

3190

Geochemische Untersuchungen im Komagfjord - Fenster

Uwe Altenberger & Michael Günther
1978

ZUSAMMENFASSUNG

Die im Sommer 1978 im Bereich des Komsfjord-Fensters, Vest-Finnmark, Nordnorwegen, durchgeführten Untersuchungen hatten zum Ziel, Erzvorkommen der Elemente Cu, Zn, Pb, Ni und Co mit Hilfe von geochemischen Feldmethoden im Gelände zu lokalisieren. Es wurden dabei Gebiete ausgewählt, die schon bei regionalen geochemischen Untersuchungen des Norges Geologiske Undersøkelse anomale Zonen aufwiesen. Diese Anomalienfelder wurden nun detailliert mit Bachwasser-, Bachsediment- und Bodenproben, mit Abständen zwischen 50 und 200 m untersucht. Anschließend wurden sämtliche Proben mit atomabsorptionsspektrometischem Verfahren analysiert um genauere Werte zu erhalten.

Die Untersuchungen bestätigten die Ergebnisse des NGU. Innerhalb der regionalen Anomalienfelder konnten lokale Anomalien eingegrenzt werden. Die Ursachen der hohen Schwermetallkonzentrationen in den meisten Fällen geklärt werden. Es wurden Vererzungen nachgewiesen. In einigen Gebieten wurde vererzter Moränenschutt als Anomalienquelle vermutet. Eine Cu-Anomalie wird durch eine Gabbro-Intrusion verursacht. Eine Cu-Anomalie konnte nicht geklärt werden.

AAS-Analysen bestätigen die gute Einsatzmöglichkeit der angewandten Feldmethoden, auf colorimetrischer Basis, mit Diphenylthiocarbazon als Reagenz.

Die Meszergebnisse wurden in sechs Gruppen eingeteilt, low background bis high anomaly, und kartographisch fixiert.

-Inhaltsverzeichnis-

	Seite
1. Einleitung	
1.1 Problemstellung	4
1.2 Topographie	
1.3 Geologie	4
2. Probennahme	5
3. Angewandte Arbeitsmethoden	
3.1 Bestimmung des Gesamtschwermetallgehaltes in Bachwässern	5
3.2 Bestimmung des Gesamtschwermetallgehaltes in Bachsedimenten	5
3.3 Bestimmung von Kupfer in Bachsedimenten	7
3.4 Bestimmung des Gesamtschwermetallgehaltes und des Kupfergehaltes in Bodenproben	7
3.5 Gesteinsproben	8
3.6 Eh und pH-Messungen	8
3.7 AAS-Analysen	8
4. Auswertung	10
5. Arbeitsgebiete	
5.1 Kvalsundalen	
5.1.1 Topographie und Geologie	10
5.1.2 Geochemie	11
5.2 Magerfjell-Anomalienfelder Cu E 6-1 und Cu E 6-2	12
5.2.1 Topographie und Geologie	13
5.2.2 Geochemie	13
5.3 Anomalienfelder Pb D 1 und Pb D 2-westl. Saltvann	
5.3.1 Topographie und Geologie	14
5.3.2 Geochemie	14
5.4 Anomalienfeld Cu E-südlich Nusseren	
5.4.1 Topographie und Geologie	15
5.4.2 Geochemie	15
5.5 Anomalienfeld Cu E 8 - Magerfjell	17
5.5.1 Topographie und Geologie	17
5.5.2 Geochemie	
6. Literaturverzeichnis	19
7. Anhang : 22 Tabellen, 45 Karten	

1. Einleitung

1.1 Problemstellung

Bei den im Komagfjord-Fenster, Vest-Finmark, Nordnorwegen, durch geführten geochemischen Untersuchungen, sollten zehn bereits im Rahmen der regionalen geochemischen Untersuchungen des Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) festgestellten (Rapport 1246-1974) und von G.Dreyer 1977 in geochemischen Trendkarten fixierten Anomalienfelder, detailliert untersucht werden. Zu diesem Zweck wurden 303 Bachwasserproben, 299 Bachsedimentproben und 44 Bodenproben entnommen um die sekundären Dispersionshöfe von Cu-, Ni-, Pb-, Zn- und Co-Vererzungen zu lokalisieren. Zu dieser Detailprospektion gehörte auch die Analyse von 18 Gesteinsproben um eventuelle primäre Dispersionshöfe zu erfassen. Die Mobilität der untersuchten Elemente sollte durch Eh- und pH-Messungen bestätigt werden. Zur Schwermetallbestimmung in Bachwässern, Bachsedimenten und Bodenproben wurde eine Direktanalyse im Feld auf colorimetrischer Basis, mit Diphenylthiocarbazon als Reagenz, angewandt. Diese Reagenz zeichnet sich durch eine schnelle und leichte Handhabung aus und bietet somit die Möglichkeit Analysenergebnisse und Geländebeobachtungen sofort zu korrelieren. Zusätzlich wurden die Bachsedimente und Bodenproben mit atomabsorptionsspektrometrischem Verfahren analysiert um genauere Ergebnisse zu erzielen.

1.2 Topographie

Die Arbeitsgebiete liegen in der Vest-Finnmark, Nordnorwegen, südlich Kvalsund, der nächsten Ortschaft (ca. 90 Häuser). Das Höhenniveau liegt zwischen 80 und 600m ü.NN., sie bedecken den nordwestlichen Teil der topographischen Karte 1:50 000 AMS Serie M 711 Blatt Repparfjord 1935 I und den nordöstlichen Teil der topographischen Karte 1:50 000 AMS Serie M 711 Blatt Neverfjord 1935 I. Die beprobten Gebiete sind abgesehen von einigen Jagdhütten und Lappen-Wohnstätten unbesiedelt. Die Feldarbeit ist wegen der starken Schneedecke nur von Mitte Juni bis Ende September möglich.

1.3 Geologie

Das Komagfjord-Fenster besteht aus präkambrischen Gesteinen, die leicht metamorph überprägt sind (Grünschiefer-Fazies) und von einer kaledonischen Decke randlich überlagert werden. Die ältesten

Gesteine des Fensters sind Grünsteine und Grünschiefer, in die Karbonat- und Quarzitlinsen eingeschaltet sind. Alle anderen im Fenster anstehenden Gesteine konnten diesen, altersmäßig, noch nicht eindeutig zugeordnet werden, da radiometrische Altersdatierungen, aufgrund der Metamorphose, stark erschwert werden.

Im Südosten werden die Grünsteine von Quarziten überlagert die wiederum von Tonschiefern überdeckt werden. Im Nordwesten werden die Grünsteine von Schwarzschiefern überlagert. Die meisten Gesteine werden von mafischen bis ultamafischen Intrusionen (Trondjemite) durchschlagen. Die Gesteine unterlagen zwei grossen Deformationsakten, wobei sich einer in einer Faltung wiederspiegelt (karelische Faltung). Ob es bei der zweiten Deformation zu einer Faltung kam ist umstritten.

In Abbildung 1 sind die lithostratigraphischen Tabellen zweier Komagfjord-Fenster-Bearbeiter abgebildet.

2. Probennahme

Innerhalb der Arbeitsgebiete wurden alle fließenden Gewässer in Abständen von 150 bis 200 m beprobt. Bei erhöhten Schwermetallgehalten in den Bachwässern oder Bachsedimenten wurden die Abstände auf 50 bis 100 m reduziert um anomale Zonen exakter einzugrenzen. In Gebieten geringer oder fehlender Oberflächenwässer wurden Bodenproben genommen. Zusätzlich wurden in stark anomalen Bereichen Gesteinsproben entnommen.

3. Angewandte Arbeitsmethoden

3.1 Bestimmung des Gesamtschwermetallgehaltes in Bachwässern (cxHM)

Die Bestimmung des Gesamtschwermetallgehaltes in Bachwässern wurde auf colorimetrischer Basis mit Hilfe von Diphenylthioarbazon (Dithizon) durchgeführt. Als Extraktionsmittel diente eine Mischung aus 2n Essigsäure und 2n Na-acetat-Lösung (Verhältnis 1:9), die einen pH-Wert von 5,5 aufweist.

Die Untersuchung von Bachwässern als Mittel zur geochemischen Detailprospektion ist besser geeignet als Bachsedimentanalysen und Bodenproben, da die Dispersionszüge von Erzausbissen im Wasser meist weniger als 100m betragen.

3.2 Bestimmung des Gesamtschwermetallgehaltes in Bachsedimenten(cxHM)

Zur Bestimmung des Schwermetallgehaltes in Bachsedimenten wurden

Abb. 1 Lithostratigraphische Tabellen des Kongsfjord-Fensters
(zusammengestellt von M. Krause, 1977)

nach P Reitan (1963)



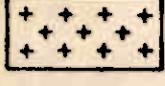
Kaledoniden
(Quarzite u. Glimmerschiefer)

nach T. Pharaoh (1976)



Kaledoniden
(Quarzite u. Glimmerschiefer)

Trondhjemitische Intrusiva



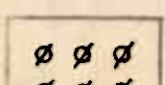
Gabbroide Intrusiva



Ultrabasische Intrusiva



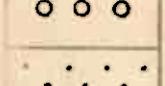
Fiskevann-Formation
(Konglomerat mit roten
Vulkanit-Geröllen)



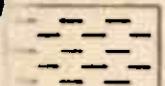
Djupelv-Formation
(Grünstein-Konglomerat)



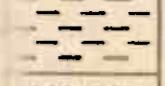
Steinfjell-Formation
(grobkörniger feldspat-
reicher Sandstein mit
Konglomerat-Linsen)



Altersbeziehung unsicher



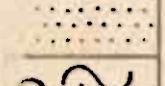
Kvalsund-Formation
(Schwarzschiefer)
Lomvann-Formation
(Sandstein, Tonschiefer,
Quarzit)



Doggeelv-Formation
(Quarzit)



Holmvann-Formation
(Serie von Grünsteinen
und Grünschiefern mit
eingelagerten Karbonat-
Gesteinen u. Quarziten)



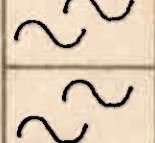
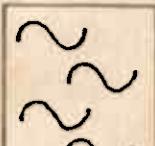
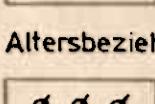
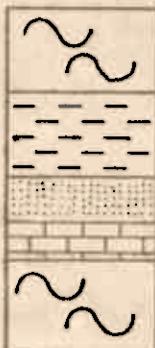
Angelvann-Formation
(Pillow-Laven, Tuffe z.T.
mit eingelagerten Kalk-
steinen u. Dolomiten)
Marktfjell-Formation
(Grünstein-Konglomerat)

nicht maßstäblich.

Saltvann-Gruppe

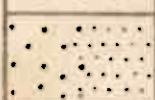
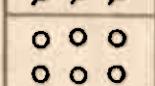
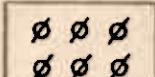
Präkambrium

Repparfjord-Gruppe



Langorvann-Formation
(Tuff, Lava, Tonschiefer,
Kalkst., Sandst., Kongl.)
Kvalsund-Formation
(Schwarzschiefer)
Vargsund-Formation
(Quarzit, Dolomit)
Hogfjell-Formation
(Agglomerat, Pillow-Lava,
Tuff, Kalkstein)

Altersbeziehung unsicher



Fiskevann-Formation
(Konglomerat mit roten
Vulkanit-Geröllen)
Djupelv-Formation
(Grünstein-Konglomerat)
Steinfjell- bzw. Doggeelv-Fm.
(feldspatreicher Sandstein+
Konglomerate bzw. Quarzite)

Magertfjell-Gruppe

Boknafjordium

Porsvann-Gruppe

Präkambrium

Saltvann-Gruppe

Magertfjell-Gruppe

Sedimentproben aus der Bachmitte (bewegtes Sediment) genommen, um eventuelle Fehler an Stellen mit Schwermineralanreicherungen auszuschlieszen. Die Proben wurden mit Schwermetallfreien Polyamid-Sieben gesiebt, die Kornfraktion $>63<200\mu$ zur Untersuchung herangezogen. Mit geeichten Plexiglaslöffeln wurden Mengen zwischen 0,1 und 0,4g der gesiebten Probensubstanz entnommen und analysiert. Als Extraktionsmittel diente NH_4 -citrat-Lösung (pH 8,5). Die Analyse auf colorimetrischer Basis wurde mit in Benzol gelöster Dithizon-Stammlösung (die ihrerseits in Chloroform gelöstes Diphenylthiocarbazon darstellt) vorgenommen. Bei den Bachsedimentuntersuchungen mit Dithizon lässt sich nur der Kalt extrahierbare, überwiegend adsorptive, Schwermetallgehalt bestimmen. Dieser betrug bei den ausgeführten Messungen maximal 12%.

3.3 Bestimmung von Kupfer in Bachsedimenten (cxCu)

Die Bestimmung des Kupfergehaltes in Bachsedimenten verläuft analog der Gesamtmetallbestimmung, jedoch wurde hierals Extraktionsmittel eine Ammoniumcitrat-Salzsäure-Lösung (pH 2) verwandt. Die Extraktionszeit wurde verdoppelt da die Ammoniumcitrat-Lösung langsamer reagiert als der Gesamtschwermetallpuffer. Der besondere Vorteil bei dieser Feldanalyse beruht in der Möglichkeit beobachtete Kupferanomalien weitgehend einzugrenzen, um anschliessend durch systematisches Suchen eventuelle Kupfererzabbisse ausfindig zu machen.

Der kaltextrahierbare Anteil bei den Cu-Analysen, auf colorimetrischer Basis, lag bei den Untersuchungen zwischen 1,2 und 5 % .

3.4 Bestimmung des Gesamtschwermetallgehaltes und des Kupfergehaltes in Bodenproben

In Gebieten mit unzureichenden Oberflächenwässern wurden in Abständen von 150 bis 200 m Bodenproben entnommen. Diese wurde ebenfalls gesiebt und zur Feldanalyse herangezogen. Die chemischen Reagenzien wurden analog den Bachsedimentuntersuchungen verwandt. In einem Anomalienfeld entfielen die ^{der} Feldanalysen der Bodenproben, da sie dort nur zur Vervollständigung / Detailprospektion dienten. Die gesiebten Bodenproben dienten ebenfalls zur Erfassung der sekundären Dispersionshöfe.

3.5 Gesteinsproben

In stark anomalen Gebieten wurden Gesteinsproben gesammelt und im Labor mittels AAS analysiert um eventuelle primäre Dispersionen zu lokalisieren. Ausserdem wurden Erzproben aus Gangfüllungen auf ihren Schwermetallgehalt untersucht.

3.6 Eh und pH-Messungen

Um Aussagen über die Mobilität der untersuchten Elemente machen zu können, sowie Aufschlüsse über die Oxidationskraft der Gewässer zu erhalten wurden an mehreren Probenentnahmestellen pH- und eH-Messungen durchgeführt. Hierzu wurden ein Taschen-Eh-pH-Meter der Firma Schott & Gen., Mainz, Typ CG 717 und pH-Papier für drei verschiedene Messbereiche benutzt. Wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist, sind die Bachwässer leicht sauer bis neutral. Das bedeutet, dass die Elemente Zn, Co und Ni in Lösung gehen bzw. in Lösung vorliegen. Die Ionen Cu²⁺ und Pb²⁺ erreichen den Punkt ihrer Hydrolyse bei pH 5,3 bzw. 6, das würde bedeuten dass in den gemessenen Gewässern Cu und stellenweise auch Pb als Hydroxide vorliegen. Diese experimentell ermittelten Daten sind jedoch nicht vorbehaltlos auf natürliche Bereiche anwendbar. Der pH-Wert der Hydrolyse wird durch Faktoren wie die Bildung organischer und anorganischer Komplexe in Richtung des alkalischen Bereiches verschoben. Es kann deswegen davon ausgegangen werden, dass in den untersuchten Wassersystemen eine Lösung der fünf Elemente vorliegt. Diese Aussage wurde auch durch die Feldanalysen bestätigt. Die Eh-Messungen zeigen dass Pb, Cu und Zn in den Bachwässern mobilisiert werden können. Diese Aussage lässt sich aus dem Eh-pH-Diagramm in Abb. 2 ableiten. Es zeigt, dass Zinkblende und Bleiglanz wesentlich leichter oxidiert werden können als Kupferglanz, Covellin und Argentit. Aus diesen Mineralien sind also Zink und Blei leichter zu mobilisieren als Kupfer und Silber.

3.7 AAS-Analysen

Sämtliche gesiebten Bachsedimente, Bodenproben und pulverisierten Gesteinsproben wurden mit Königswasser aufgeschlossen und mit einem Absorptionsspektrometer der Firma Perkin Elmer, Typ 403 für die Elemente Cu, Ni, Pb, Zn und Co analysiert.

Probenpunkt	pH-Wert	Eh-Wert (mV)
70	6	480
80	6	510
96	6,1	490
213	5,8	510
268	5,7	500
290	6	490
294	5,8	520
306	5,5	510
317	5,5	490
329	6,9	470
342	6,5	520

Tab. 1 Ergebnisse der pH- und Eh-Messungen

(es wurden 14 weitere pH-Wert-Messungen durchgeführt, deren Werte zwischen 5,5 und 6,5 lagen, sie wurden in der Tabelle nicht aufgeführt, da gleichzeitige Eh-Messungen durch die Zerstörung einer Platin-Colomel-Elektrode nicht mehr ausführbar waren)

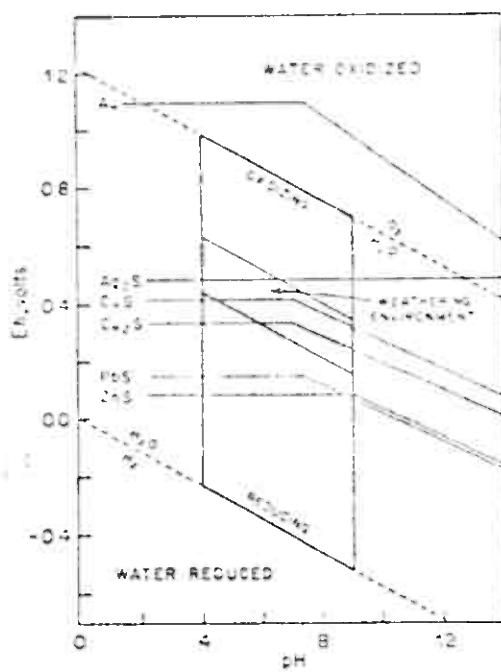


Abb. 2 Redoxpotentiale einiger Sulphide (Temp. 25°C, Druck 1 atm, Metallionenaktivität 10^{-6} M) von Hansuld, 1976

4. Auswertung

Sämtliche AAS-Daten und Geländedaten wurden tabellarische und, mit Ausnahme der Gesteinsanalysenwerte, auch kartographisch aufgenommen. Zu jedem beprobten Arbeitsgebiet wurden eine Probenpunkt-karte, drei Dithizon-Geländeanalysen-Karten und fünf AAS-Analysen-Karten gezeichnet. Die ermittelten Daten wurden nach dem Schema Björn Bölvikens in 6 Gruppen eingeteilt, sofern die Arbeitsgebiete mit ausreichenden Probenpunkten versehen waren. Tabelle 2 zeigt das Einteilungsschema, nach dem verfahren wurde.

Bezeichnung	Prozentgehalt an der Gesamtprobenmenge	Gruppe
low background	50,79	1
high background	25,40	2
threshold	12,70	3
possible anomaly	6,35	4
anomaly	3,17	5
high anomaly	1,59	6

Tab. 2 Einteilungsschema nach Björn Bölviken ,aus KVALHEIM: Prospect.
in Fennoscandia

Jeder Gruppe wurde ein Symbol zugeordnet, welches auf den Karten graphisch erscheint. Es muss darauf hingewiesen werden, dass diese Einteilung nach Bölviken auf Gebiete angewendet wurde, die nach seinem Schema schon im anomalen Bereich liegen. Das bedeutet, dass ein lokaler background und ein lokaler threshold in regional-anomalen Gebieten fixiert wurden.

5. Arbeitsgebiete

5.1 Kvalsundalen

5.1.1 Topographie und Geologie

Das grösste, ca. 14 km^2 umfassende, bei der Detailprospektion bearbeitete Gebiet liegt zwischen der Ortschaft Kvalsund im Norden und dem Berg Steinfjell (718 m) im Süden. Im Westen wird es durch den

Fluss Kvalsundelv und im Osten durch die westlichen Ausläufer des Husseren (524 m) begrenzt. Von SE nach NW wird das Gebiet von dem Tverelv durchflossen. Die Vegetation ist subarktisch und mit Ausnahme der Flusstäler sehr spärlich. Das Arbeitsgebiet liegt geologisch gesehen in der Kvalsundformation. Es stehen dunkelgraue bis schwarze graphitführende, kalkige Schiefer an (black shales, Schwarzschiefer). Die Nordgrenze des beprobten Gebietes bilden Dolomite, die mit den Schwarzschiefern faziell verzahnt sind. Im Südosten wird das Gebiet durch die Grünsteine der Holmvann-Formation begrenzt. Die stark ausgeprägte Schieferung der Schwarzschiefer streicht NE-SW. Anzeichen einer Schichtung sind nur schwer erkennbar.

5.1.2 Geochemie

Im Rahmen der regionalen geochemischen Untersuchungen des NGU (Rapport 1246-1974) wurden drei Zn-Anomalienfelder in den Schwarzschiefern von Kvalsundalen festgestellt. Sie wurden auf der geochemischen Trendkarte von G.Dreyer mit Zn E-1, Zn E-2, Zn E-3 bezeichnet.

Bei der durchgeführten Detailprospektion wurden 189 Bachwasser, 189 Bachsedimentproben, 10 Bodenproben und 6 Gesteinproben entnommen und analysiert. Problematisch erwiesen sich die Geländeanalysen in Sumpfgebieten, da hier die Kationen überwiegen organisch gebunden vorliegen und mit Dithizon nicht erfasst werden konnten. Die Feldanalysen bestätigten die vom NGU und G.Dreyer festgestellten Trends. An mehreren Punkten wurden über 80 ppm kalt extrahierbarer Gesamtschwermetallgehalt nachgewiesen - in Punkt 127 sogar 120 ppm. Kalt extrahierbare Kupferwerte $\geq 2,5$ ppm konnten nicht nachgewiesen werden. Die erhöhten Schwermetallgehalte in den Bachsedimenten ließen sich gut mit den Schwermetallgehalten in den Bachwässern korrelieren. Die Punkte stark anomaler cxHM-Werte in Bachsedimenten decken sich mit den stark anomalen cxHM-Werten in den Bachwässern (15-20 ppb). Eine Ausnahme bildet Punkt 161, hier wurden im H₂O 20 ppb gemessen, während der Bachsedimentwert noch im erhöhten Background lag. Intensives Suchen zeigte dass dieser hohe Wert durch antropogene Verschmutzung verursacht wurde. Die mit den Feldmethoden gewonnenen Ergebnisse wurde nachträglich durch AAS-Analysenwerte bestätigt. Die AAS-Analysen zeigen

dasz hauptsächlich Zn in selteneren Fällen Co und Ni für die anomalen bis stark anomalen Geländewerte verantwortlich sind. In den Bachsedimenten wurden Konzentrationen bis zu 0,4 % ermittelt. Vererzungen konnten nicht nachgewiesen werden, dafür jedoch bis zu zwei Zentimeter durchmessende Löcher im anstehenden Gestein, die eventuell auf ausgelaugte Sulphide hinweisen. Die Gesteinsanalysen aus den stark anomalen Bereichen weisen relativ geringe Schwermetallgehalte auf, eine Bohrung in diesen Bereichen wäre sehr aufschlussreich. Interessant sind ausserdem die sehr hohen Co-und Ni-Werte. Die Bachsedimentanalyse von Punkt 142 ergab einen Gehalt von 595 ppm Nickel und 620 ppm Kobalt. Anthropogene Verschmutzung als Ursache dieser Werte scheidet aus, da auch in anderen Punkten Ni-Konzentrationen über 300 ppm und Co über 100 ppm gemessen wurden. Die hohen Co-Werte finden sich meist in den Punkten hoher Ni-Werte. Blei spielt in den Schwarzschiefern von Kvalsundalen eine untergeordnete Rolle. Hier liegen die stark anomalen Bereich im Süden des Arbeitsgebietes (in Zn E-3) in dem die Zn, Co und Ni-Werte maximal einen erhöhten background bilden, die Kupfergehalte jedoch auch ihr Maximum erreichen. Die Punkte 179 bis 189 liegen im Drainage-System östlich angrenzenden Grünsteins, der nach Untersuchungen von Wagner & Müller (1978) background-Werte von 250 ppm Cu besitzt. Wahrscheinlich ist also, dass die Ursachen dieser Kupferanomalie im Grünstein und nicht in den Schwarzschiefern zu suchen ist. Der in Punkt 78 gemessene hohe Kupfer-Wert dürfte ebenfalls auf die Nachbarschaft des Grünsteins zurückzuführen sein. Weitere anomale Cu-Gehalte finden sich in den Punkten 154 und 155 am Tverelv-hier fallen sie jedoch mit den hohen Zn-, Co- und Ni-Werten zusammen, die in Bodenproben gemessen wurden. Da die gesiebten Bodenproben überwiegend den verwitterten C-Horizont darstellen, dürfte sicher sein dass dort die Anomalie innerhalb der Schwarzschiefer ihre Ursache findet. Gesteinsanalysen ergaben dass in den Bereich der Pb-Anomalien, auch relativ hohe Pb-Werte in den Schwarzschiefern zu finden sind. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Bachsedimente der Schwarzschiefer südlich Kvalsund hohe Schwermetallgehalte aufweisen, insbesonders Zn, Ni, Cu und Co, Vererzungen konnten nicht nachgewiesen werden. Die untersuchten Elemente dürften zum Teil als Sulfide vorliegen (darauf weisen die Auslaugungslöcher hin) und zum Teil in Bindung mit organischer Substanz. Erwägenswert wäre eine weitere geochemische Untersuchung auf Uran und Vanadium,

da diese nicht selten, zusammen mit Zn, Co, Ni, Cu und Pb in organischen Komponenten von Schwarzschiefern angereichert sind.

5.2 Magerfjell-Anomalienfelder Cu E 6-1 und Cu E 6-2

5.2.1 Topographie und Geologie

Das ca. 6 km² grosse Gebiet liegt im Nordwesten des Magerfjell (671 m), ca. 11 km südwestlich der Ortschaft Repparfjord und 6 km südöstlich des H.-Saltvann. Das Höhenniveau liegt zwischen 450 und 600 m ü. NN und ist extrem vegetationsarm. Das beprobt Arbeitsgebiet ist weitgehend mit Moränenenschutt bedeckt. Im Nordteil des Gebietes liegen die Metaarkosen der Steinbjellformation vor, in die öfters grobe Konglomerate mit Milchquarz und Jaspis-Gerölle eingeschaltet sind. Die Lagerung liegt relativ steil. Im nordöstlichen Bereich fallen die Schichten mit ca. 70° nach SW ein und streichen ENE-WSW, im Nordwesten des Geländes fallen sie etwas flacher, mit ca. 45°, nach NE ein und streichen ESE-WNW. Im Süden des Arbeitsgebietes stehen Gesteine der Holmvann-Formation an, der ältesten Einheit des Komagfjord-Tensters. Es handelt sich dabei um grau-grüne basische Metavulkanite und feinkörnige grau-grüne Metasedimente. Im Nordwesten ist eine gabbroide Intrusion aufgeschlossen - sie liegt hier in der Steinbjell-Formation intrudiert vor.

5.2.2 Geochemie

Im Rahmen der regionalen geochemischen Untersuchungen des NGU (Rapport 1246-1978) wurde im Bereich des Magerfjells ein Cu-Anomalienfeld (Cu E 6-2, geoch. Trendkarte) mit Cu-Gehalten von 200 - 400 ppm. In seinem Zentrum wurde von G. Dreyer ein weiteres Anomalienfeld, mit Werten über 400 ppm, abgegrenzt (Cu E 6-1). Das Gebiet ist arm an Oberflächenwasser. Die durchzuführende Detailprospektion war daher oft auf die Entnahme von Bodenproben angewiesen (ca. 30% der Proben). Die Ergebnisse der Geländeuntersuchungen bestätigten die Trendanalysen G. Dreyers. Mit Hilfe der geochemischen Feldmethoden konnte die Anomalie gut eingegrenzt werden. Kalt extrahierbare Kupfer- und Gesamt-schwermetallgehalte weichen nur geringfügig voneinander ab. Die Schwermetallanalyse in den Bachwässern erreichte nur Werte von maximal 5 ppb. Die AAS-Analysen bestätigten die Dithizon-Methode. In dem eingegrenzten Gebiet sind Cu-Gehalte von 700 bis 1000 ppm

nachgewiesen. Die anderen Schwermetalle sind an dem Gesamt-schwermetallgehalt nur mit maximal 25 % beteiligt. Die in der Detailprospektion gefundene starke Anomalie grenzt im Westen an einen (namenlosen) Bergsee(449m) und liegt im Nordwestteil des beprobten Gebietes. Die Kupferanomalie dürfte auf einen sekundären Dispersionshof der 500m südlich anstehenden Gabbro-intrusion zurückzuführen sein, obwohl diese im aufgeschlossenen Bereich keine Vererzung zeigte). Die AAS-Analysen für Co, Zn und Pb weichen nur in dem ,bei der Detailprospektion eingegrenzten, Anomalienfeld, etwas vom weitläufigen regionalen Background ab. Die AAS-Analysen für Nickel erbrachten für Punkt 246, im SE des Arbeitsgebietes, einen Wert von 192 ppm im Bachsediment. Dies dürfte auf vererzten Moräenschutt zurückzuführen sein, wie auch die zwei etwas geringeren Werte im Zentrum des Arbeitsgebiets. Mit Hilfe der Bachwasseranalysen wurden im Süden, ca. 300m ausserhalb des grosräumigen Anomalienfeldes (Cu E 6-2), Kupfervererzungen in geringmächtigen NE-SW streichenden Gangfüllungen entdeckt, die Kupferkies und Pyritmineralisationen aufweisen. Die Gesteinsanalyse wies einen Cu-Gehalt von 0,28 % nach. Sekundäre Dispersionshöfe in Bachsedimenten oder Bodenproben konnten in diesem Gebiet nicht entdeckt werden, da dort die Drainage nur unzureichend ausgebildet ist.

5.3 Anomalienfelder Pb D 1 und Pb D 2 - westlich N. Saltvann

5.3.1 Topographie und Geologie

Das beprobte Arbeitsgebiet liegt ca. 1,5 km westlich des N.-Saltvann und 1,5 km nördlich des S.-Saltvann. Der grösste Teil des Geländes ist mit Moräenschutt bedeckt. Innerhalb des Anomalienfeldes stehen die Konglomerate der Djupelv-Formation an. Es handelt sich hierbei um bis zu 20 cm grosse Gerölle in einer grobkörnigen Matrix. Die konglomeratischen Bestandteile werden überwiegend von stark deformierten Grünstein- und Grünschiefer-Geröllen gebildet.

5.3.2 Geochemie

Im Rahmen der regionalen geochemischen Untersuchungen des NGU (Rapport 1426-1974) wurden in diesem Gebiet eine Bleianomalie und in deren Zentrum eine kleinere Zn-Anomalie nachgewiesen.

Das Arbeitsgebiet wird nur von einem stärker flieszenden Bach entwässert. Zur Detailprospektion waren daher relativ viele Bodenproben nötig (30% der Proben).

Anhand der Feldanalysen konnte der anomale Bereich auf den Westteil des Arbeitsgebietes begrenzt werden-hier wurden für den Gesamtsgewermetallgehalt in Bachsedimenten einen Höchstwert von 6 ppm nachgewiesen, für kalt extrahierbares Kupfer lag das Maximum in diesem Bereich bei 2,5 ppm. Aufgrund der nachträglich ausgeführten AAS-Analysen konnten die Pb- und Zn-Trends von G.Dreyer bestätigt werden. Die Ursache dieser stark anomalen Zone im West-Abschnitt blieb ungeklärt. Intensives Suchen führte zum Auffinden mehrerer Gangfüllungen in denen Hämatit mineralisiert war. Die AAS-Analysen ergaben weiterhin einen Cu-Gealt bis zu 300 ppm . Möglicherweise kommt der Ursache der hohen Pb- und Cu-Werte aus vererzten Moränenblöcken. Die erhöhten Kupferwerte lassen sich auf die oben erwähnten Gangfüllungen zurückführen.

5.4 Anomalienfeld Cu F-südlich Nusseren

5.4.1 Topographie und Geologie

Das ca. 5 km² grosse Arbeitsgebiet liegt 2,5 km NE des Saltvann, 2km SSW des Nusseren (524m) und 8,5 km E Repparfjord. Der Osten des Gebietes wird an vielen Stellen mit Moränenschutt bedeckt- die Vegetation ist im gesamten Gebiet sehr spärlich ausgebildet. Im Westen des beprobten Feldes stehen die konglomeratischen feldspatreichen Sandsteine und Quarzite der Fiskevann-Formation an. Die konglomeratischen, bis 10 cm durchmessenden Gerölle bestehen überwiegend aus Rhyolit bis Andesit. Im Sandstein zeigt sich oft eine deutliche Kreuzschichtung. Im O sind die grünen bis grauen Metavulkanite und Metasedimente der Holmvann Formation aufgeschlossen.

5.4.2 Geochemie

Im Rahmen der regionalen geochemischen Untersuchungen des NGU (Rapport 1246-1974) wurde für dieses Gebiet eine Kupferanomalie festgestellt (Cu-Gehalt zwischen 100 und 400 ppm). In dem beprobten Gebiet sind ausreichende Oberflächenwässer vorhanden um eine sinnvolle hydrogeochemische Detailprospektion durchzuführen. Nur in 15% der Probenpunkte musste auf Bodenproben zurückgegriffen werden. Die Feldanalysen erbrachte bis zu 35 ppm kalt extrahierbare Schwermetalle und 28 ppm Cu in den Bachsedimenten und 20 ppb Schwermetalle in Bachwässern im Zentrum des

Anomalienfeldes. In diesem Bereich konnte eine mehrere Dezimeter mächtige Gangfüllung in den Grünsteinen nachgewiesen werden. In ihr sind Kupferkies, Bornit und Pyrit mineralisiert, als sekundäres Mineral tritt Malachit auf. Der Gang streicht NNE-SSW. Die Gangart besteht aus Karbonaten und Quarz, wobei der Quarzgehalt nach Süden zunimmt. Mit dem Quarzgehalt steigt der Gehalt an Kupfererz, in Punkt 338 a liegt ein Cu-Gehalt von 2,8 % vor. Erwähnenswert sind hier auch die Silbergehalte bis zu 7 ppm. Im überwiegend karbonatischen Bereich in denen nur noch fein verteilte Erzmineralien makroskopisch erkennbar sind liegt der Cu-Gehalt bei 0,8 %. Der Gang lässt sich in N-S-Richtung ca. 350m auskartoieren. 600m SE dieser Gangfüllung sind zwei weitere Gänge durch intensive Geländeuntersuchungen, ohne geochemische Methoden, entdeckt worden. Sie verlaufen parallel und streichen NW-SE. Der südliche, erzfreie, karbonatische ... Gang ist ca. 200 m aufgeschlossen und weist Cu-Gehalte von maximal 75 ppm auf. Der Nördliche ist ca. 80 m aufgeschlossen, seine Mächtigkeit beträgt 10 m. Hier liegen ebenfalls Kupferkies und Pyrit mineralisiert vor, als sekundäres Cu-Mineral konnte Malachit beobachtet werden. Gesteinsanalysen erbrachten ein Cu-Anteil von 1,6 %. Die maximalen Werte des Nebengesteins liegen bei 205 ppm Cu. Alle drei Gänge dürften in engerem Zusammenhang stehen, eine genauere Untersuchung (Kartierung) war durch die Moränen- und Sumpfbedeckung nicht möglich. Sowohl Gelände als auch AAS-Analysen zeigen eine NE-SW orientierte Kupferanomalie, in denen sich auch die drei Gänge befinden. Eine kleinere Kupferanomalie im SE des beprobten Gebietes passt ebenfalls in dieses Orientierungsschema. Möglicherweise liegen auch hier vererzte Gangfüllungen vor, die jedoch bei der Geländebegehung nicht nachgewiesen werden konnten. Es ist nicht ausszuschließen, dass es sich bei den vererzten Zonen um Gesteine sedimentären Ursprungs handelt. Die "Lagerstätten" liegen im Bereich einer grossräumigen Kinkzone, die die unterschiedlichen Streichrichtungen der vererzten Zonen, bei sedimentärem Ursprung erklären würde.

Die Feldanalysen ergaben an der Westgrenze des beprobten Gebietes ebenfalls erhöhte Werte, die aufgrund der AAS-Analysen auf erhöhte Pb-, Zn- und Ni-Werte zurückzuführen sind. Als Ursache wird anthropogene Verschmutzung vermutet, da in diesem Bereich Abfälle menschlicher Zivilisation nachgewiesen werden konnten.

5.5 Anomalienfeld Cu E-8- Magerfjell

5.5.1 Topographie und Geologie

Das Arbeitsgebiet liegt etwa 4 km ENE des N-Saltvann und 1,5 km SW des Steinfjells (622m). Im Norden und Süden ist das Gelände mit Moränenschutt bedeckt. Die Vegetation ist mit Ausnahme des nordöstlichen Bereiches ausserordentlich spärlich, im Südosten fehlt sie vollständig. In dem beprobten Gebiet steht die grobkörnige Meta-Arkose der Steinfjell-Formation an, in die Konglomerat-Linsen eingeschaltet sind.

5.5.2 Geochemie

Die regionalen geochemischen Untersuchungen des NGU wiesen für das beprobte Feld 100 bis 200 ppm Cu in Bachsedimenten auf.

G.Dreyer weitete bei seiner Trendanalyse das Anomalienfeld weiter in NE-Richtung aus, ohne dies jedoch auf Analysedaten zu stützen. Dieser Nordostteil, der vom NGU nicht beprobt wurde, konnte auch bei der Detailprospektion nicht bearbeitet werden, da hier keine Oberflächenwässer zur Verfügung standen. Ebenso fehlt eine weiträumige Bodenbedeckung, so dass hydrogeochemische und pedo-geochemische Untersuchungen uneffektiv, bzw. unmöglich waren.

Die Untersuchungen wurden deshalb auf den Südteil beschränkt, in dem auch die vom NGU ermittelten Werte liegen.

Die Feldanalysen bestätigten die Ergebnisse des NGU. In zwei Meszpunkten wurden 18 bzw. 28 ppm Schwermetallgehalte nachgewiesen. Die erhöhten Werte decken sich mit den anomalen Gehalten an kalt extrahierbarem Kupfer. Die bei den AAS-Analysen ermittelten erhöhten Werte für Zn-, Ni- und Co decken sich mit den Punkten anomaler Kupfergehalte. Eine Kupfervererzung konnte trotz intensiver Geländebegehung nicht nachgewiesen werden. Lediglich kleinere mit 40° NW-SE streichenden und mit 40° nach NE einfallende Quarz-Karbonat-Gängekonnen gefunden werden. Die einzige Erzmineralisation lag in Form von Hämatit vor. Die AAS-Analysen der Gangfüllungen erbrachte für die fünf untersuchten Elemente Gehalte unter 20 ppm. Alle Punkte nördlich 349 liegen im Bereich von Moränenschuttbedeckungen. Die Vermutung dass die erhöhten Schwermetallgehalte aus diesem quätären Material stammt konnte nicht bewiesen werden. Gesteinsproben aus den Bereichen der Metaarkosen ergaben ebenfalls sehr geringe Schwermetallkonzentrationen, so dass hier eine, in gröszerem Ausmasz vorliegende, primäre Dispersion eines Erzkörpers

ausgeschlossen werden kann.

Blei hat seinen maximalen Wert (21 ppm) in Punkt 362 im Süden des beprobten Gebietes, ausserhalb der anomalen Zone der anderen Elemente. Der Wert liegt jedoch in einem so niedrigen Konzentrations-level, dasz eine in der Nähe liegende Bleivererzung ausgeschlossen werden kann.

6. Literaturverzeichnis

KVALHEIM, A., (1967): Geochemical Prospecting in Fennoscandia.
Wiley & Sons, New York.

Levinson, A.A., (1974): Introduction to Exploration Geochemistry.
Applied Publishing Ltd., Maywood Illinois.

Raitan, P.H., (1963): The geology of the Komagfjord Tectonic
Window of the Raipas Suite, Finnmark, Norway.
Norges Geol. Unders. 221.

Schroll, E., (1976): Analytische Geochemie, Band II: Grundlagen
und Anwendungen. Ferdinand Enke, Stuttgart.

Verzeichnis der Tabellen und Kartenbeilagen

Tabelle I-1 bis Tabelle V-2 : Geochemische Analysedaten

- Karte 1 : Kvalsundalen-Probenpunkte
- Karte 2 : Kvalsundalen-Dithizon-Bachwasser
- Karte 3 : Kvalsundalen-Dithizon-Bachsediment-cxHM
- Karte 4 : Kvalsundalen-AAS-Analysen-Kupfer
- Karte 5 : Kvalsundalen-AAS-Analysen-Zink
- Karte 6 : Kvalsundalen-AAS-Analysen-Nickel
- Karte 7 : Kvalsundalen-AAS-Analysen-Blei
- Karte 8 : Kvalsundalen-AAS-Analysen-Kobalt
- Karte 9 : Magerfjell-Cu E 6-Probenpunkte
- Karte 10: Magerfjell-Cu E 6-Dithizon Bachwässer
- Karte 11: Magerfjell-Cu E 6-Dithizon Bachsedimente-cxHM
- Karte 12: Magerfjell-Cu E 6-Dithizon Bachsedimente-cxCu
- Karte 13: Magerfjell-Cu E 6- AAS-Analysen-Kupfer
- Karte 14: Magerfjell-Cu E 6- AAS-Analysen-Nickel
- Karte 15: Magerfjell-Cu E 6- AAS-Analysen-Kobalt
- Karte 16: Magerfjell-Cu E 6- AAS-Analysen-Zink
- Karte 17: Magerfjell-Cu E 6- AAS-Analysen-Blei
- Karte 18: W.Saltvann-AAS-Analysen-Kupfer
- Karte 19: W.Saltvann-AAS-Analysen-Nickel
- Karte 20: W.Saltvann-AAS-Analysen-Blei
- Karte 21: W.Saltvann-AAS-Analysen-Zink
- Karte 22: W.Saltvann-AAS-Analysen-Kobalt
- Karte 23: W.Saltvann-Dithizon- Bachsedimente-cxHM
- Karte 24: W.Saltvann-Dithizon- Bachwässer
- Karte 25: W.Saltvann-Dithizon- Bachsedimente-cxCu
- Karte 26: W.Saltvann-Probenpunkte
- Karte 27: S.Nusseren-Probenpunkte
- Karte 28: S.Nusseren-Dithizon- Bachwässer
- Karte 29: S.Nusseren-Dithizon- Bachsedimente cxHM
- Karte 30: S.Nusseren-Dithizon- Bachsedimente cxCu
- Karte 31: S.Nusseren-AAS-Analysen-Blei
- Karte 32: S.Nusseren-AAS-Analysen-Kupfer
- Karte 33: S.Nusseren-AAS-Analysen-Nickel
- Karte 34: S.Nusseren-AAS-Analysen-Zink
- Karte 35: S.Nusseren-AAS-Analysen-Kobalt
- Karte 36: S.Nusseren-Vererzungszonen

- Karte 37 : Magerfjell-Cu D 8 Probenpunkte
Karte 38 : Magerfjell-Cu E 8 Dithizon-Bachsedimente cxHM
Karte 39 : Magerfjell-Cu E 8 Dithizon-Bachwässer
Karte 40 : Magerfjell-Cu E 8 Dithizon-Bachsedimente cxCu
Karte 41 : Magerfjell-Cu E 8 AAS-Analysen-Blei
Karte 42 : Magerfjell-Cu E 8 AAS-Analysen-Kupfer
Karte 43 : Magerfjell-Cu E 8 AAS-Analysen-Nickel
Karte 44 : Magerfjell-Cu E 8 AAS-Analysen-Zink
Karte 45 : Magerfjell-Cu E 8 AAS-Analysen-Kobalt

Untersuchungsgebiet : Kvalsundalen

Tabelle I-12

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme		
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)		(Angaben in ppm)							
	c:III	exIII	exCu	Cu	Hg	Pb	Zn	Co	Hg			
196	2,5	5	2,5	177	46	11	85	25	354	Gewässer		
197	2,5	4	2,5	131	38	11	68	19	267	Gewässer		
198	2,5	6	2,5	93	103	20	189	23	428	Gewässer		
199	2,5	12	2,5	131	196	34	231	34	606	Gewässer		
200	2,5	14	2,5	68	228	10	216	64	586	Gewässer		
201	2,5	16	2,5	56	92	4	144	20	316	Gewässer		

Untersuchungsgebiet : Magerfjell-Anomalienfeld Cu E 6-1, E 6-2

Tabelle II-1

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme	
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)	(Angaben in ppm)							
	exHg	exHg	exCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	Hg		
202	5		---	---	---	---	---	---	---	H ₂ O-Probe	
203	---		<2,5	<2,5	96	62	12	28	37	Bodenprobe	
204	---		10	5	147	19	14	15	13	Bodenprobe	
205	---		2,5	<2,5	63	62	15	31	29	Bodenprobe	
206	---		<2,5	<2,5	118	74	12	24	36	Bodenprobe	
207	2,5		---	---	---	---	---	---	---	H ₂ O-Probe	
208	---		5	2,5	117	63	14	28	35	Bodenprobe	
209	2,5		12	12	910	106	101	146	60	Gewässer	
210	2,5		9	7	720	38	62	62	50	Gewässer	
211	2,5		14	12	900	72	74	67	60	Gewässer	
212	2,5		12	12	1030	43	68	62	70	Gewässer	
213	2,5		2,5	2,5	500	81	33	57	41	Gewässer	
214	2,5		<2,5	<2,5	124	36	15	39	27	Gewässer	
215	2,5		2,5	<2,5	266	72	29	62	34	Gewässer	
216	2,5		<2,5	<2,5	274	106	17	33	57	Gewässer	
217	2,5		<2,5	<2,5	136	81	15	48	32	Gewässer	
218	2,5		2,5	<2,5	244	111	20	65	56	Gewässer	
219	2,5		2,5	<2,5	162	81	18	51	35	Gewässer	

Untersuchungsgebiet : Magerfjell-Anomalienfeld Cu E 6-1, E 6-2

Tabelle II-2

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme		
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)		(Angaben in ppm)							
	c/HM	cxDHM	cxCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HM			
220	---		2,5	<2,5	109	59	14	32	25	239	Bodenprobe	
221	2,5		---	---	---	---	---	---	---	---	H ₂ O-Probe	
222	2,5		<2,5	<2,5	75	54	11	36	29	205	Gewässer	
223	2,5		<2,5	<2,5	217	31	11	40	17	316	Gewässer	
224	2,5		<2,5	<2,5	210	81	53	74	61	579	Gewässer	
225	2,5		<2,5	<2,5	88	52	14	49	41	244	Gewässer	
226	---		<2,5	<2,5	94	42	4	26	34	200	Bodenprobe	
227	2,5		---	---	---	---	---	---	---	---	H ₂ O-Probe	
228	---		<2,5	<2,5	78	52	5	29	37	201	Bodenprobe	
229	2,5		---	---	---	---	---	---	---	---	H ₂ O-Probe	
230	---		<2,5	<2,5	73	51	9	28	36	197	Bodenprobe	
231	2,5		<2,5	<2,5	116	46	11	90	49	312	Gewässer	
232	2,5		<2,5	<2,5	256	135	27	81	57	556	Gewässer	
233	2,5		<2,5	<2,5	285	95	20	38	71	509	Gewässer	
234	---		<2,5	<2,5	82	41	15	14	34	186	Bodenprobe	
235	---		<2,5	<2,5	89	37	11	75	25	237	Bodenprobe	
236	2,5		<2,5	<2,5	217	97	62	33	51	460	Gewässer	
237	2,5		2,5	<2,5	130	55	11	34	23	253	Gewässer	

Untersuchungsgebiet : Magerfjell-Anomalienfeld Cu E 6-1, E 6-2

Tabelle II-3

Proben- nummer	Dithizon-Gelndeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme	
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)	(Angaben in ppm)							
	exHM	exHM	exCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HM		
238	2,5	2,5	<2,5	411	162	33	83	68	755	Gewässer	
239	2,5	<2,5	<2,5	98	48	22	24	21	213	Gewässer	
240	5	---	---	---	---	---	---	---	---	H ₂ O-Probe	
241	---	2,5	<2-5	115	73	9	28	24	249	Bodenprobe	
242	5	2,5	<2,5	85	72	21	35	40	253	Gewässer	
243	2,5	2-5	<2,5	193	121	46	71	40	471	Gewässer	
244	5	---	---	---	---	---	---	---	---	H ₂ O-Probe	
245	---	<2,5	<2,5	80	61	8	28	19	196	Bodenprobe	
246	2,5	2,5	<2,5	373	197	53	113	67	803	Gewässer	
247	---	2,5	<2,5	43	34	8	23	28	136	Bodenprobe	
248	5	3	<2,5	231	102	21	41	39	434	Gewässer	
249	5	3	<2,5	210	122	24	47	44	347	Gewässer	
250	5	18	18	627	82	24	47	44	824	Gewässer	
251	<2,5	3	<2,5	91	44	13	30	28	206	Gewässer	
252	2,5	3	<2,5	266	83	23	54	42	486	Gewässer	
253	---	10	8	113	22	14	27	18	194	Bodenprobe	
254	2,5	<2,5	<2,5	39	31	8	21	15	114	Gewässer	
255	---	2,5	<2-5	36	14	9	16	22	97	Bodenprobe	

Untersuchungsgebiet : Magerfjell-Anomalienfeld Cu E 6-1 , E 6-2

Tabelle II-4

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AA-S-Analysedaten						Proben- entnahme	
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)	(Angaben in ppm)							
	cxHM	cxHM	cxCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HM		
256	----	----	----	15	44	3	15	10	87	Gestein	
257	----	----	----	38	23	5	55	25	146	Gestein	

Untersuchungsgebiet :W-Salzvann -Anomalienfeld Pb D 1 , Pb D 2

Tabelle III-1

Proben- nummer	Dithizon-Gelndeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme	
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)	(Angaben in ppm)							
	exHM	exHM	exCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HM		
258	<2,5	3	<2,5	132	52	106	111	39	435	Gewässer	
259	5	3	<2,5	125	52	83	83	27	370	Gewässer	
260	2,5	2,5	<2,5	95	40	63	74	22	194	Gewässer	
261	5	5	<2,5	388	106	185	245	44	868	Gewässer	
262	5	6	<2,5	387	74	330	164	64	1018	Gewässer	
263	5	<2,5	<2,5	61	35	10	21	11	138	Gewässer	
264	5	5	<2,5	292	24	17	16	3	352	Gewässer	
264 a	---	---	---	466	48	7	21	12	557	Gestein	
264 b	---	---	---	258	52	18	24	18	370	Gestein	
265	<2,5	2,5	<2,5	52	32	20	44	11	159	Gewässer	
266	2,5	<2,5	<2,5	73	16	12	50	23	174	Gewässer	
267	2,5	2,5	<2,5	49	36	12	68	19	184	Gewässer	
268	2,5	2,5	<2,5	135	74	34	89	21	353	Gewässer	
269	2,5	2,5	<2,5	101	64	48	76	33	315	Gewässer	
270	<2,5	4	<2,5	97	42	40	64	24	267	Gewässer	
271	<2,5	2,5	<2,5	55	42	44	68	22	331	Gewässer	
272	<2,5	2,5	<2,5	45	48	74	78	44	289	Gewässer	
273	2,5	<2,5	<2,5	67	37	64	38	12	228	Gewässer	

Untersuchungsgebiet :W-Saltvann -Anomalienfeld Pb D 1, Pb D 2

Tabelle III-2

Proben- nummer	Dithizon-Gelndeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme	
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)	(Angaben in ppm)							
	c:HM	c:HM	cxCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HM		
274	2,5	<2,5	<2,5	24	46	14	27	8	119	Gewässer	
275	2,5	<2,5	<2,5	32	46	27	48	14	167	Gewässer	
276	2,5	<2,5	<2,5	26	60	26	34	8	154	Gewässer	
277	---	2,5	<2,5	45	48	7	40	18	158	Bodenprobe	
278	2,5	3	<2,5	56	85	38	94	24	297	Gewässer	
279	---	2,5	<2,5	138	95	38	111	40	322	Bodenprobe	
280	---	2,5	<2,5	45	48	9	36	16	154	Bodenprobe	
281	2,5	<2,5	<2,5	52	43	25	43	23	184	Bodenprobe	
282	---	2,5	<2,5	16	27	8	16	11	78	Bodenprobe	
283	---	2,5	<2,5	33	57	12	67	20	189	Bodenprobe	
284	---	2,5	<2,5	24	38	3	24	17	106	Bodenprobe	
285	---	3	<2,5	46	63	11	76	27	223	Bodenprobe	
286	---	3	<2,5	67	67	21	118	26	299	Bodenprobe	

Untersuchungsgebiet : Suedlich Nusseren Anomalienfeld Cu F

Tabelle IV-1

Proben- nummer	Dithizon-Gelmddeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme	
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)	(Angaben in ppm)							
	cxHM	exHM	cxCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HM		
287	---	---	---	15	10	7	27	4	63	Bodenprobe	
288	---	---	---	29	19	10	80	8	146	Bodenprobe	
289	2,5	7	3	65	17	8	59	10	139	Gewässer	
290	2,5	28	8	193	65	39	157	31	485	Gewässer	
291	2,5	14	2,5	266	61	39	160	31	557	Gewässer	
292	<2,5	12	<2,5	150	47	15	134	21	367	Gewässer	
293	2,5	8	4	232	71	25	135	27	490	Gewässer	
294	2,5	22	10	330	82	24	160	33	629	Gewässer	
295	2,5	22	18	377	109	23	186	41	736	Gewässer	
296	2,5	7	4	164	41	15	76	19	313	Gewässer	
297	2,5	8	7	169	46	11	85	19	330	Gewässer	
298	2,5	8	<2,5	56	36	39	129	17	277	Gewässer	
299	2,5	7	<2,5	76	34	48	118	16	292	Gewässer	
300	---	---	---	8	11	7	27	2	55	Bodenprobe	
301	---	---	---	46	23	8	54	12	143	trock. Bachsedim.	
302	2,5	7	2,5	110	30	16	116	20	292	Gewässer	
303	2,5	6	<2,5	164	34	32	120	14	364	Gewässer	
304	2,5	7	6	85	27	5	98	14	230	Gewässer	

Untersuchungsgebiet : Suedlich Nusseren-Anomalienfeld Cu F

Tabelle IV-2

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme		
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)		(Angaben in ppm)							
	cxHM	cxHM	cxCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HM			
305	5	-	16	7	283	58	18	149	18	526	Gewässer	
306	5	-	22	7	261	36	20	101	13	431	Gewässer	
307	5	-	25	16	356	37	20	100	14	527	Gewässer	
308	5	-	24	21	699	48	22	103	17	899	Gewässer	
309	15	-	35	28	567	38	14	115	19	753	Gewässer	
310	5	-	32	14	418	48	35	129	23	653	Gewässer	
311	---	---	---	13500	45	10	72	13	13640	Gestein		
312	---	---	---	75	28	50	38	27	218	Gestein		
313	---	---	---	15800	42	0	25	7	874	Gestein		
314	---	---	---	205	42	18	42	7	314	Gestein		
315	---	---	---	460	19	12	32	8	531	Bodenprobe		
316	---	---	---	8750	20	89	58	17	8934	Gestein		
317	5	-	4	2,5	92	32	12	68	17	221	Gewässer	
318	5	-	8	4	174	47	21	88	27	357	Gewässer	
319	5	-	<2,5	<2,5	193	45	15	70	18	341	Gewässer	
320	---	---	---	---	160	19	14	8	11	212	Bodenprobe	
321	---	---	---	---	117	55	10	13	42	237	Gestein	
322	---	---	---	---	66	28	14	63	21	182	Bodenprobe	

Untersuchungsgebiet : Suedlich Nusseren-Anomalienfeld Cu F

Tabelle IV-3

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme	
	Wasserdaten (Angaben in ppb)	Sedimentdaten (Angaben in ppm)		(Angaben in ppm)							
		cxHM	cxHM	cxCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HM	
324	---	---	---	---	43	22	5	21	8	99	Bodenprobe
325	2,5	5	3	243	45	61	88	34	486	Gewässer	
326	2,5	<2,5	<2,5	173	32	11	55	19	290	Gewässer	
327	2,5	5	<2,5	227	65	73	129	46	540	Gewässer	
328	2,5	3	<2,5	182	47	28	93	33	392	Gewässer	
329	2,5	2,5	<2,5	125	46	18	68	22	279	Gewässer	
330	2,5	4	<2,5	113	52	18	62	23	268	Gewässer	
331	2,5	<2,5	<2,5	100	29	15	33	6	183	Gewässer	
332	2,5	<2,5	<2,5	26	34	12	81	19	172	Gewässer	
333	---	---	---	67	39	7	33	9	145	Bodenprobe	
334	---	---	---	8	6	8	11	1	34	Bodenprobe	
335	2,5	3	<2,5	148	48	28	75	18	317	Gewässer	
336	2,5	3	<2,5	190	42	28	89	15	364	Gewässer	
337	2,5	3	<2,5	286	38	32	86	12	454	Gewässer	
338	2,5	22	20	827	30	24	64	11	956	Gewässer	
338 a	---	---	---	28750	22	65	26	30	28893	Gestein	
339	20	---	---	---	---	---	---	---	---	H ₂ O-Probe	

Untersuchungsgebiet : Magerfjell Anomalienfeld E 8

Tabelle V-1

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme	
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)	(Angaben in ppm)							
	cxHM	cxHM	cxCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HM		
340	2,5	7	<2,5	56	30	4	26	14	130	Gewässer	
341	2,5	8	2,5	30	20	2	16	2	70	Gewässer	
342	2,5	4,5	2,5	55	26	5	18	6	105	Gewässer	
343	2,5	6	<2,5	41	22	6	17	13	99	Gewässer	
344	2,	6	2,5	123	32	10	21	12	197	Gewässer	
345	2,5	20	10	285	40	7	27	11	370	Gewässer	
346	2,5	9	4	135	40	5	26	16	222	Gewässer	
347	2,5	17	5	141	33	4	19	13	212	Gewässer	
348	2,5	10	7	181	39	6	26	14	266	Gewässer	
349	2,5	16	7	187	41	12	27	31	298	Gewässer	
350	---	28	11	206	43	14	31	33	327	Bodenprobe	
351	2,5	14	4	189	33	5	21	10	258	Gewässer	
352	2,5	10	4	145	37	4	23	10	219	Gewässer	
353	2,5	10	8	161	17	17	16	6	217	Gewässer	
354	2,5	<2,5	<2,5	37	14	3	14	8	75	Gewässer	
355	2,5	<2,5	<2,5	43	16	3	15	6	83	Gewässer	
356	2,5	<2,5	<2,5	73	27	6	23	6	135	Gewässer	
357	2,5	2,5	<2,5	53	25	2	18	6	104	Gewässer	

Untersuchungsgebiet : Magerfjell-Anomalienfeld Cu E 8

Tabelle V-2

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme	
	Wasserdaten (Angaben in ppb)	Sedimentdaten (Angaben in ppm)		(Angaben in ppm)							
		cxHgI	cxHM	cxCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HgI	
358	2,5		2,5	<2,5	70	26	3	28	9	139	Gestein
359	2,5		2,5	<2,5	100	37	10	25	11	183	Gewässer
360	---		---	---	16	5	2	5	4	32	Gestein
361	---		---	---	22	12	4	8	9	55	Gestein
362	---		---	---	80	12	21	16	1	130	Bodenprobe
363	---		---	---	7	5	0	8	2	22	Gestein
364	---		---	---	19	9	4	9	6	47	Gestein

Untersuchungsgebiet : Kvalsundalen

Tabelle I-1

Untersuchungsgebiet : Kvalsundalen

Tabelle I-2

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten (Angaben in ppm)						Proben- entnahme
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HM	
	c:HM	c:HM	cxCu							
19	2,5	3	<2,5							Gewässer
20	2,5	10	<2,5	105	116	0	132	32	384	Gewässer
21	2,5	15	<2,5	105	114	7	146	32	404	Gewässer
22	2,5	12	<2,5	104	113	12	163	33	455	Gewässer
23	<2,5	3		92	96	9	104	23	324	Gewässer
24	2,5	5	<2,5	76	74	7	63	18	238	Gewässer
25	2,5	8	<2,5	44	32	3	52	11	142	Gewässer
26	2,5	16	<2,5	63	44	4	72	17	200	Gewässer
27	<2,5	16	<2,5	81	102	4	121	29	337	Gewässer
28	<2,5	14	<2,5	111	148	19	177	38	493	Gewässer
29	2,5	11	<2,5	92	151	20	158	35	456	Gewässer
30	2,5	11	<2,5	52	66	15	43	15	189	Gewässer
31	2,5	2,5	<2,5	73	117	15	96	28	329	Gewässer
32	2,5	6	<2,5	98	136	20	110	34	398	Gewässer
33	2,5	6	<2,5	95	116	20	106	31	368	Gewässer
34	<2,5	2,5	<2,5	102	84	14	96	26	322	Gewässer
35	2,5	6	<2,5	91	83	18	100	28	320	Gewässer
36	5	7	<2,5	21	23	7	75	11	137	Gewässer

Untersuchungsgebiet : Kvalsundalen

Tabelle I-5

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme		
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)		(Angaben in ppm)							
	exHM	exHM	exCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HM			
37	2,5	7	<2,5	102	78	7	47	39	273	Gewässer		
38	2,5	6	<2,5	61	58	2	156	21	298	Gewässer		
39	2,5	5	<2,5	82	88	4	46	35	255	Gewässer		
40	2,5	5	<2,5	63	61	7	51	21	202	Gewässer		
41	2,5	3	<2,5	72	62	2	50	22	206	Gewässer		
42	2,5	3	<2,5	60	53	4	50	20	187	Gewässer		
43	2,5	3	<2,5	59	51	1	116	20	247	Gewässer		
44	2,5	3	<2,5	55	51	2	97	18	223	Gewässer		
45	2,5	3	<2,5	53	48	4	139	18	262	Gewässer		
46	2,5	3	<2,5	52	47	2	54	19	174	Gewässer		
47	2,5	5	<2,5	36	71	6	286	16	415	Gewässer		
48	2,5	5	<2,5	41	70	7	94	17	239	Gewässer		
49	2,5	5	<2,5	30	49	7	65	11	162	Gewässer		
49 a	---	----	----	102	85	86	112	63	433	Gestein		
50	2,5	7	<2,5	34	69	9	133	10	255	Gewässer		
51	2,5	30	<2,5	61	149	11	600	23	844	Gewässer		
52	2,5	14	<2,5	53	95	6	298	19	471	Gewässer		
53	2,5	16	<2,5	60	146	15	130	20	371	Gewässer		

Untersuchungsgebiet : Kvalsundalen

Tabelle I-4

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme		
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)		(Angaben in ppm)							
	cxHM	cxHM	cxCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HM			
54	5	4	<2,5	76	29	23	40	14	182	Gewässer		
55	2,5	5	<2,5	55	72	9	80	17	233	Gewässer		
56	2,5	3	<2,5	47	23	2	87	11	170	Gewässer		
57	2,5	9	<2,5	21	32	4	68	5	130	Gewässer		
58	5	50	<2,5	125	309	28	1160	35	1957	Gewässer		
58 a	---	--	---	34	83	13	30	34	204	Gestein		
59	2,5	40	<2,5	73	203	10	310	22	618	Gewässer		
60	2,5	52	<2,5	78	250	11	357	24	720	Gewässer		
61	2,5	30	<2,5	45	124	5	207	15	396	Gewässer		
62	2,5	58	<2,5	29	96	6	216	7	354	Gewässer		
63	2,5	10	<2,5	62	97	13	168	14	354	Gewässer		
64	5	34	<2,5	29	80	9	367	9	494	Gewässer		
65	5	58	<2,5	48	217	15	365	16	661	Gewässer		
65 a	---	--	---	71	101	14	142	4	332	Gestein		
66	2,5	32	<2,5	32	228	10	242	20	532	Gewässer		
67	2,5	30	<2,5	96	155	8	1850	35	2144	Gewässer		
68	2,5	5	<2,5	121	142	30	166	25	474	Gewässer		
69	5	25	<2,5	34	220	14	104	85	454	Gewässer		

Untersuchungsgebiet : Kvalsundalen

Tabelle I-5

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme	
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)	(Angaben in ppm)							
	cxIII	cxIII	cxCu	Cu	Mi	Pb	Zn	Co	Hm		
70	2,5	10	<2,5	36	72	7	141	16	282	Gewässer	
71	5	18	<2,5	43	77	15	137	27	299	Gewässer	
72	5	18	<2,5	34	76	10	157	11	288	Gewässer	
73	5	12	<2,5	54	85	8	177	14	338	Gewässer	
74	<2,5	7	<2,5	41	96	10	109	13	269	Gewässer	
75	<2,5	5	<2,5	83	106	23	78	25	215	Gewässer	
76	2,5	5	<2,5	48	87	12	65	33	245	Gewässer	
77	2,5	12	<2,5	38	162	25	195	78	498	Gewässer	
78	2,5	30	<2,5	313	76	21	155	44	609	Gewässer	
79	2,5	20	<2,5	59	117	15	114	23	328	Gewässer	
80	2,5	7	<2,5	40	52	14	89	10	225	Gewässer	
81	2,5	5	<2,5	60	62	15	95	16	248	Gewässer	
82	2,5	6	<2,5	28	32	13	67	10	150	Gewässer	
83	2,5	14	<2,5	56	95	25	173	26	375	Gewässer	
84	2,5	7	<2,5	43	63	17	110	16	251	Gewässer	
85	<2,5	7	<2,5	70	66	11	78	23	248	Gewässer	
86	2,5	7	<2,5	146	108	19	116	36	325	Gewässer	
87	2,5	7	<2,5	58	61	20	71	16	326	Gewässer	

Untersuchungsgebiet : Kvalsundalen

Tabelle I-6

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme		
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)		(Angaben in ppm)							
	cxHg	cxHg	cxCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	Hg			
88	2,5	7	<2,5	96	126	23	169	30	424	Gewässer		
89	2,5	2,5	<2,5	122	67	14	100	23	326	Gewässer		
90	2,5	2,5	<2,5	19	59	17	79	17	191	Gewässer		
91	2,5	4	<2,5	26	59	16	107	11	229	Gewässer		
92	5	16	<2,5	36	71	9	225	12	363	Gewässer		
93	20	100	<2,5	188	349	104	950	74	1465	Gewässer		
94	15	80	<2,5	80	145	68	492	26	811	Gewässer		
95	---	--	---	40	32	27	65	10	134	Gestein		
96	10	50	<2,5	221	254	138	898	76	1597	Gewässer		
97	---	--	---	35	10	7	49	6	107	Gestein		
98	5	30	<2,5	153	408	135	321	64	1081	Gewässer		
99	5	15	<2,5	272	416	81	171	140	1080	Gewässer		
100	2,5	2,5	<2,5	51	82	24	36	12	195	Gewässer		
101	2,5	3	<2,5	59	76	11	141	13	300	Gewässer		
102	2,5	3	<2,5	58	45	14	77	17	211	Gewässer		
103	2,5	13	<2,5	74	103	29	173	26	405	Gewässer		
104	2,5	20	<2,5	235	164	9	156	28	592	Gewässer		
105	2,5	12	<2,5	96	106	6	161	41	410	Gewässer		

Untersuchungsgebiet : Kvalsundalen

Tabelle I-7

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme	
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)	(Angaben in ppm)							
	cxHM	cxHM	cxCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HM		
106	<2,5	10	<2,5	54	157	4	138	26	369	Gewässer	
107	2,5	35	<2,5	60	204	14	239	65	583	Gewässer	
108	2,5	16	<2,5	30	122	14	114	17	297	Gewässer	
109	2,5	8	<2,5	45	75	11	94	17	242	Gewässer	
110	<2,5	5	<2,5	142	84	21	82	42	381	Gewässer	
111	<2,5	22	<2,5	141	170	15	166	51	543	Gewässer	
112	2,5	16	<2,5	144	205	22	245	52	678	Gewässer	
113	<2,5	18	<2,5	111	136	15	273	41	576	Gewässer	
114	<2,5	20	<2,5	117	240	20	325	52	754	Gewässer	
115	<2,5	16	<2,5	47	180	14	182	31	382	Gewässer	
116	<2,5	7	<2,5	35	40	12	88	18	193	Gewässer	
117	2,5	16	<2,5	83	169	26	205	34	517	Gewässer	
118	<2,5	14	<2,5	98	212	33	285	42	670	Gewässer	
119	2,5	21	<2,5	57	127	18	184	29	415	Gewässer	
120	<2,5	30	<2,5	87	265	18	275	67	712	Gewässer	
121	<2,5	25	<2,5	75	220	26	345	42	708	Gewässer	
122	<2,5	20	<2,5	61	219	25	310	44	659	Gewässer	
123	<2,5	18	<2,5	38	80	8	136	22	284	Gewässer	

Untersuchungsgebiet : Kvalsundalen

Tabelle I-8

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme		
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)		(Angaben in ppm)							
	exHg	exHM	exCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HM			
124	<2,5	14	<2,5	36	71	8	113	23	251	Gewässer		
125	<2,5	2,5	<2,5	20	13	4	28	4	69	Gewässer		
126	<2,5	10	<2,5	198	260	23	115	48	644	Gewässer		
127	<2,5	25	<2,5	107	316	23	213	35	719	Gewässer		
128	<2,5	7	<2,5	90	126	17	105	25	363	Gewässer		
129	<2,5	10	<2,5	103	176	16	127	31	465	Gewässer		
130	<2,5	9	<2,5	106	195	17	149	36	503	Gewässer		
131	<2,5	11	<2,5	115	150	12	172	32	481	Gewässer		
132	<2,5	9	<2,5	95	143	16	131	30	415	Gewässer		
133	<2,5	8	<2,5	95	170	13	127	37	452	Gewässer		
134	<2,5	8	<2,5	120	174	18	161	37	510	Gewässer		
135	<2,5	7	<2,5	88	122	10	108	28	356	Gewässer		
136	<2,5	12	<2,5	81	98	6	143	14	342	Gewässer		
137	<2,5	12	<2,5	100	182	17	149	29	480	Gewässer		
138	<2,5	5	<2,5	36	103	8	69	14	230	Gewässer		
139	<2,5	8	<2,5	97	94	9	114	30	334	Gewässer		
140	<2,5	7	<2,5	135	124	9	167	18	453	Gewässer		
141	15	18	<2,5	47	74	13	195	40	366	Gewässer		

Untersuchungsgebiet : Kvalsundalen

Tabelle I-9

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme	
	Wacherdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)	(Angaben in ppm)							
	cxHgI	cxHgII	cxCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	HgI		
142	20	120	<2,5	82	595	27	900	820	2404	Gewässer	
143	2,5	45	<2,5	140	252	40	448	38	918	Gewässer	
144	---	90	<2,5	102	159	29	690	52	1032	trock. Bachbett	
145	---	2,5	<2,5	23	23	8	48	12	114	Boden	
146	---	2,5	<2,5	31	23	10	95	18	187	Boden	
147	---	2,5	<2,5	6	4	4	7	1	22	Boden	
148	---	2,5	<2,5	155	168	11	210	17	561	Boden	
149	<2,5	5	<2,5	155	51	11	97	19	333	Gewässer	
150	<2,5	7	<2,5	205	66	16	120	25	428	Gewässer	
151	<2,5	6	<2,5	133	42	12	92	20	299	Gewässer	
152	<2,5	8	<2,5	227	63	16	132	30	468	Gewässer	
153	---	14	<2,5	43	34	13	221	22	333	Boden	
154	---	20	<2,5	364	285	21	110	130	910	Boden	
155	---	15	<2,5	207	104	19	200	80	610	Boden	
156	<2,5	14	<2,5	64	142	16	225	34	481	Gewässer	
157	2,5	18	<2,5	106	130	24	202	28	490	Gewässer	
158	2,5	21	<2,5	38	71	8	154	10	281	Gewässer	
159	5	10	<2,5	34	144	8	356	22	564	Gewässer	

Untersuchungsgebiet : Kvalsundalen

Tabelle I-10

Proben- nummer	Dithizon-Geländeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme		
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)		(Angaben in ppm)							
	cxHg	cxHM	cxCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	Hg			
160	10	12	<2,5	86	133	10	188	22	439	Gewässer		
161	20	14	<2,5	84	87	27	304	11	514	Gewässer		
162	2,5	8	<2,5	196	232	55	231	50	769	Gewässer		
163	2,5	3	<2,5	53	36	9	51	9	158	Gewässer		
164	2,5	10	<2,5	108	101	18	159	36	422	Gewässer		
165	5	18	<2,5	96	162	24	240	28	550	Gewässer		
166	2,5	15	<2,5	103	185	28	238	34	578	Gewässer		
167	2,5	11	<2,5	204	120	38	294	25	691	Gewässer		
168	2,5	13	<2,5	173	82	27	153	24	459	Gewässer		
169	2,5	7	<2,5	120	54	17	77	20	288	Gewässer		
170	2,5	24	<2,5	248	17	31	87	4	387	Gewässer		
171	2,5	7	<2,5	144	44	19	125	16	348	Gewässer		
172	2,5	9	<2,5	140	43	28	184	16	411	Gewässer		
173	<2,5	16	<2,5	215	82	31	235	26	589	Gewässer		
174	<2,5	14	<2,5	185	115	39	273	31	645	Gewässer		
175	2,5	10	<2,5	205	112	39	236	28	620	Gewässer		
176	2,5	8	<2,5	196	63	21	97	34	411	Gewässer		
177	<2,5	11	<2,5	161	58	16	85	34	354	Gewässer		

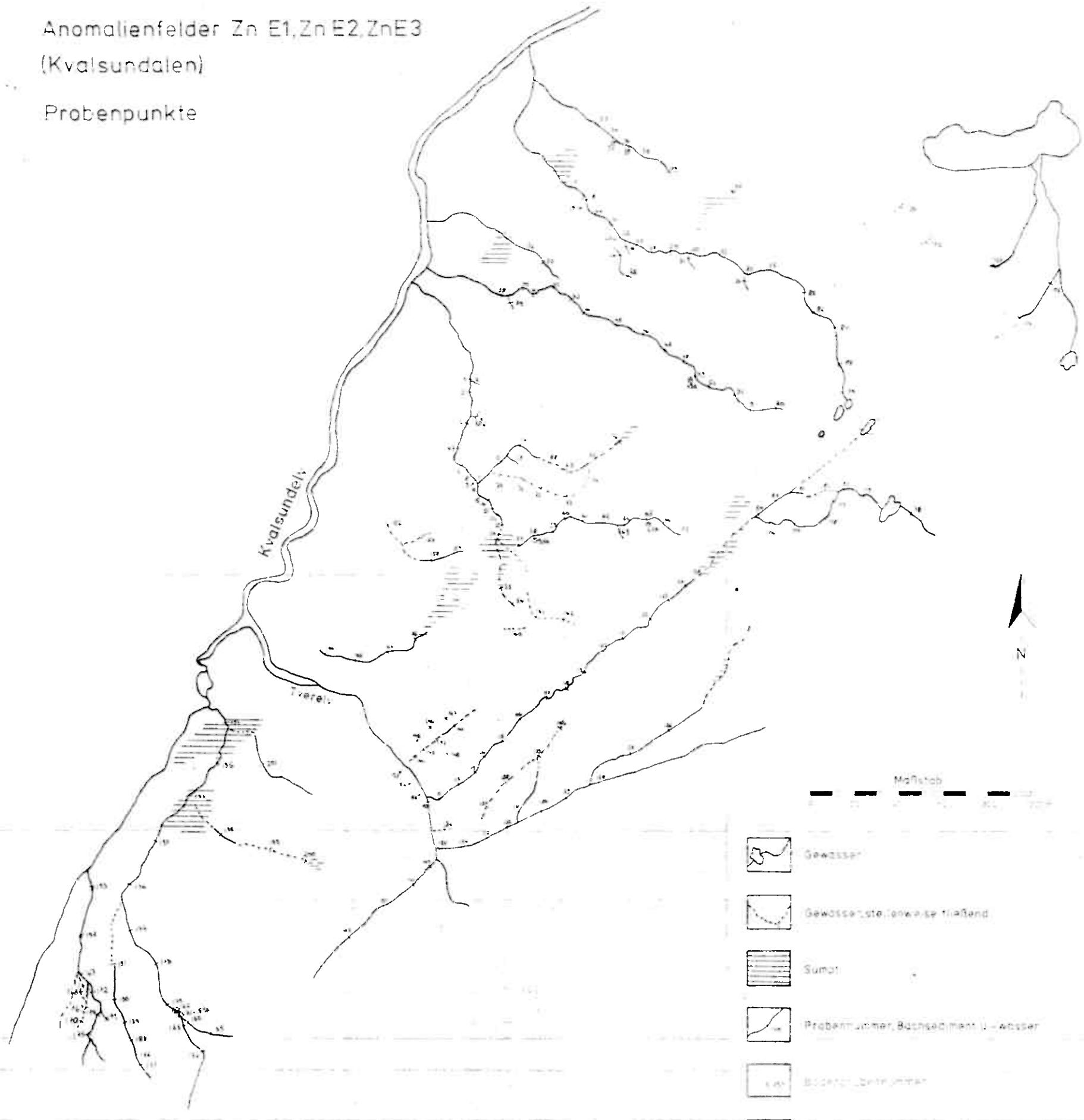
Untersuchungsgebiet : Kvalsundalen

Tabelle I-11

Proben- nummer	Dithizon-Gehindeanalysedaten			AAS-Analysedaten						Proben- entnahme		
	Wasserdaten (Angaben in ppb)		Sedimentdaten (Angaben in ppm)		(Angaben in ppm)							
	cxHgI	cxHgII	cxCu	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	Hg			
178	<2,5	9	<2,5	194	54	17	81	36	382	Gewässer		
179	<2,5	10	<2,5	200	49	23	69	37	378	Gewässer		
180	<2,5	7	<2,5	197	50	4	60	36	347	Gewässer		
181	---	40	<2,5	417	142	130	152	143	984	Boden		
181 a	---	--	---	58	25	132	100	11	326	Gestein		
182	---	--	---	25	11	21	46	4	107	Gestein		
183	5	8	<2,5	224	30	4	45	37	340	Gewässer		
184	<2,5	5	<2,5	214	33	4	44	38	333	Gewässer		
185	<2,5	4	<2,5	187	30	5	45	31	308	Gewässer		
186	<2,5	16	<2,5	466	43	8	88	48	653	Gewässer		
187	<2,5	3	<2,5	251	36	6	37	26	356	Gewässer		
188	2,5	12	<2,5	290	77	6	108	47	527	Gewässer		
189	2,5	7	<2,5	171	48	11	48	8	286	Gewässer		
190	<2,5	7	<2,5	66	39	7	71	15	198	Gewässer		
191	<2,5	6	<2,5	83	57	7	84	18	249	Gewässer		
192	---	8	<2,5	183	108	25	205	29	550	Boden		
193	---	12	<2,5	113	83	161	166	21	543	Boden		
194	2,5	4	<2,5	37	27	6	43	14	131	Gewässer		
195	2,5	4	<2,5	74	39	10	56	20	189	Gewässer		

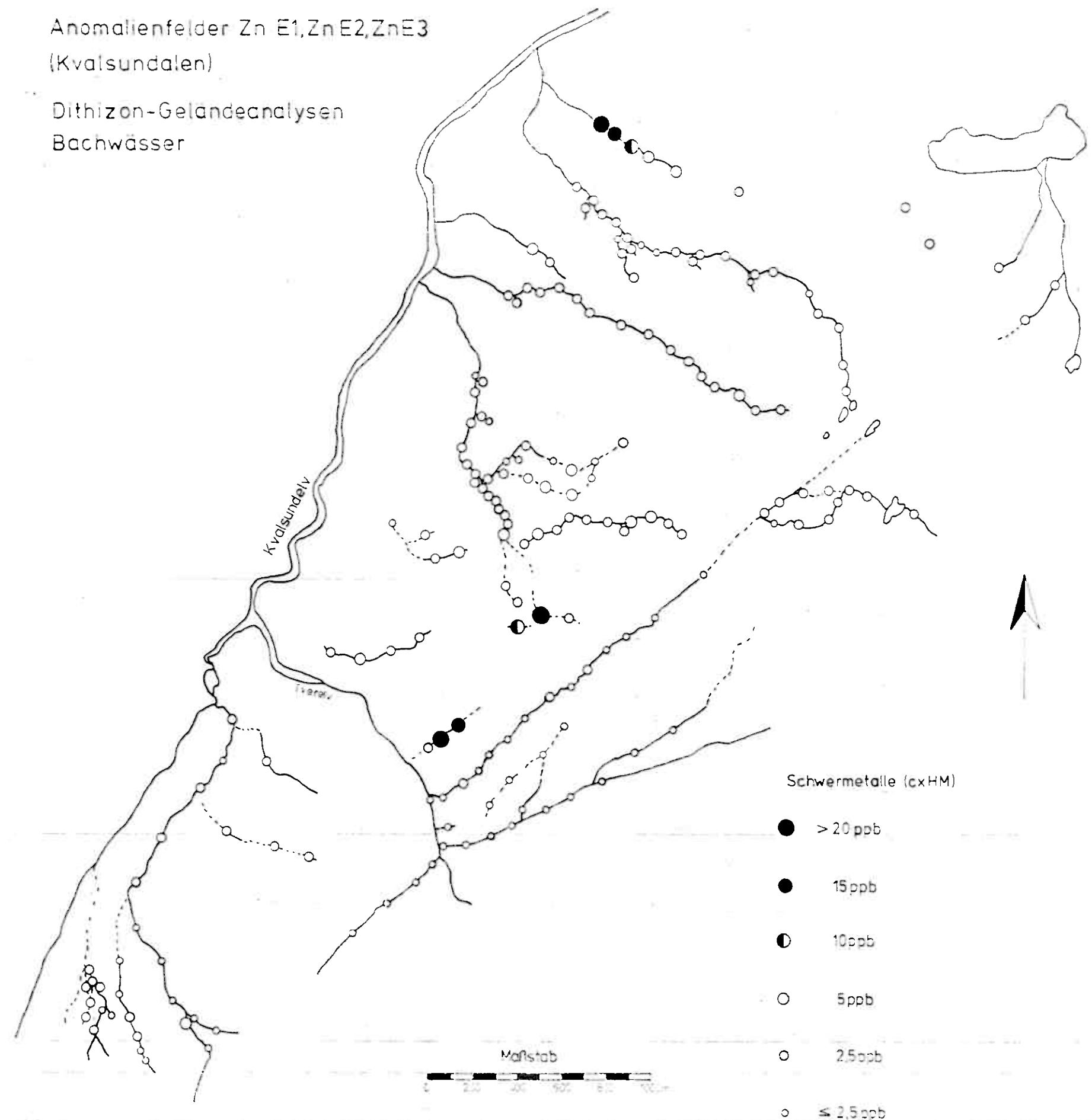
Anomalienfelder Zn E1,Zn E2,ZnE3
(Kvalsundalen)

Probenpunkte



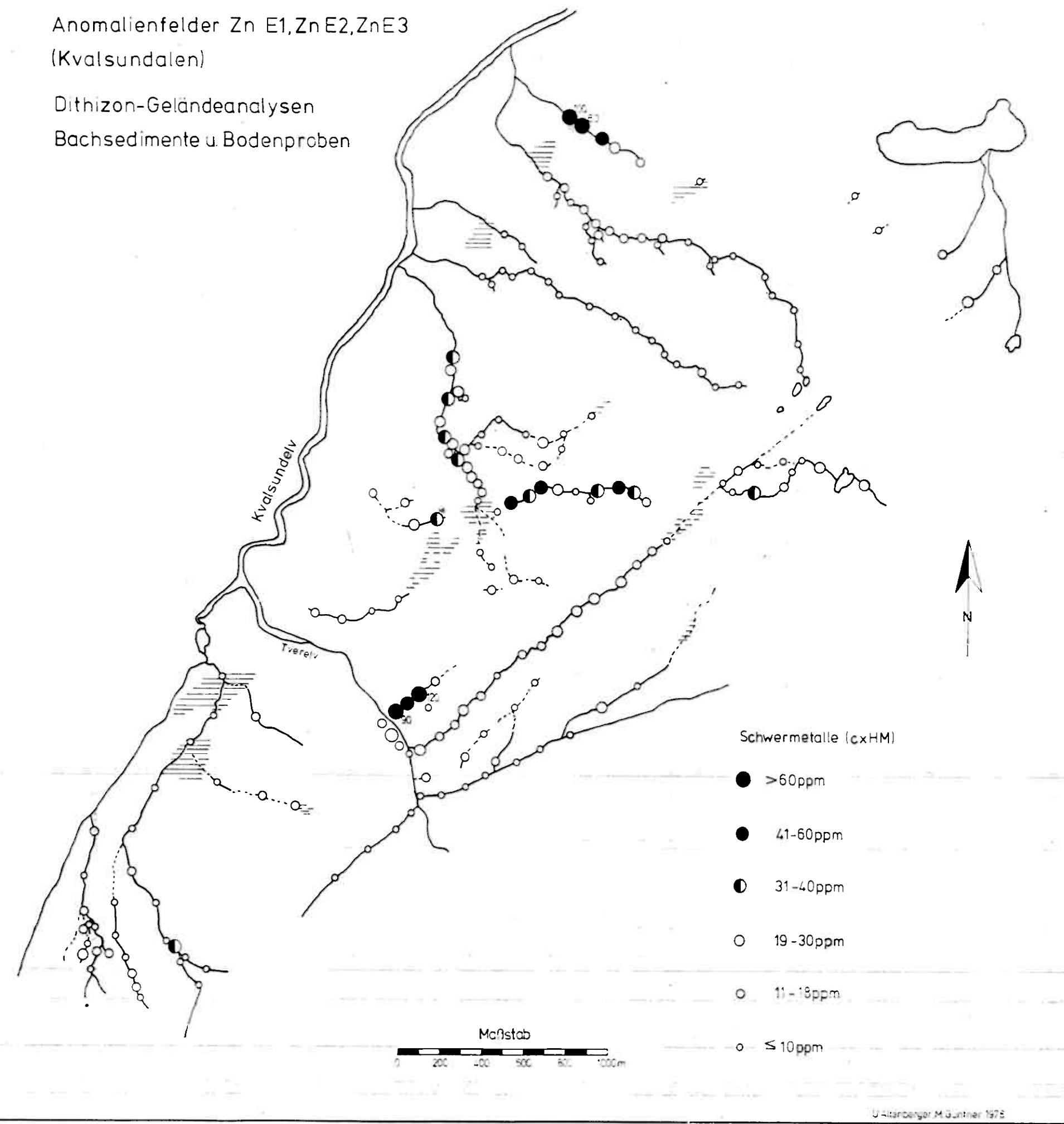
Anomalienfelder Zn E1,Zn E2,ZnE3
(Kvalsundalen)

Dithizon-Gelandeanalysen
Bachwässer



Anomalienfelder Zn E1, Zn E2, Zn E3
(Kvalsundalen)

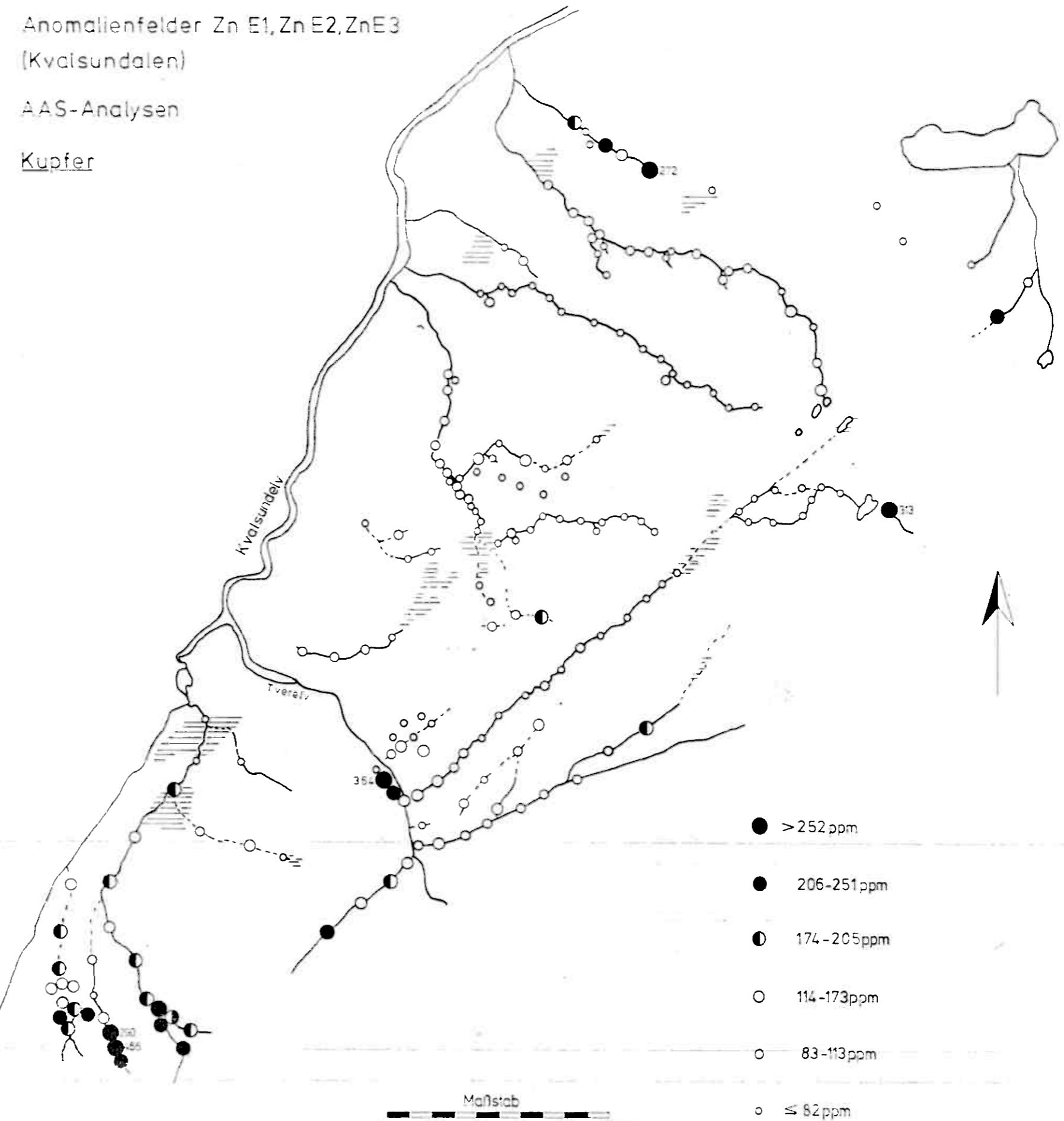
Dithizon-Geländeanalysen
Bachsedimente u. Bodenproben



Anomalienfelder Zn E1, Zn E2, ZnE3
(Kvalsundalen)

AAS-Analysen

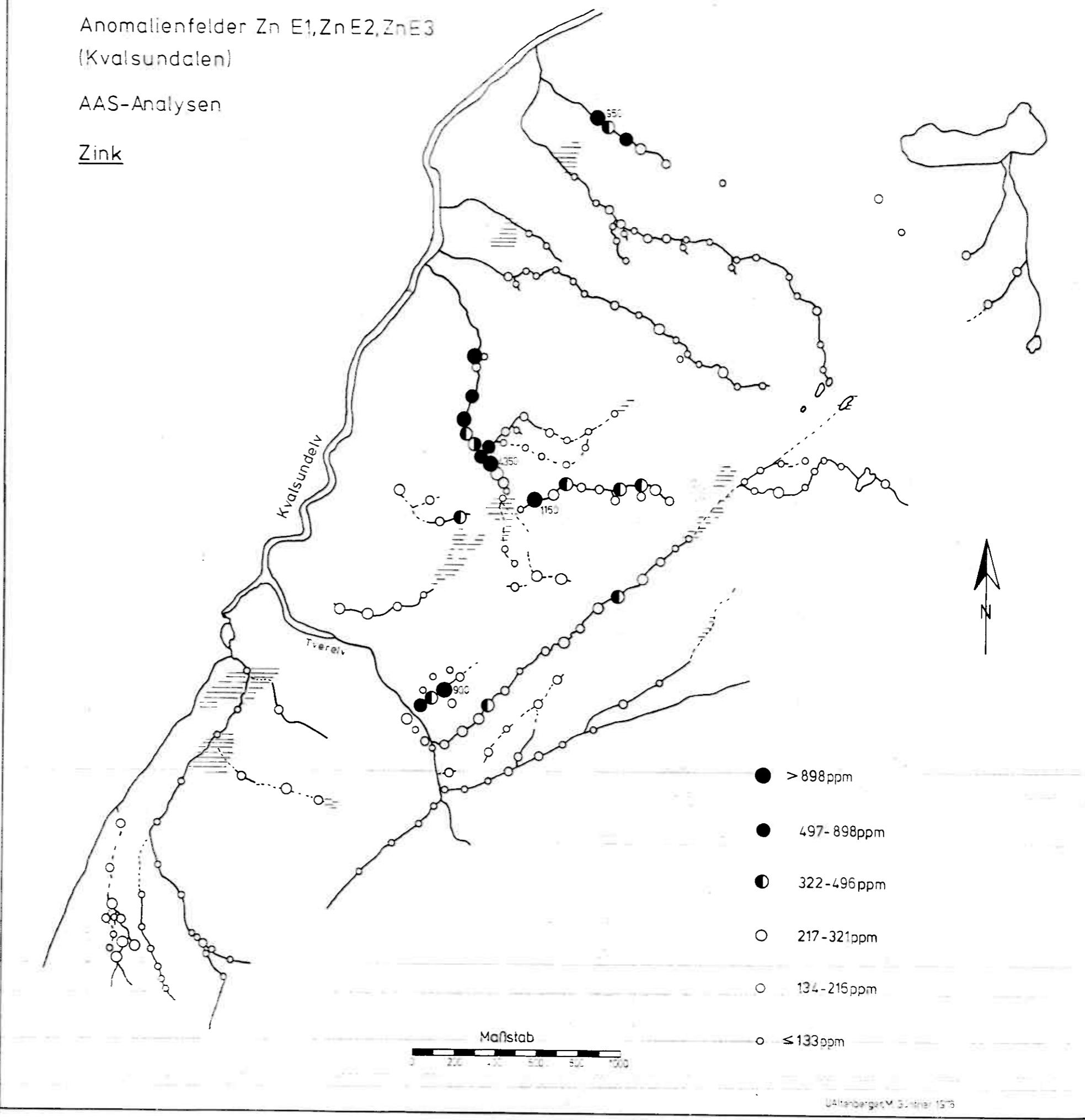
Kupfer



Anomalienfelder Zn E1,Zn E2,ZnE3
(Kvalsundalen)

AAS-Analysen

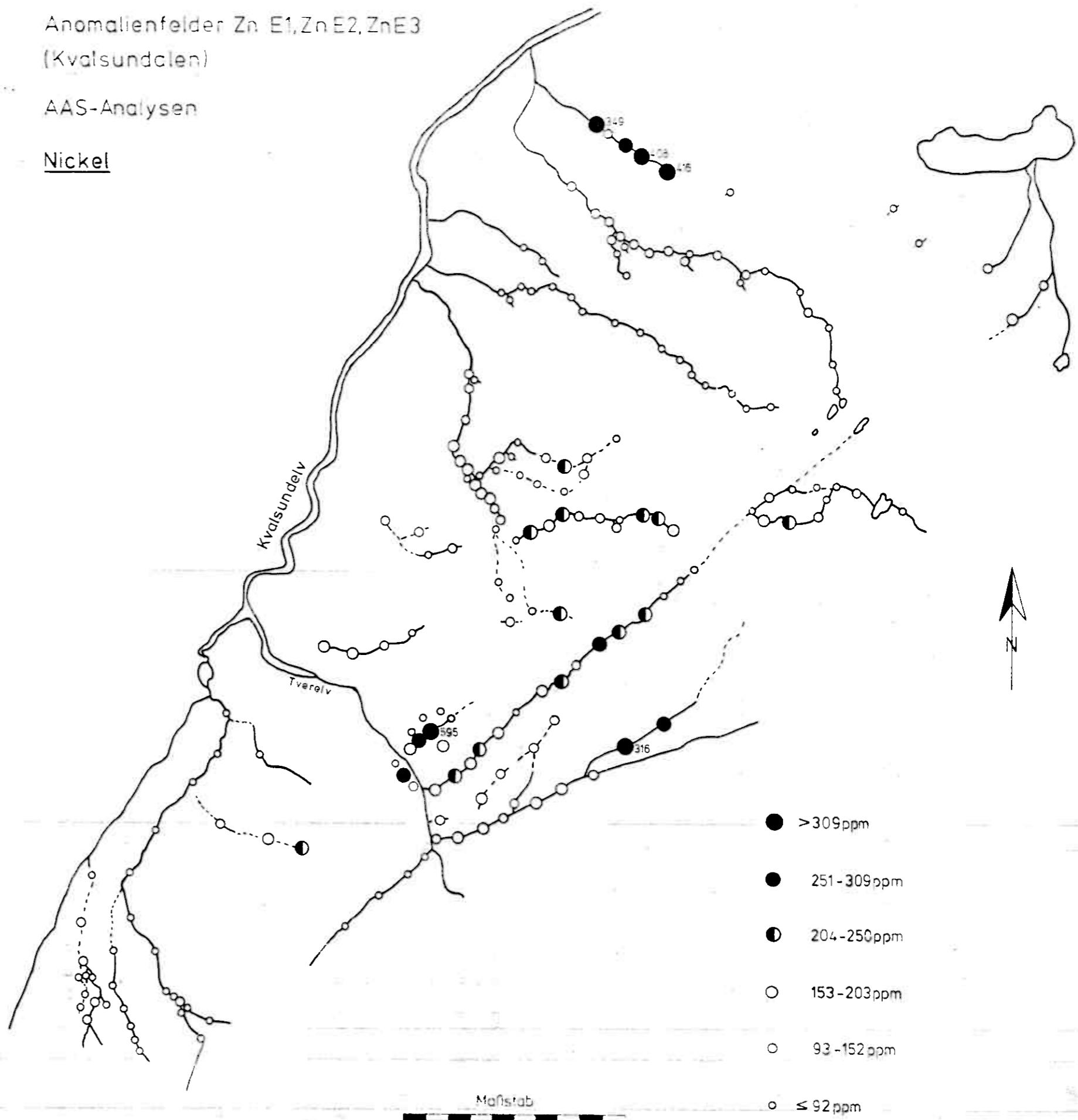
Zink



Anomalienfelder Zn E1, Zn E2, ZnE3
(Kvalsundclegen)

AAS-Analysen

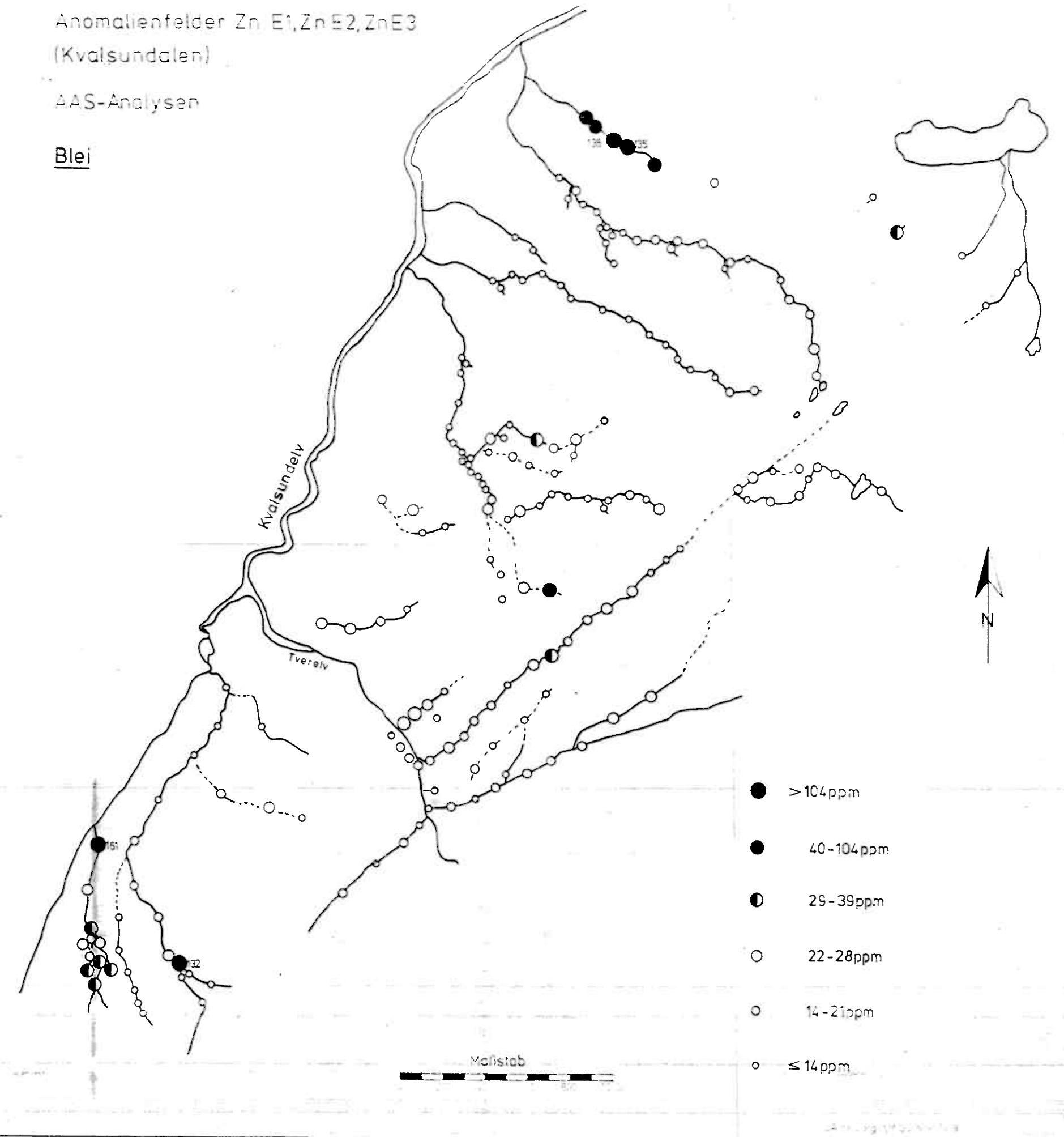
Nickel



Anomalienfelder Zn E1, Zn E2, Zn E3
(Kvalsundalen)

AAS-Analysen

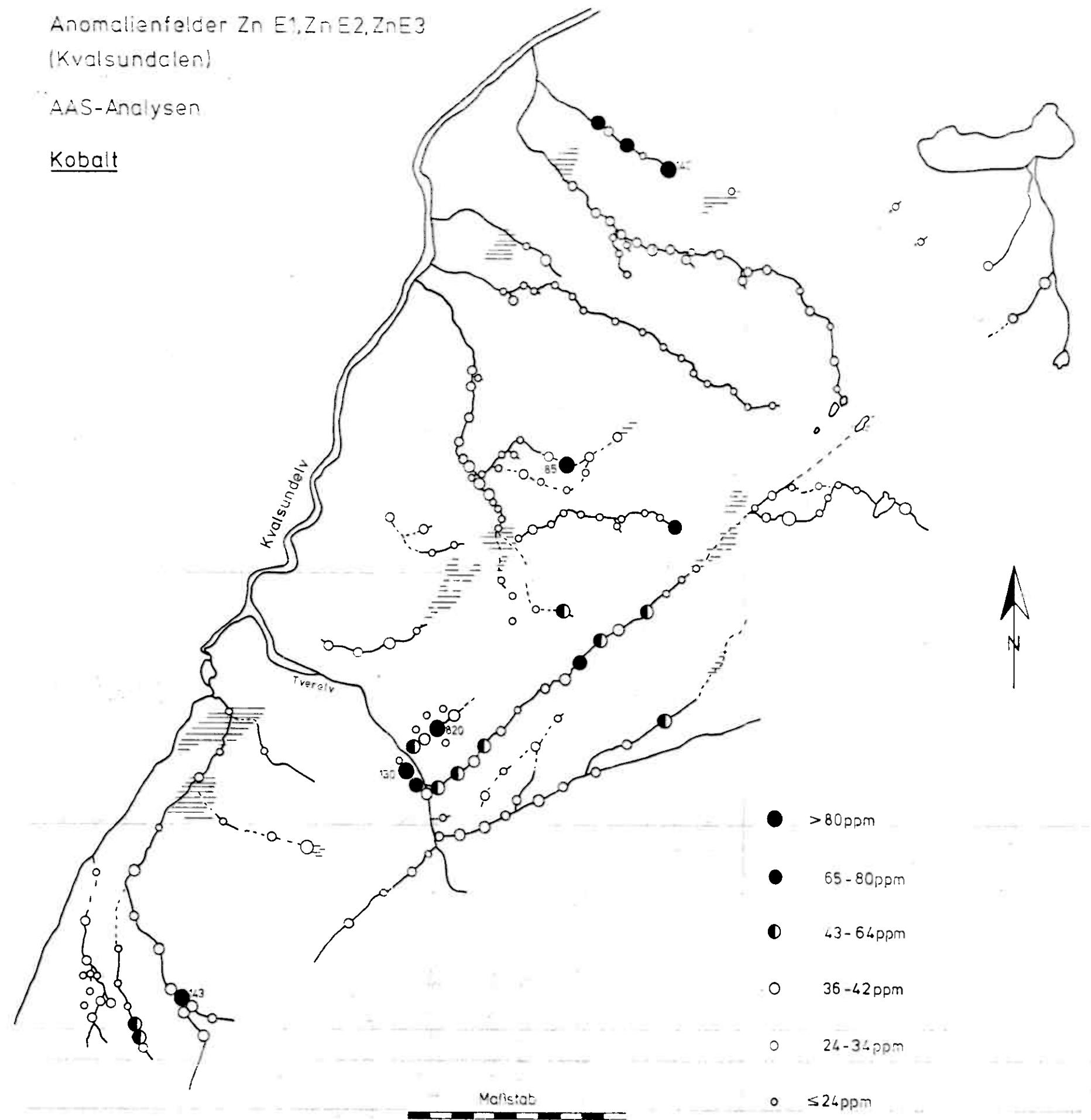
Blei



Anomalienfelder Zn E1,Zn E2,ZnE3
(Kvalsundclen)

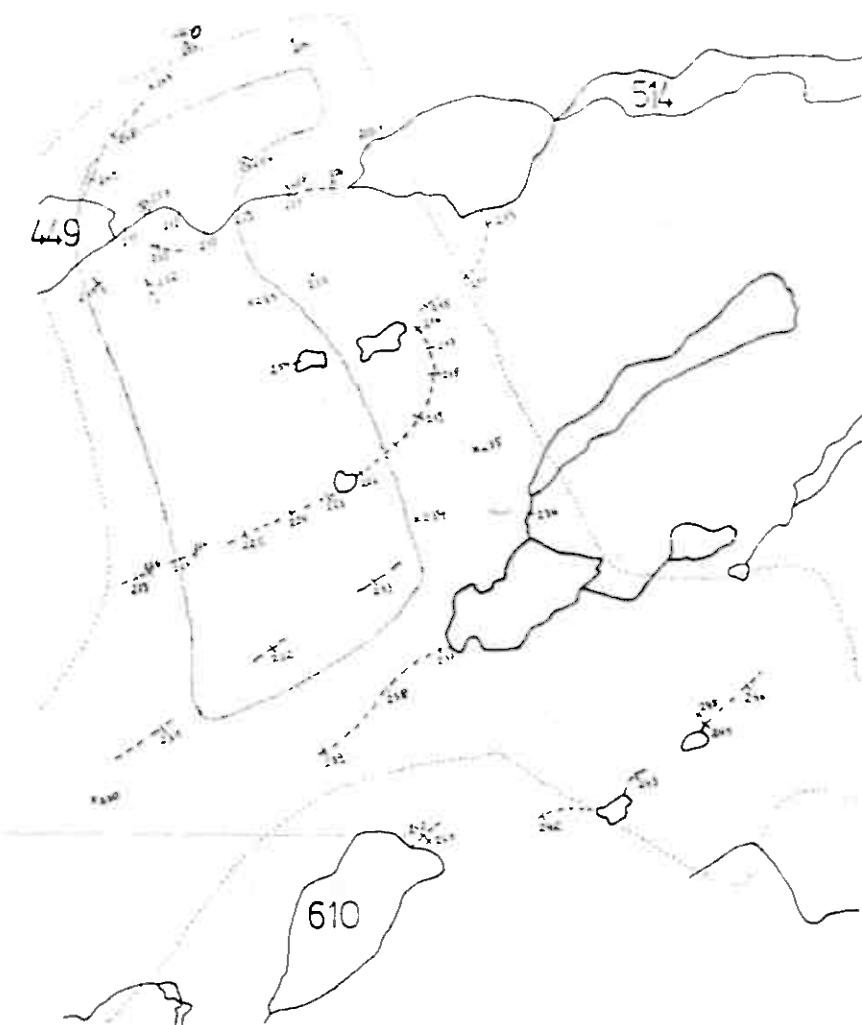
AAS-Analysen

Kobalt

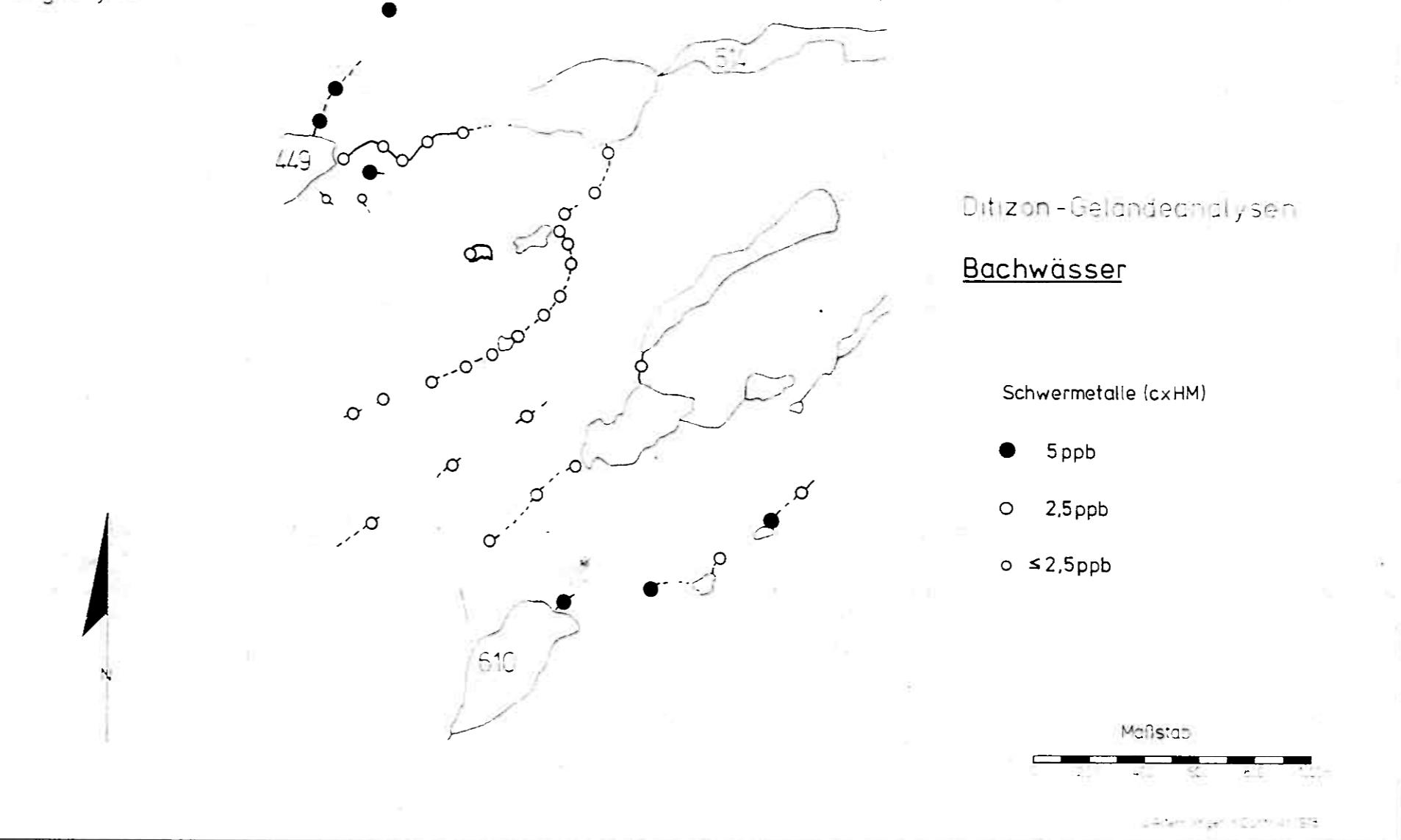


Anomalienfelder Cu E6-1,Cu E6-2
Magerfjell

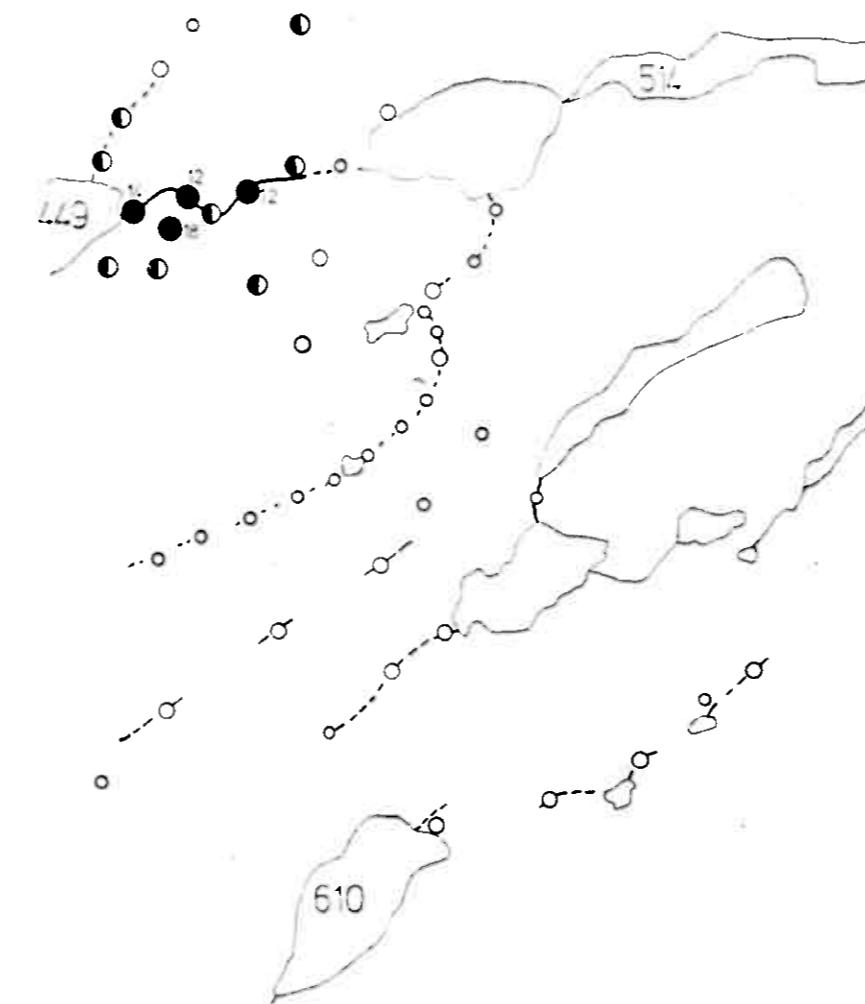
Probenpunkte



Anomalienfelder CuE5-1,CuE5-2
Magerfjell



Anomalienfelder Cu E6-1,CuE6-2
Magerfjell



Ditzon - Geländeanalysen

Bachsedimente u.Bodenproben

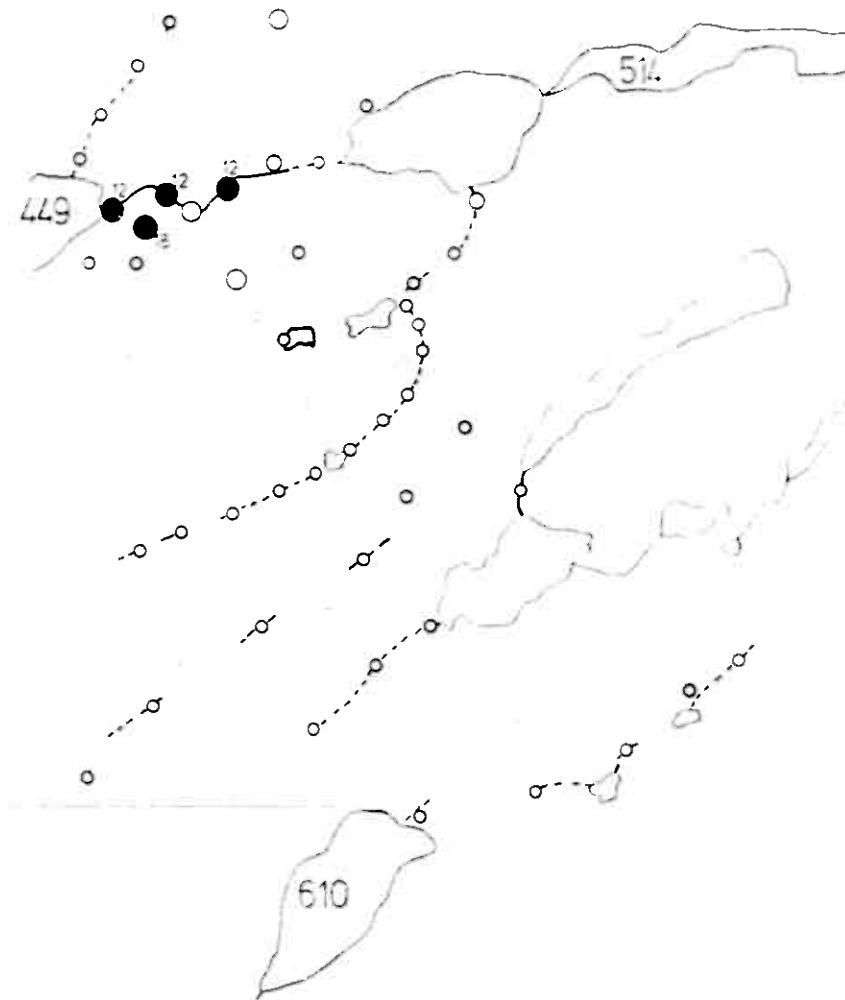
Schwermetalle (cx HM)

- >10 ppm
- 3-10 ppm
- 2,5 ppm
- ≤ 2,5 ppm

Maßstab



Anomalienfelder Cu E6-1,CuE6-2
Magerfjell



Dritzön-Gelandeanalysen

Bachsedimente u. Bodenproben

Kupfer (cxCu)

● >9 ppm

● 3-9 ppm

○ 2.5 ppm

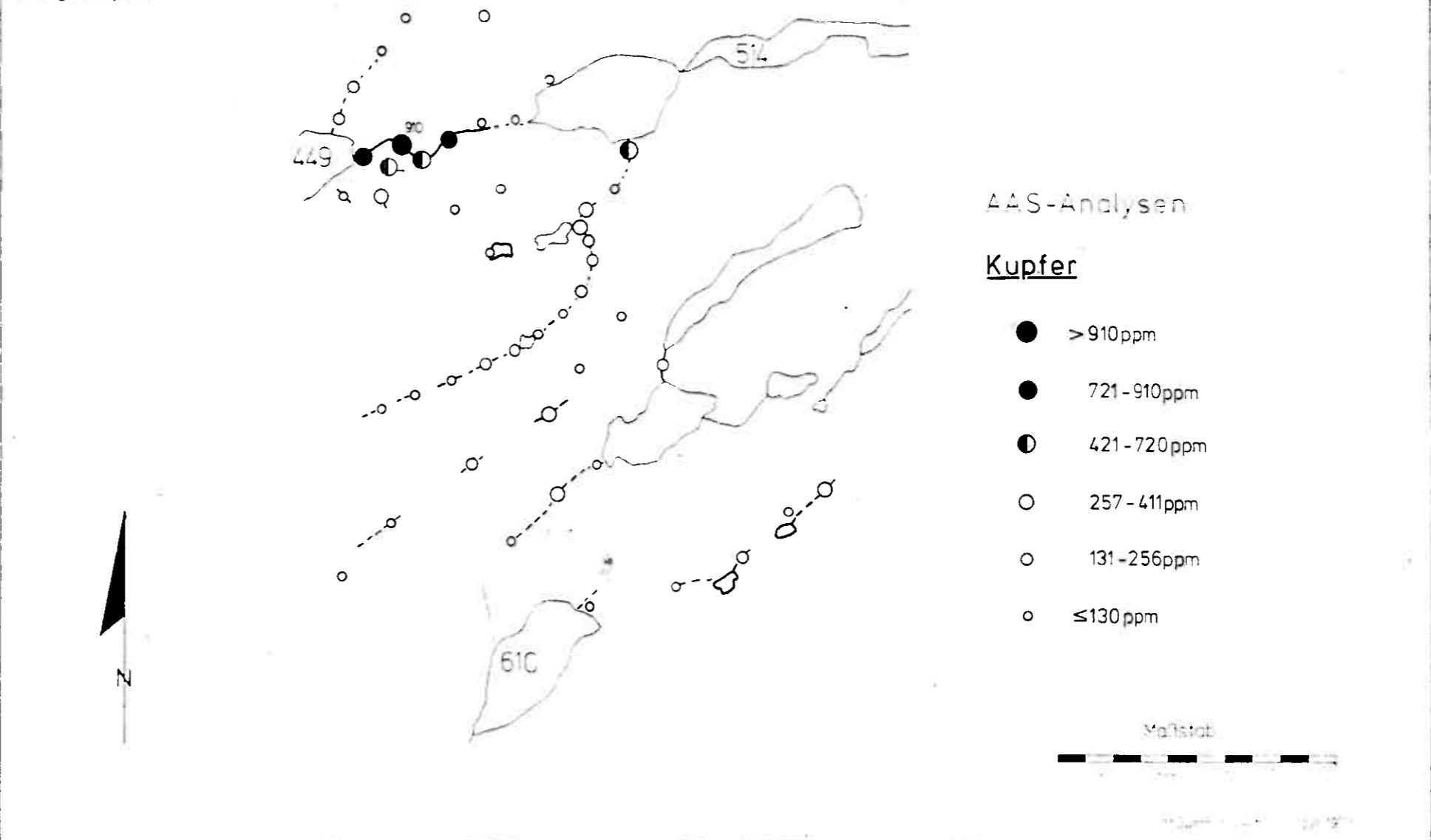
○ ≤ 2.5 ppm

Maßstab

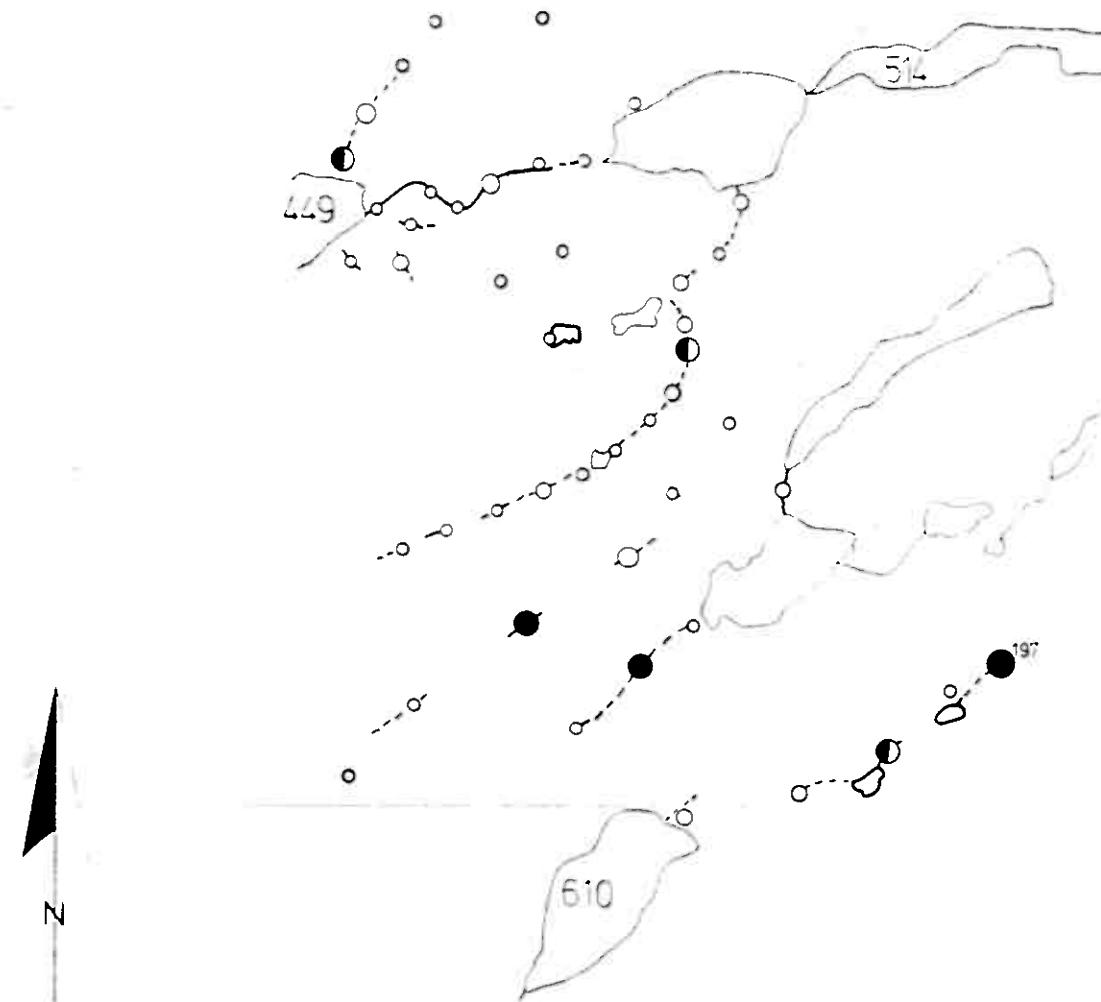


100m 50m 25m 10m

Anomalienfelder CuE6-1,CuE6-2
Magerfjell



Anomalienfelder Cu E6-1,CuE6-2
Magerfjell

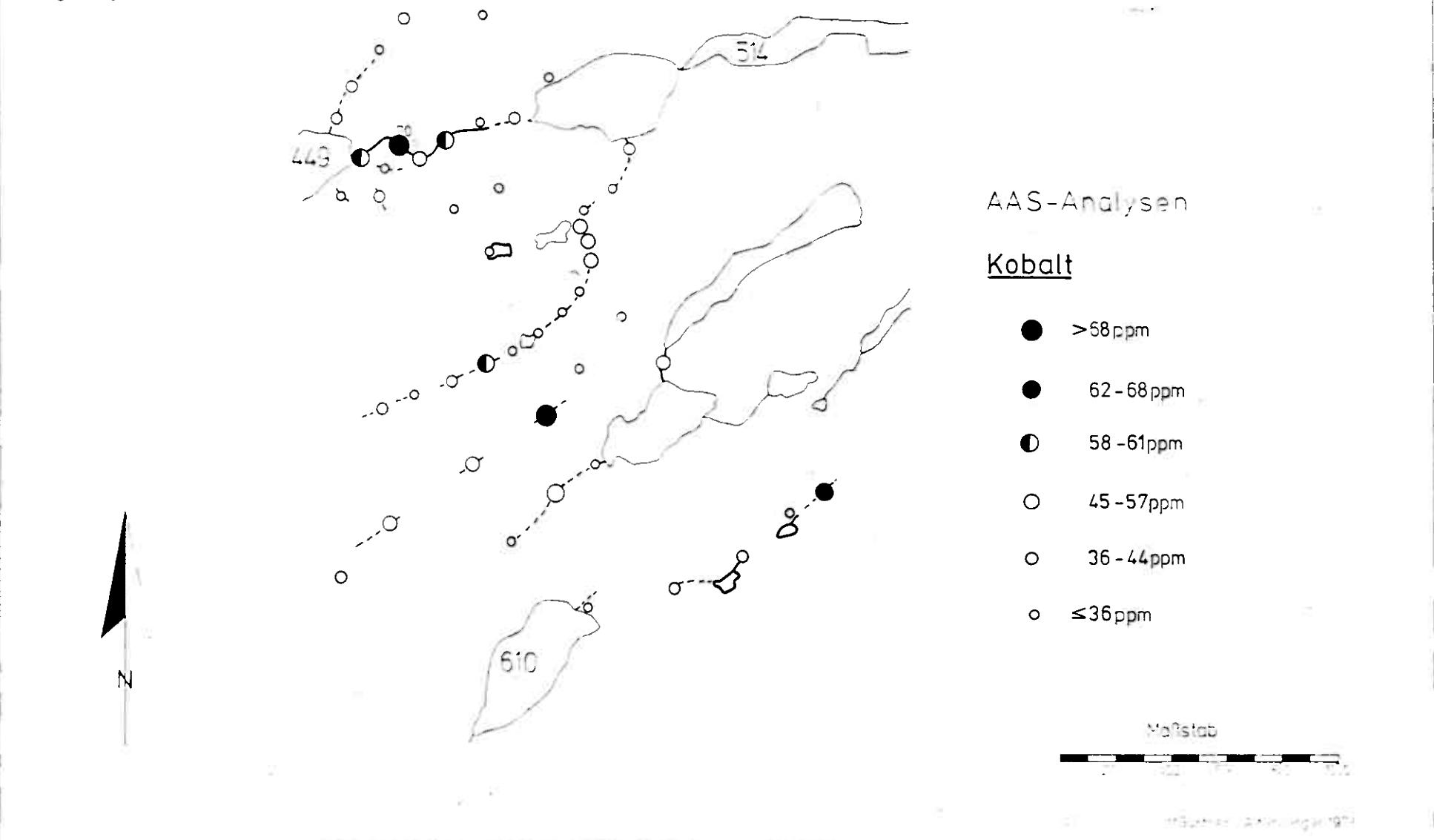


AAS-Analysen

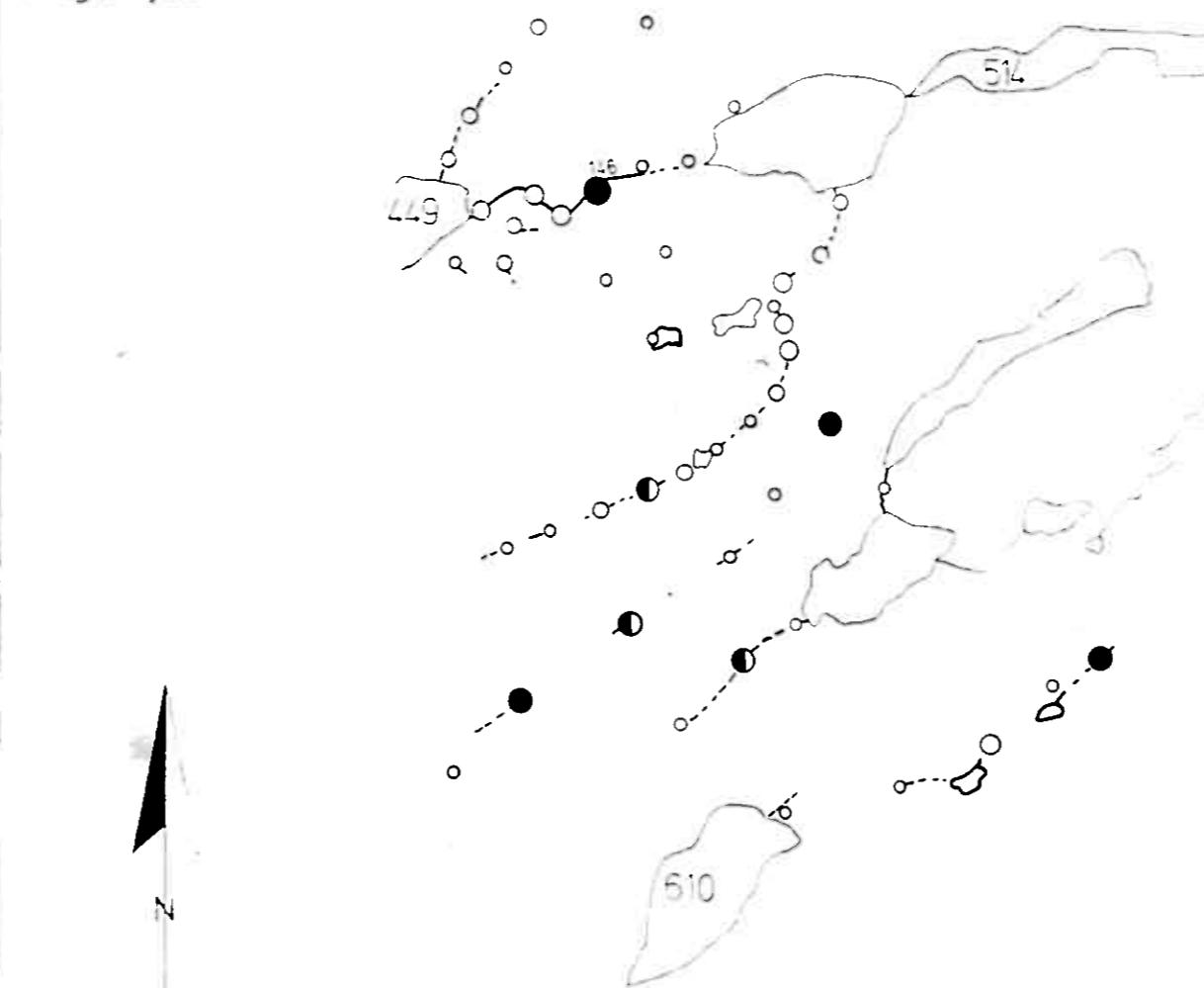
Nickel

- > 162 ppm
- 123 - 162 ppm
- 107 - 122 ppm
- 83 - 106 ppm
- 62 - 82 ppm
- ≤ 61 ppm

Anomalienfelder Cu E6-1,Cu E6-2
Møgerfjell



Anomalienfelder Cu E6-1, Cu E6-2
Magerfjell



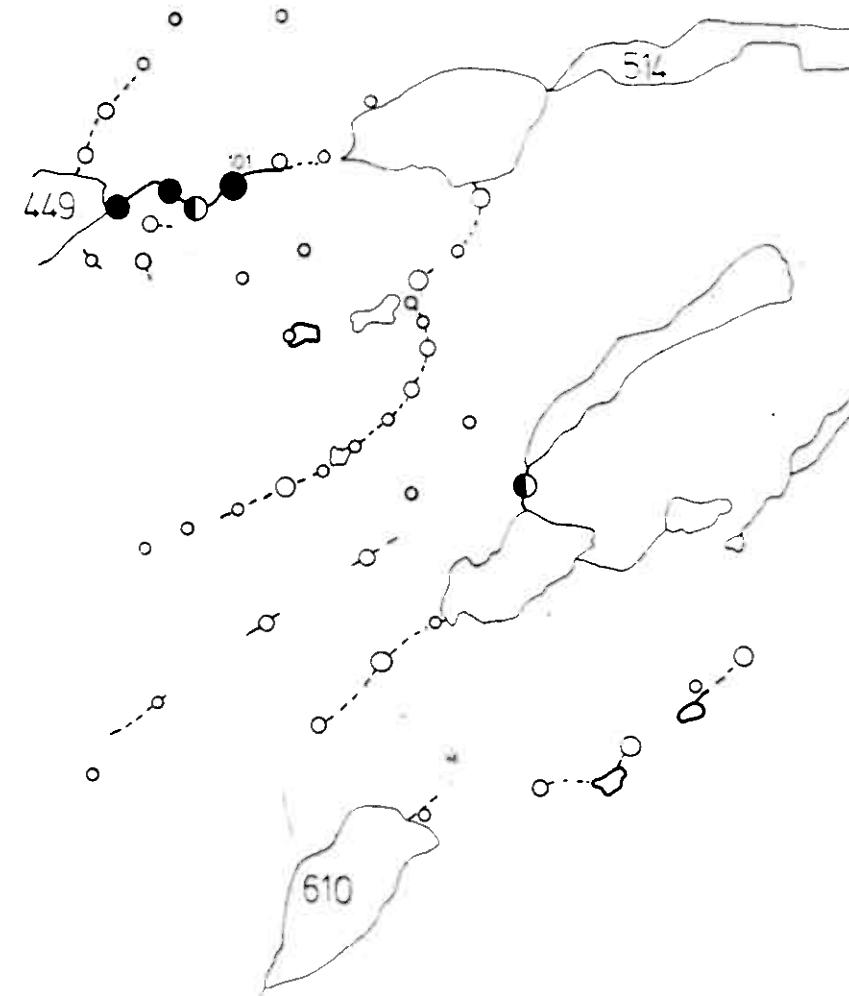
AAS-Analysen

Zink

- 113 ppm
- 84 - 113 ppm
- 72 - 83 ppm
- 58 - 71 ppm
- 37 - 57 ppm
- 36 ppm

Mitter

Anomalienfelder Cu E6-1,CuE6-2
Magerfjell



AAS-Analysen

Blei

- >74 ppm
- 63 - 74 ppm
- 54 - 62 ppm
- 28 - 53 ppm
- 18 - 27 ppm
- ≤17 ppm

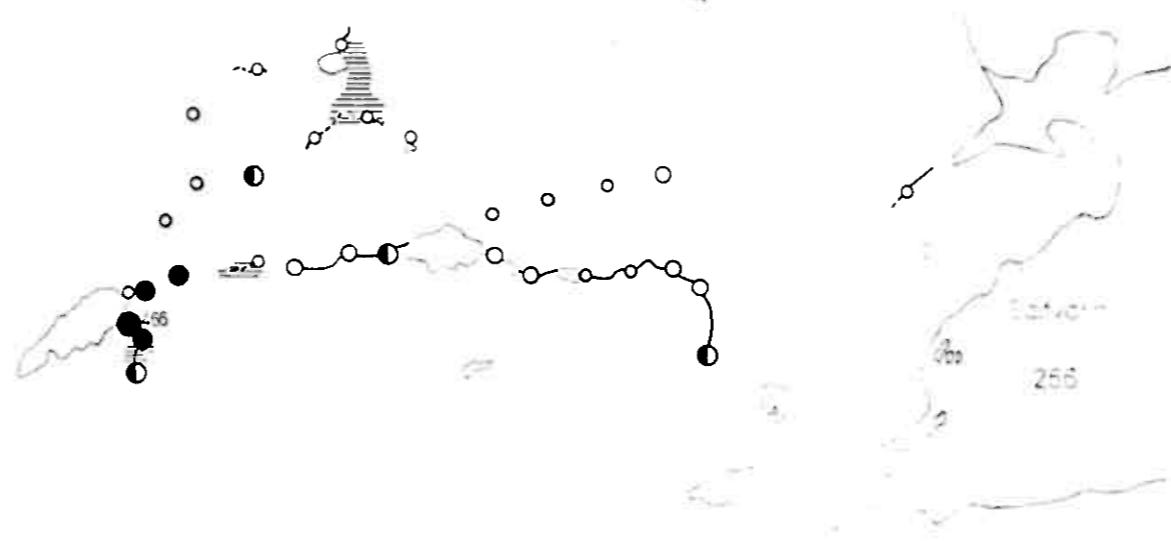
Maßstab



0 200 400 600 800 1000 m

Anomalienfelder Pb-D1, Pb-D2
Westlich Saltvann

AAS-Analysen Kupfer



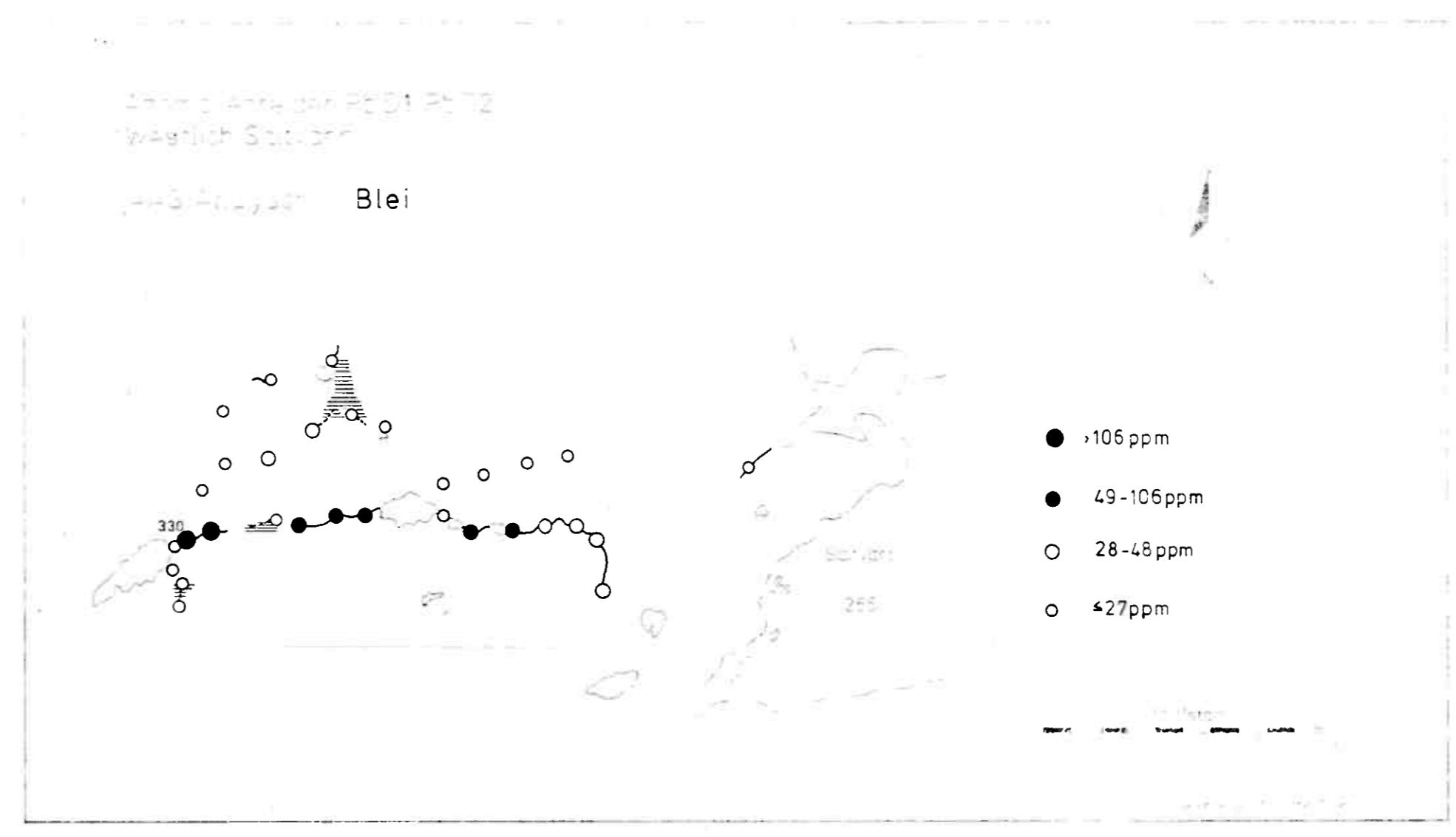
- > 388 ppm
- 259 - 388 ppm
- 126 - 258 ppm
- 62 - 125 ppm
- ≤ 61 ppm

Maßstab

Anomalienfelder Pb D1, Pb D2
Westlich Saltvann

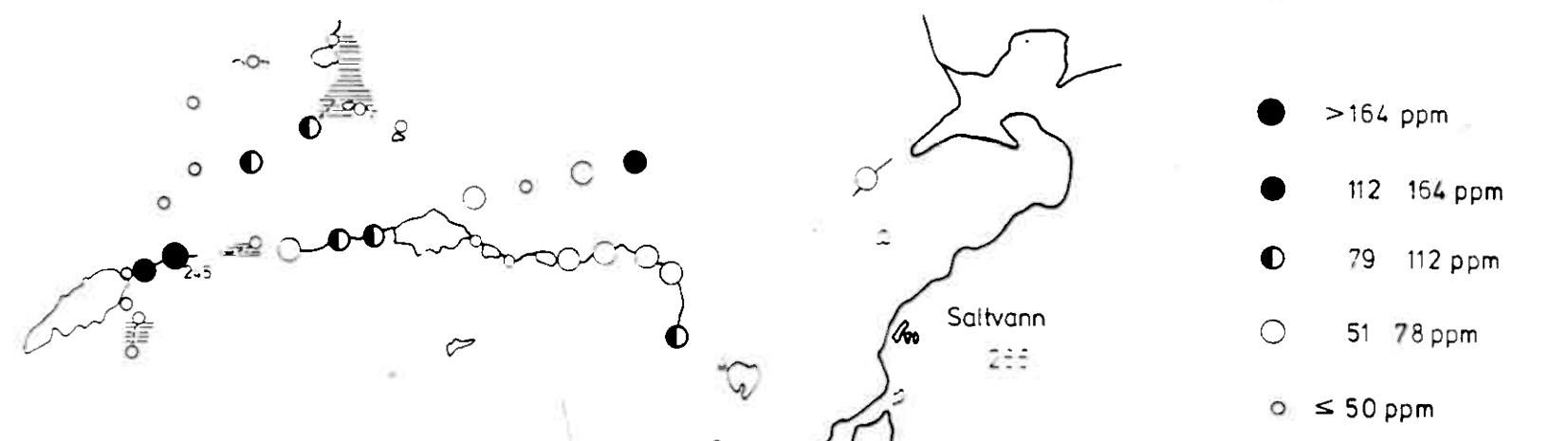
AAS-Analysen Nickel





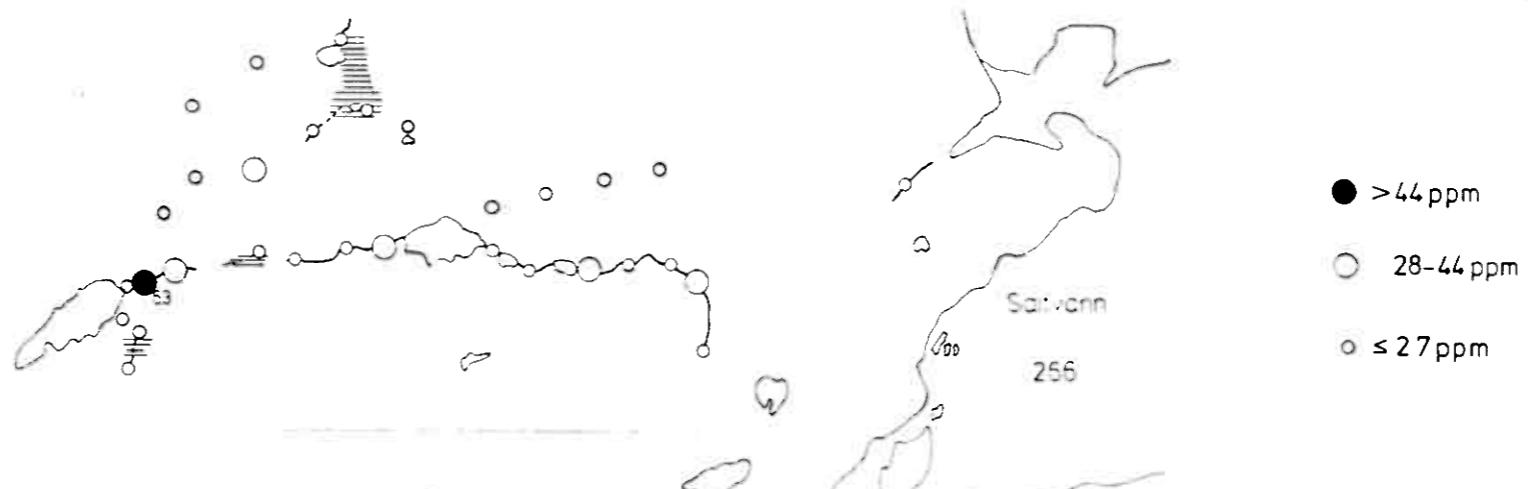
Anomalienfelder PbD1,PbD2 Westlich Saltvann

AAS-Analysen Zink



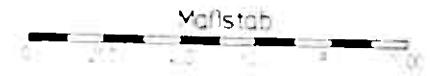
Anomaliefelder Pb D1, PbD2
Westlich Saltvann

AAS-Analysen Kobalt



Anomalienfelder PbD1, PbD2
Westlich Göttingen

Bithizon-Pelzendorf-Lesen-Bachsedimente u. Bodenproben

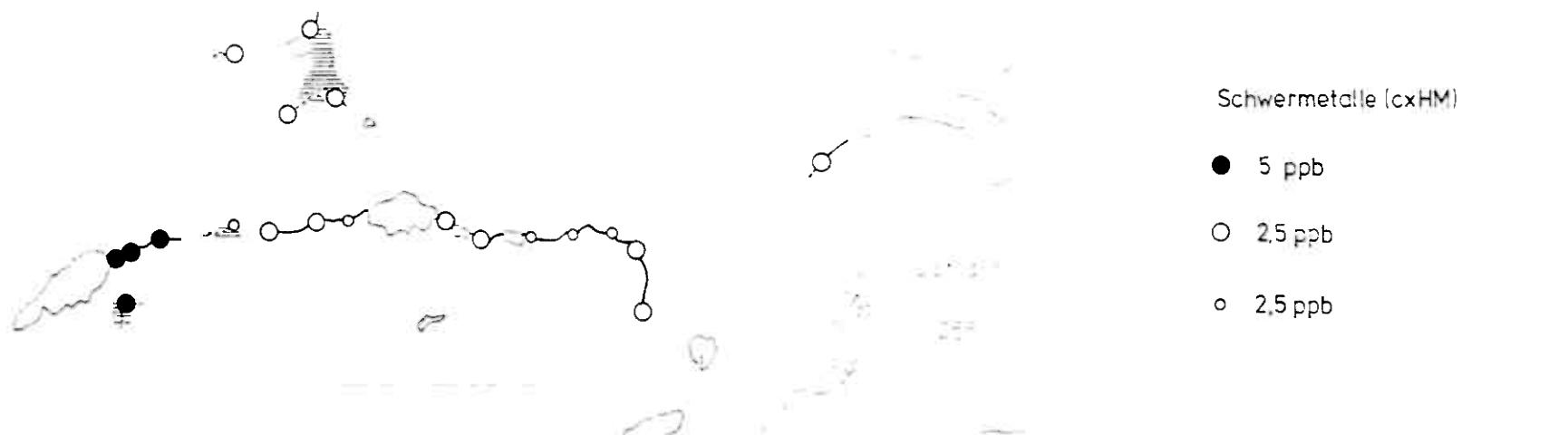


Maßstab

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Anomalienfelder der PbD1/PbD2
-Westlich Söltvahn

Dithizon-freie deionisierte Bachwässer



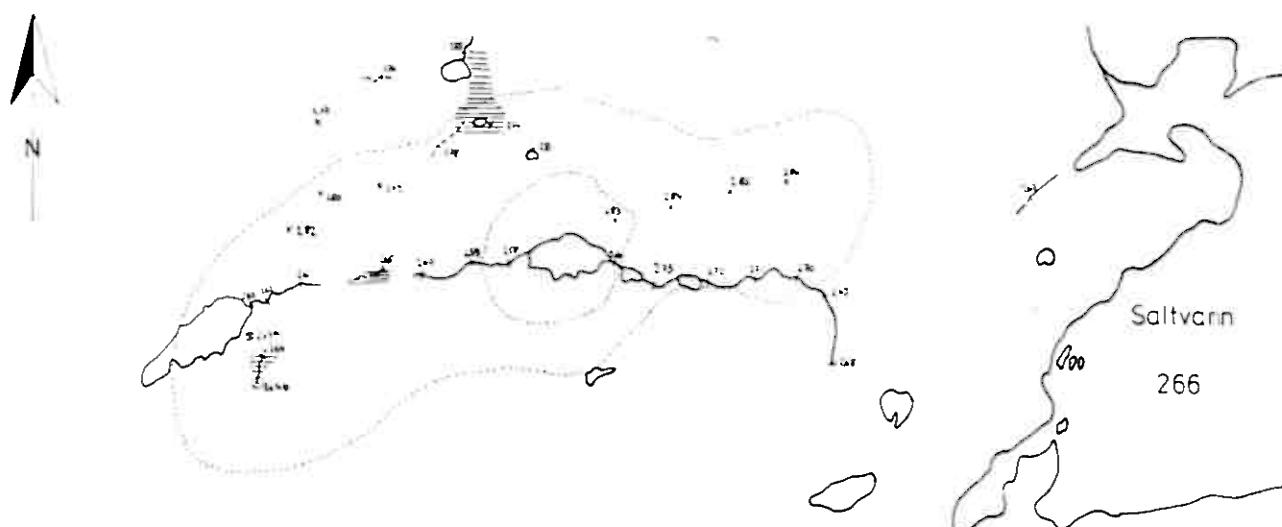
Anzahl Anzahl der PbD1 PbD2
Anzahl Schichten

Gratzen - Beobachtungen bei Bachsedimenten u. Bodenproben



Anomalienfelder PbD1, PbD2
Westlich Saltvann

Probenpunkte



Maßstab

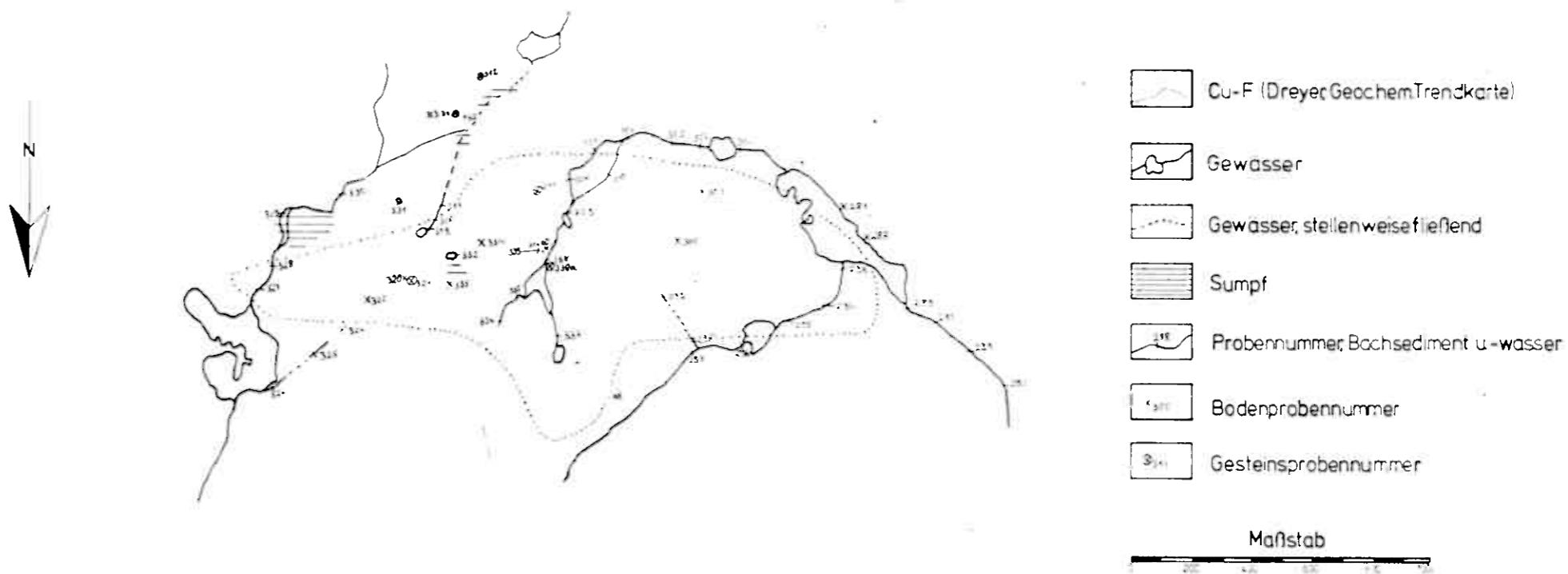


- [Icon] PbD1 (Dreyer, Geochem, Trendkarte)
- [Icon] Zn-Anomale innerhalb PbD1 (Dreyer, Trendkarte)
- [Icon] Gewässer
- [Icon] Gewässer, stellenweise tiefend
- [Icon] Sumpf
- [Icon] Probennummer Bodensediment u. Wasser
- [Icon] Bodenprobennummer
- [Icon] Gesteinsprobennummer

© Altenbergen/M Günther 1978

Anomalienfeld Cu-F
Südlich Nusseren

Probenpunkte



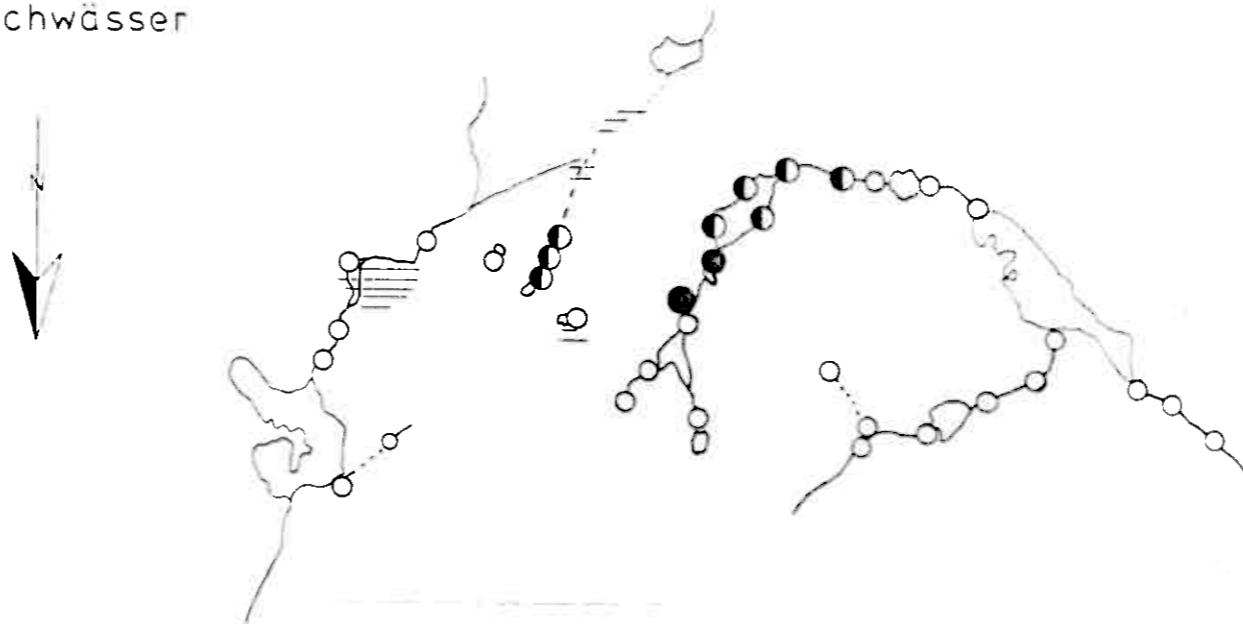
J.Altenberger M.Günther 1978

Anomalienfeld Cu-F

Südlich Nusseren

Dithizon-Geländeanalysen

Bachwässer



Schwermetalle(cxHM)

- 20 ppm
- 15 ppm
- 5 ppm
- 2,5 ppm
- ≤2,5 ppm

Maßstab

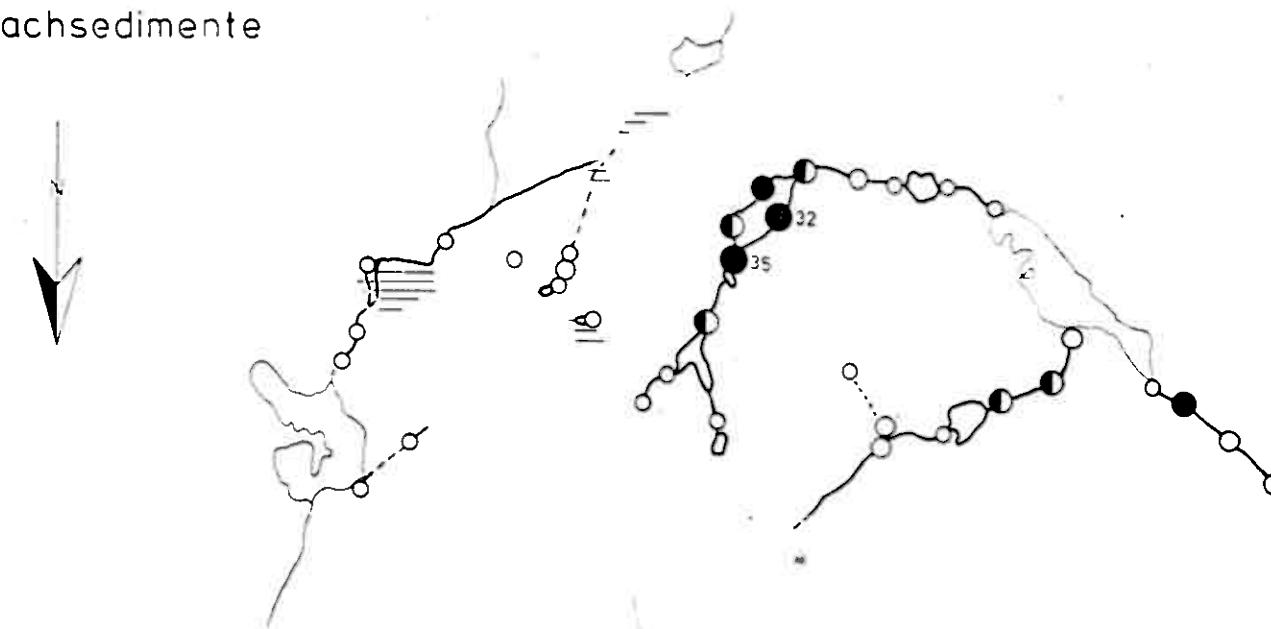


Anomalienfeld Cu-F

Südlich Nusseren

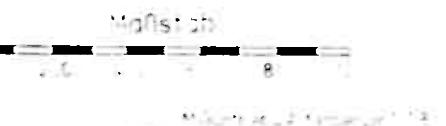
Dithizon-Geländeanalysen

Bachsedimente



Schwermetalle(cxHM)

- >28 ppm
- 25-28 ppm
- 17-24 ppm
- 8-16 ppm
- ≤ 8 ppm

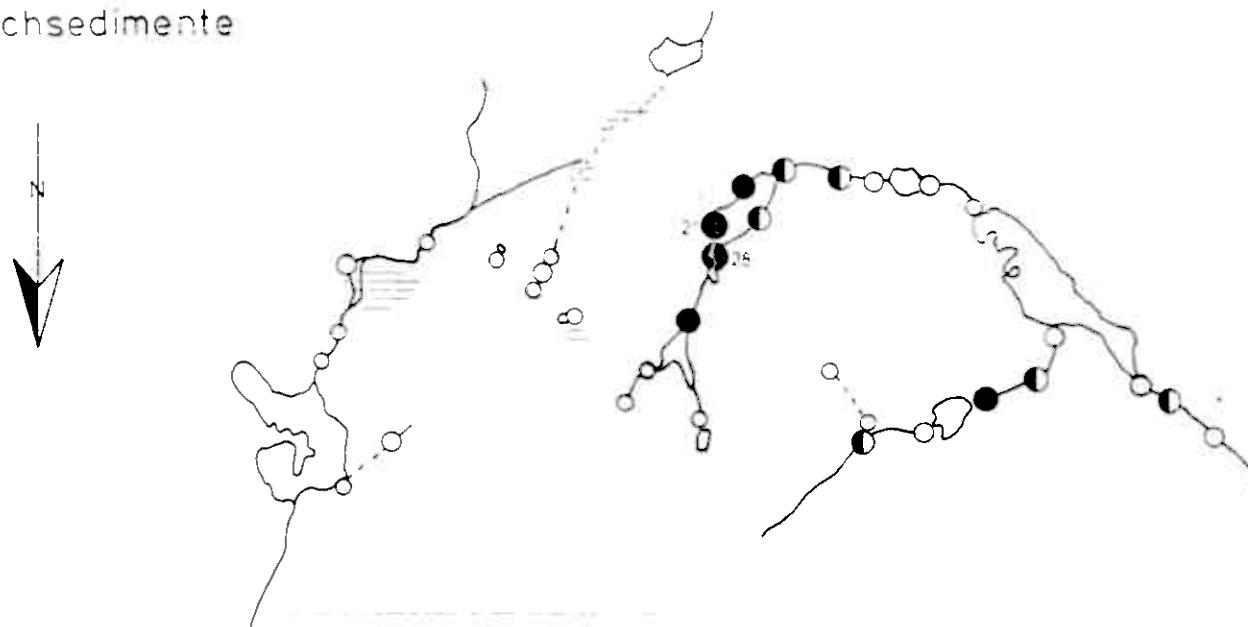


Anomalienfeld Cu-F

Südlich Nüsseren

Dithizon-Geländeanalysen

Bachsedimente



Kupfer (cxCu)

- >20 ppm
- 15 - 20 ppm
- 7 - 14 ppm
- 2,5 - 6 ppm
- ≤ 2,5 ppm

Maßstab



M Günther U Altenberger 1979

Anomalienfeld Cu-F

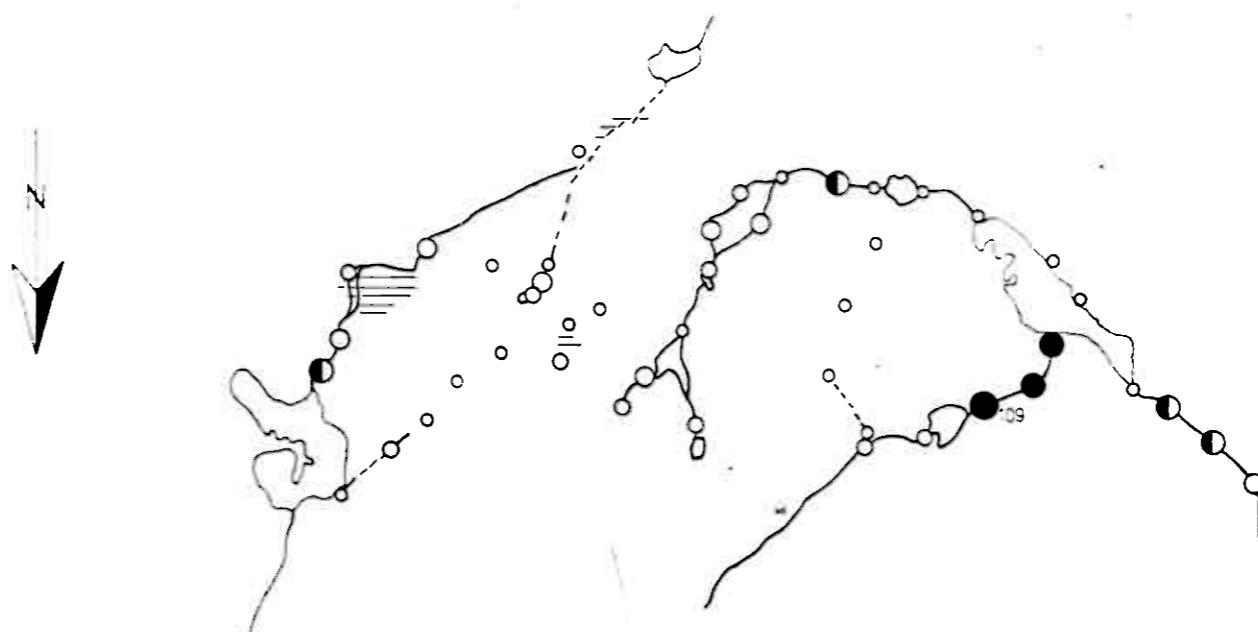
Südlich Nusseren

AAS-Analysen



Anomalienfeld Cu-F
Südlich Nusseren

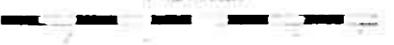
AAS-Analysen



Nickel

- > 82 ppm
- 66-82 ppm
- 53-65 ppm
- 47-52 ppm
- 37-46 ppm
- ≤ 36 ppm

Maßstab



Anomalienfeld Cu-F

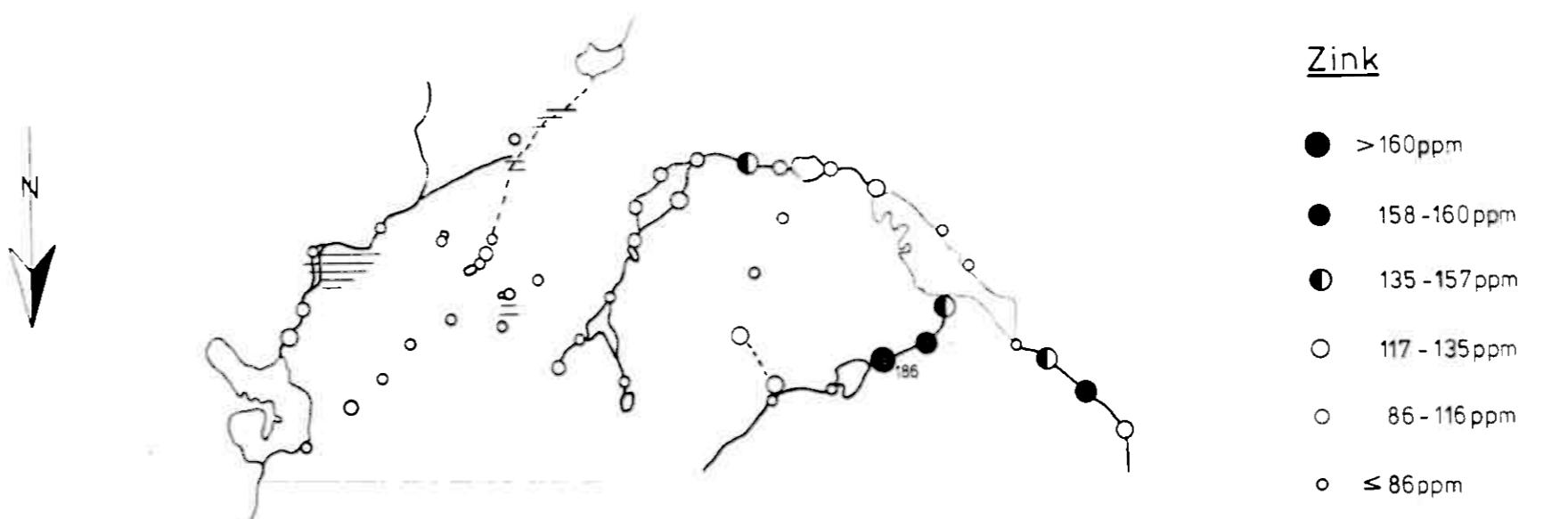
Südlich Nusseren

AAS-Analysen



Anomalienfeld Cu-F
Südlich Nusseren

AAS-Analysen

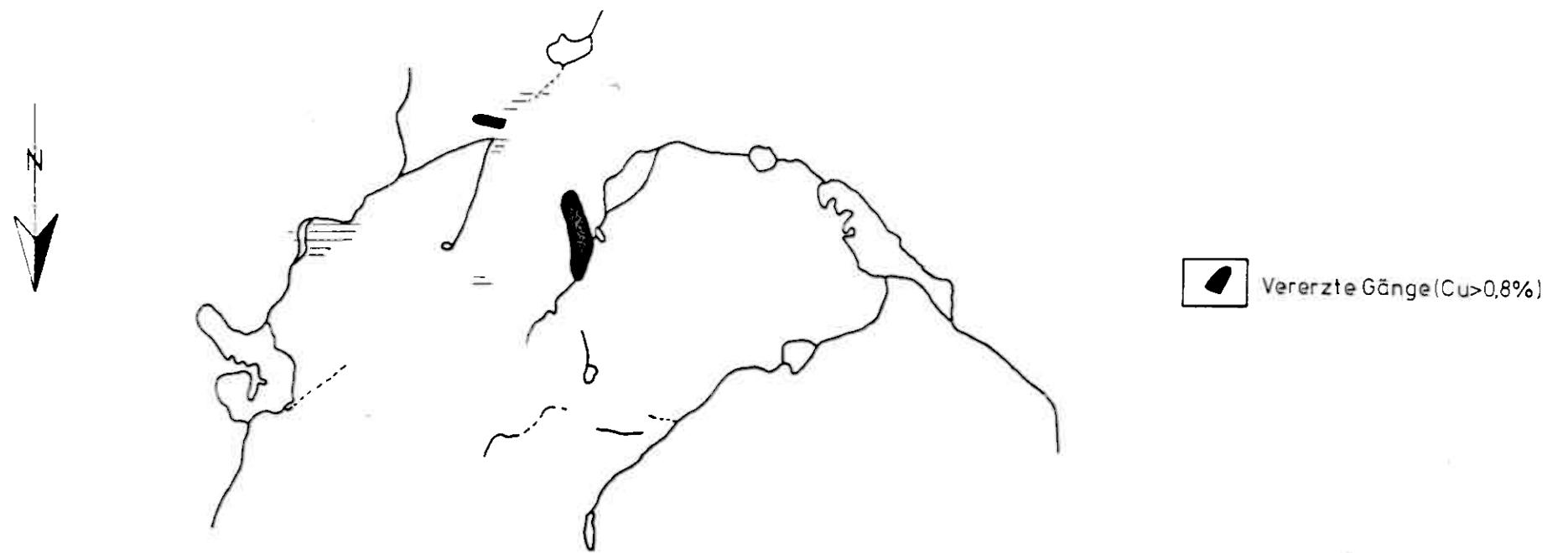


Anomalienfeld Cu-F
Südlich Nusseren

AAS-Analysen



Anomalienfeld Cu-F
Südlich Nusseren

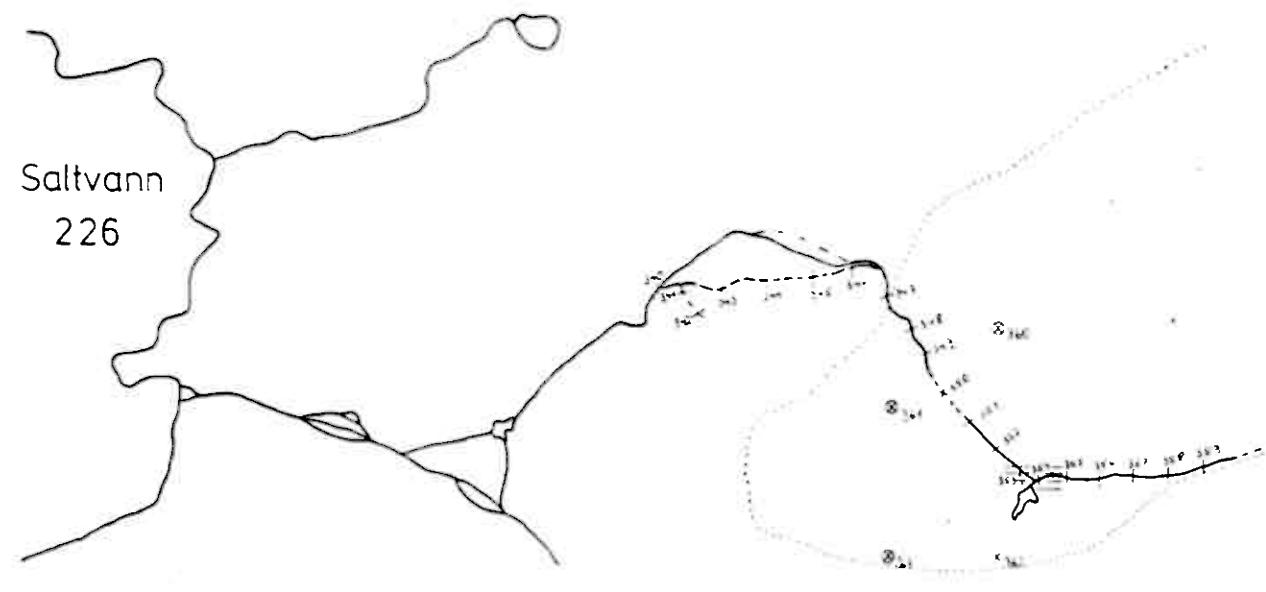


U.Altenberger,M.Guntner 1978

Anomalienfeld Cu-E8

Magerfjell

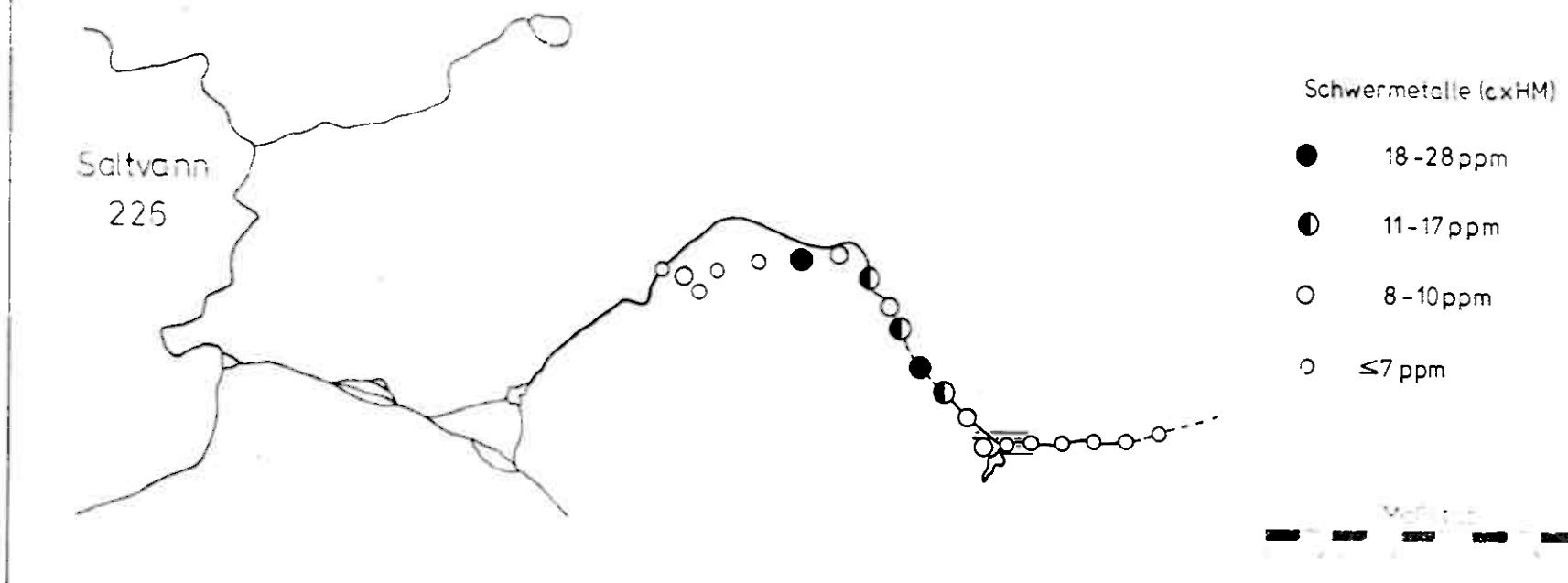
Probenpunkte



- [Symbol: Hatched square] Cu-E8 (Dreyer, Geochem.Trendkarte)
- [Symbol: Wavy line] Gewässer
- [Symbol: Dashed line] Gewässer, stellenweise fließend
- [Symbol: Striped box] Sumpf
- [Symbol: Cross with numbers] Probenummer, Bachwasser u -sedimente
- [Symbol: Box with numbers] Gesteinsprobennummer
- [Symbol: Box with numbers] Bodenprobennummer
- [Symbol: Scale bar] Maßstab

© Altenbergen/Müntner 1978

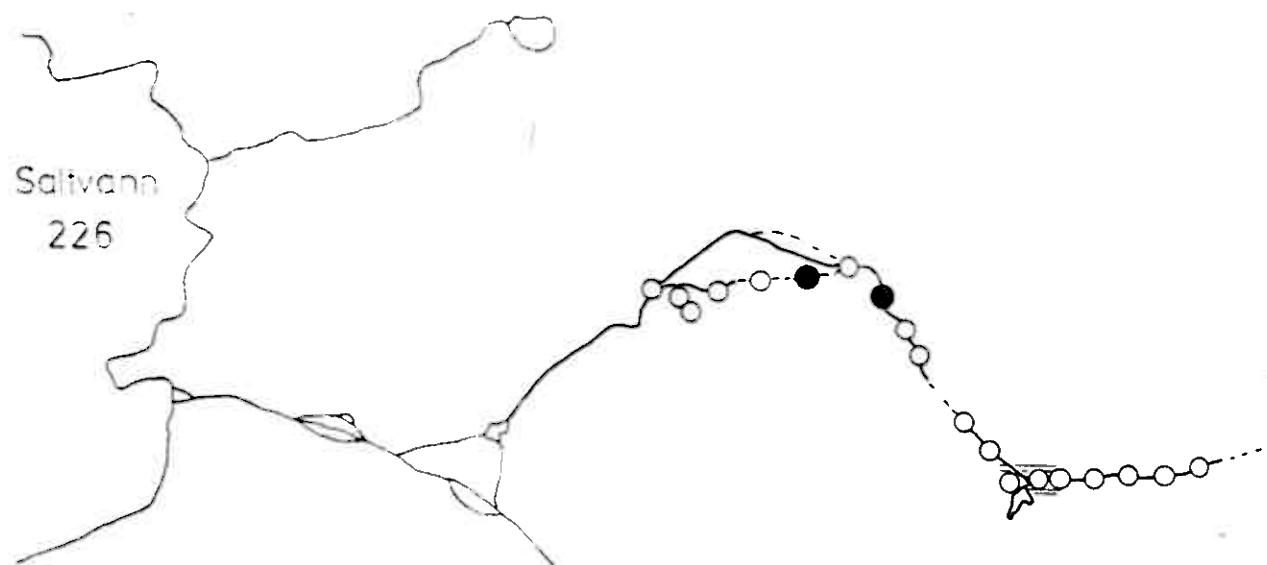
Anomalienfeld Cu-E8
Magerfjell
Dithizon-Geländeanalyse Bachsedimente u. Bodenproben



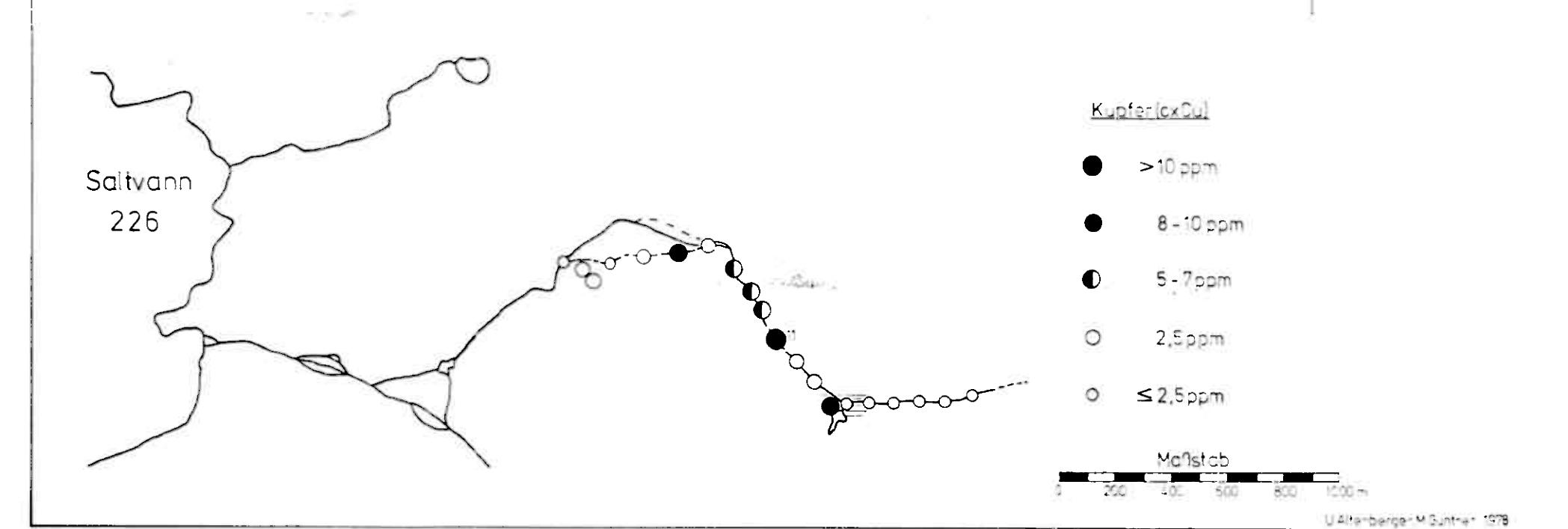
Anomalienfeld Cu-E8

Magerfjell

Dithizon-Geländeanalysen Bachwasser



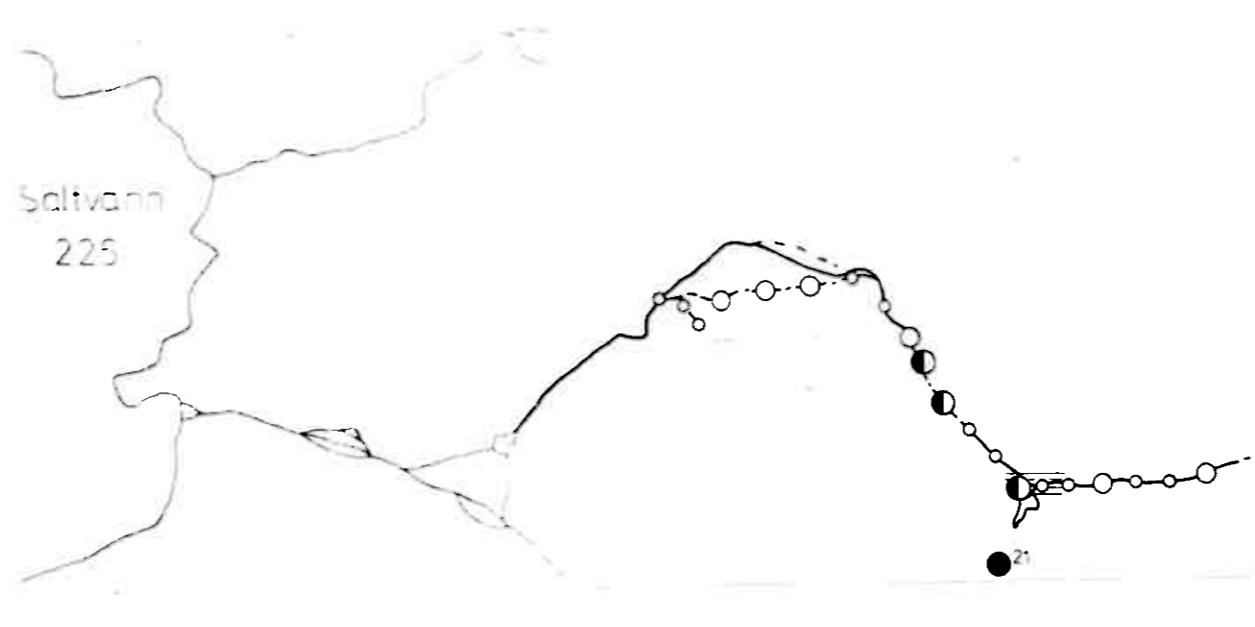
Anomalienfeld Cu-E8
Magerfjell
Dithizon-Geländeanalysen Bachsedimente u Bodenproben



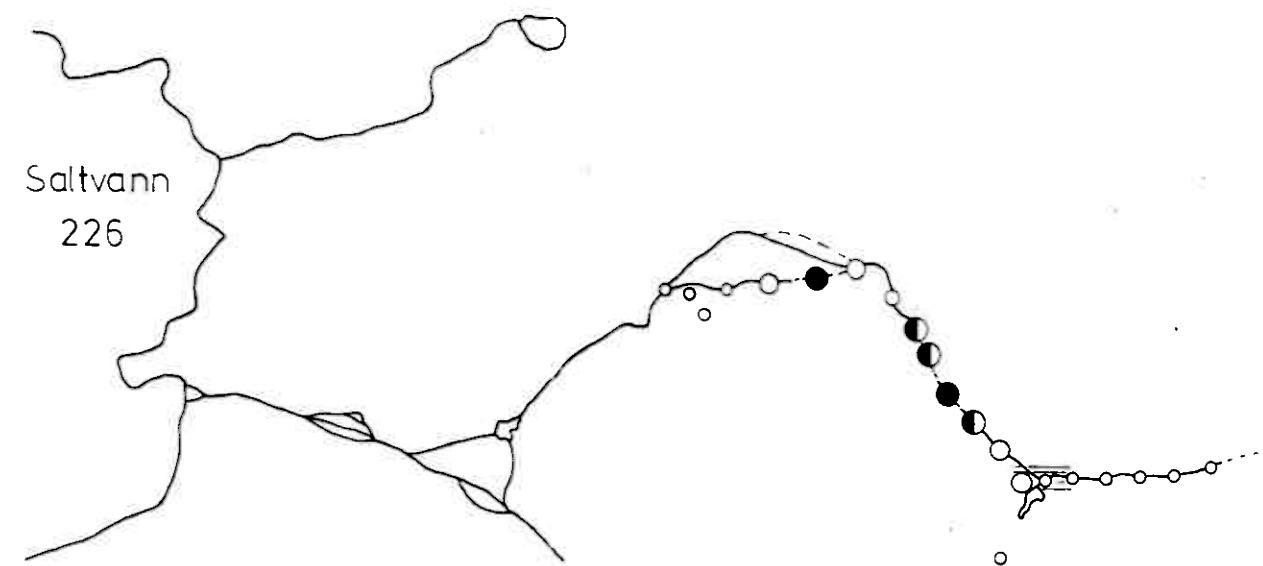
Anomalienfeld Cu-Es

Magerfjell

AAS-Analysen Blei

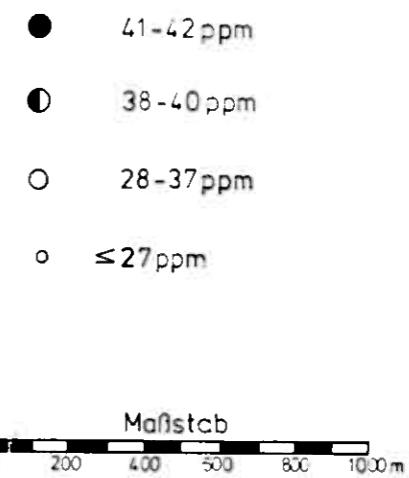


Anomalienfeld Cu-E8
Magerfjell
AAS-Analysen Kupfer



U Altenberger, M Günther, 1976

Anomalienfeld Cu-Zn
Magerfjell
AES-Analyse Nickel



Anomalienfeld Cu-E8

Magerfjell

AAS-Analysen Zink



- >28 ppm
- 27-28 ppm
- 21-26 ppm
- ≤20 ppm

Maßstab
0 200 400 600 800 1000 m



Anomalienfeld Cu-E8

Magerfjell

AAS-Analysen Kobalt



- >31 ppm
- 14 - 31 ppm
- 11 - 31 ppm
- ≤10 ppm

Maßstab
0 200 400 600 1000 m

