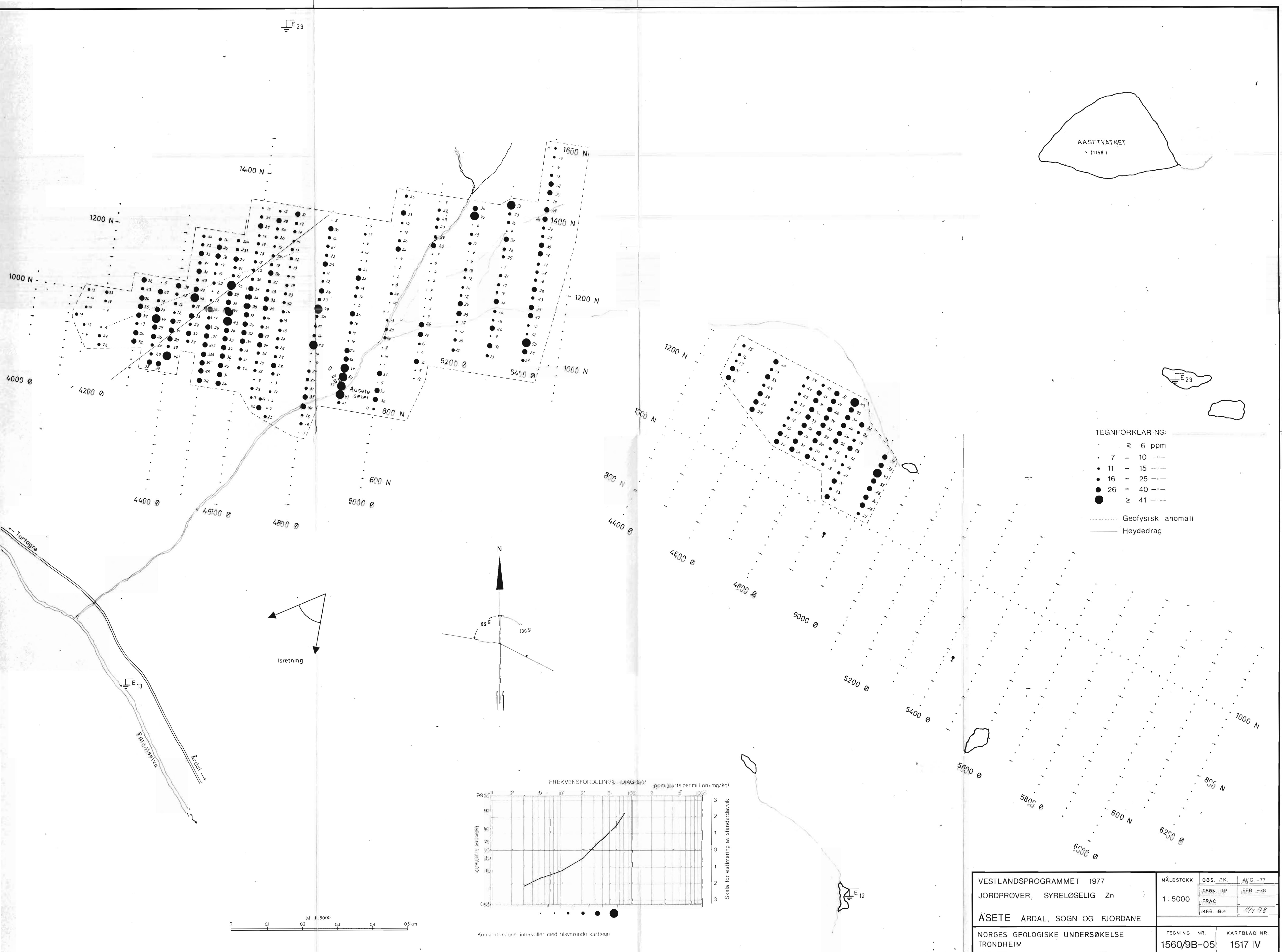
- Geofysisk anomali
- Høydedrag



Konsentrasjonsintervaller med tilsvarende karttegn

VESTLANDSPROGRAMMET 1977
JORDPRØVER, SYRELØSELIG NI
ÅSETE ÅRDAL, SOGN OG FJORDANE
NORGES GEOLIGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	OBS. PK	AUG. -77
1:5000	TEGN. H.P.	FEB. -78
	TRAC.	
	KFR. RK	11/7 78
TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
1560/9B-04	1517 IV	



VESTLANDSPROGRAMMET 1977 JORDPRØVER, SYRELØSELIG Zn ÅSETE ARDAL, SOGN OG FJORDANE NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK	OBS. PK.	AVG. -77
	1:5000	TEGN. ITP	FEB -78
		TRAC.	
		KFR. RK.	11/7 78
	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	1560/9B-05	1517 IV	

E 23

ÅSETVATNET
(1158)

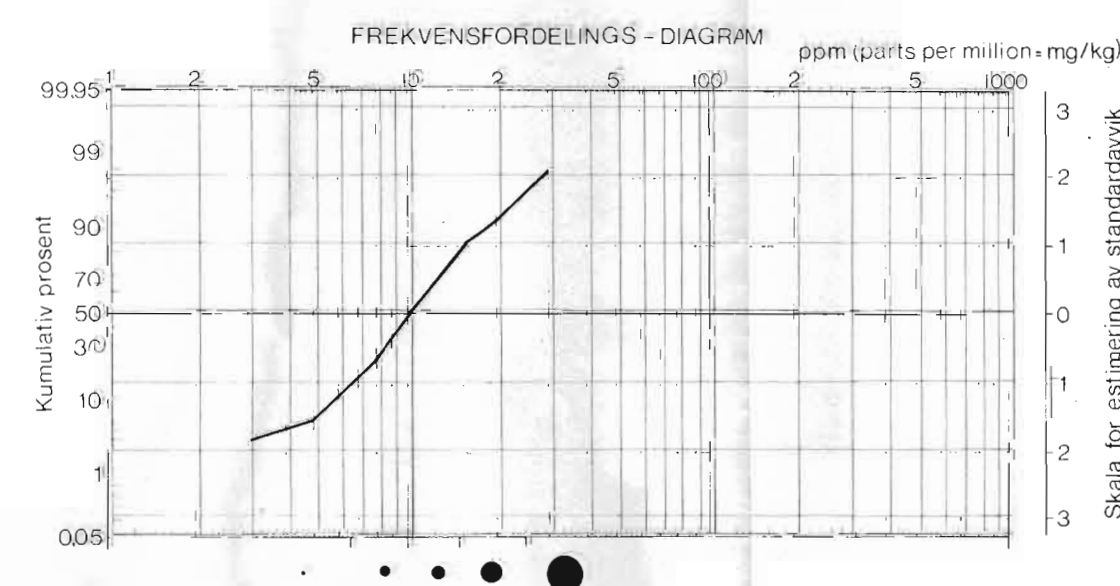
TEGNFORKLARING:

- ≥ 6 ppm
 • 7 - 10 -"-
 • 11 - 15 -"-
 • 16 - 25 -"-
 • ≥ 26 -"-

..... Geofysisk anomali
 — Høydedrag

E 23

E 12



Konsentrasjonsintervaller med tilsvarende karttegn

M = 1:5000

0 01 02 03 04 05 km

VESTLANDSPROGRAMMET 1977

JORDPRØVER, SYRELØSELIG Pb

ÅSETE ÅRDAL, SOGN OG FJORDANE

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK OBS. PK. AUG - 77

1:5000 TEGN. ITP FEB - 78

TRAC. KER. R.K. 4/2 78

TEGNING NR. KARTBLAD NR.

1560/9B-06 1517 IV