


NGU-rapport 87.088

Pilotprosjekt - kvantitativ
metode for bestemmelse av
leir/silt-sedimenters avsetningsmiljø

Rapport nr.	87.088	ISSN 0800-3416	Åpen/Fortrolig til
Tittel: Pilotprosjekt - kvantitativ metode for bestemmelse av leir/silt-sedimenters avsetningsmiljø.			
Forfatter: Ola M. Sæther		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke:		Kommune:	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 9	Pris: 30
Feltarbeid utført:		Rapportdato: 20.12.1987	Prosjektnr.:
		Seksjonssjef: 	
Sammendrag: <p>Formålet med undersøkelsen var å utvikle en kvantitativ metode som kan benyttes til å klassifisere kvartære leirsedimenters avsetningsmiljø. En visuell klassifikasjon av leirsedimenter er umulig å gjennomføre, og kornfordelingsanalyser er lite egnet. Den valgte metoden tar utgangspunkt i at vann og salter bundet til leirens mineralpartikler skulle gi vesentlig forskjellig verdier av løste anioner ved utluting med syre.</p> <p>Åtte prøver bestående hovedsaklig av silt og leir av forskjellig opprinnelse ble plukket ut for analyse. Resultatene viser at man ikke kan slutte at kvartære sedimenter avsatt i et marint miljø har en større mengde ekstraherbare salter enn tilsvarende leir/silt sedimenter avsatt i ferskt miljø. Undersøkelsen bør gjentas med et tilsvarende prøvesett der avstanden til marin kystnedbør er sammenliknbar.</p>			
Emneord	Kvartær	Leir	
Anioner	Sedimenter	Geokjemi	
Klassifikasjon			

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
INNLEDNING	4
PRØVEMATERIALE OG METODIKK	4
RESULTATER	5
DISKUSJON	6
KONKLUSJON	7

TABELLER

Tab. 1 Analyseresultater

Tab. 2 Ekstraksjon med milli q -vann

INNLEDNING

I 1985 ble det satt igang en undersøkelse for å utvikle en kvantitativ metode som kan benyttes til å klassifisere kvartære sedimenters avsetningsmiljø. Ideen tok utgangspunkt i at leirsedimenter avsatt under og over marin grense er avsatt i kjemisk vesentlig forskjellige miljø. En visuell klassifikasjon av leirsedimenter er umulig å gjennomføre, og kornfordelingsanalyser er ikke egnet. En utluting av vann bundet i leirens mineralpartikler skulle gi vesentlig forskjellig innhold av salter for marine leirer sammenliknet med leirer avsatt i ferskt vann. Ved bruk av konsentrerte syrer i utlutingen er måling av ledningsevne ikke følsom nok til en analyse av ioner i vannløsningen. Kationer har flere kilder og lite egnet. Undersøkelsen ble derfor fokusert på anioner. Materiale ble skaffet til veie av Ove Klakegg og Torkill Nordahl-Olsen. Unni Brobakke gjorde ekstraksjoner, sentrifugeringer m.m. i samarbeid med Birger Th. Andreassen. Analysene med ionekromatografi ble utført av Birger Th. Andreassen.

PRØVEMATERIALE OG METODIKK

Åtte prøver bestående hovedsakelig av silt og leir av forskjellig opprinnelse ble plukket ut for analyse.

Prøve 1. Dette er prøve av marin leire, labjournal nr. 850360.

Prøve 2. Siltig gytje fra et tjern ved Øybakken i Sogn og Fjordane (UTM 703694). Tjernet ligger ca. 95 m.o.h. som er godt over øvre marine grense i området. Sedimentet er derfor ferskt.

- Prøve 3 Laminert silt, Grodås UTM 692 726. Lokaliteten ligger 60 og 4. m.o.h. og ca. 15 m under strandlinja som er dannet under Nor-trinnet. På denne lokaliteten ligger laminert silt over morene, men ved Kyrkhornet ligger laminert silt over marin skjellholdig silt. Begge prøvene er tatt på ca. 1 meters dyp.
- Prøve 5. Dette er en prøve fra Tjørnet, Remmedal (UTM 347 709), 195 m.o.h. Sedimentet er avsatt i ferskvann på dyp 6.09 m.
- Prøve 6. Sedimentet er fra samme lokalitet som prøve 5, dyp 6.20 m, og er avsatt i ferskvann.
- Prøve 7. Denne prøven består av marin siltig leir fra kartblad Bjørkelangen (UTM 493 025). Prøven har journal nr. 860119 og er tatt på 1.00 m dyp.
- Prøve 8. Denne prøven består av en marin leirig silt (journal nr. 860117) fra kartblad Bjørkelangen (UTM 509 204). Prøvedyp er 1.00 m.

Fem gram av hver prøve ble ekstrahert med henholdsvis 10.0 ml MilliQ-vann, 10.0 ml 0.0003M HNO₃ og 10.0 ml 0.3M HNO₃ i tre separate batcher. I tillegg ble det analysert på 3 blindprøver for å demonstrere at det ikke var noen kontaminering av prøvene i laboratoriet. Etter innveing og tilsetning av væske, ble prøvene rystet med rystemaskin ved romtemperatur i 18 timer. Deretter ble prøvene sentrifugert i 2 timer. Fem milliliter klar væske ble utpippetert og analysert på Cl⁻, Br⁻, og SO₄²⁻ med ionekromatograf.

RESULTATER

Resultatene av analyser på Cl⁻, Br⁻, og SO₄²⁻ i ekstraktene fremgår av tabell 1. I de tre blanke ekstraktene er konsentrasjonen under

bestemmelsesgrensene. I alle prøvene ekstraheres det større mengder Cl^- , Br^- , og SO_4^{2-} ioner i 0.3M HNO_3 sammenliknet med 0.03M HNO_3 . Dette er også tilfellet når 0.003M HNO_3 sammenliknes med Milliq-vann, bortsett fra prøvene 7 og 8.

Prøvene 1, 7 og 8 representerer silt/leir sedimenter med kjent avsetningsmiljø; de er klassifisert som marine sedimenter. Resultatene for ekstraksjon med Milliq-vann er gruppert i Tab. 2. Gjennomsnittlige konsentrasjoner av Cl^- , Br^- , og SO_4^{2-} i disse prøvene er h.h.v. 1.8, 0.14 og 68 mg/L.

Prøvene 2, 5 og 6 er klassifisert som sedimenter avsatt i ferskvannsmiljø. Gjennomsnittlige konsentrasjoner av Cl^- , Br^- , og SO_4^{2-} i disse prøvene er h.h.v. 4.8, 0.40 og 325 mg/L (Tab. 2).

Prøvene 3 og 4 er avsatt under ukjente betingelser. Disse skal klassifiseres utfra informasjon innhentet fra de kjente prøvene. Gjennomsnittlig konsentrasjon av på Cl^- , Br^- , og SO_4^{2-} i disse prøvene er h.h.v. 0.7, 0.27 og 0.53 mg/L (Tab. 2). Alle prøvene er analysert to ganger som A og B prøver.

DISKUSJON

Resultatene viser at de største mengder ekstraherbare salter (i første rekke Cl^- , og SO_4^{2-}) finnes i de tre prøvene som er avsatt i ferskvann. Konsentrasjonene for Br^- er lave og viser ikke noe karakteristisk mønster. De tre marine prøver har like lave eller lavere mengder ekstraherbare salter. De to ukjente prøvene har meget lave mengder ekstraherbare salter. Resultatene for de kjente prøvene er motsatt av det som var forventet. A priori ble det antatt at marine prøver hadde et høyere saltinnhold enn prøver avsatt i ferskvann. Tabell 2 viser at for de marine prøvene er konsentrasjonen av Cl^- , Br^- , og SO_4^{2-} i gjennomsnitt henholdsvis ca. 2, 2 og 5 ganger høyere i ferskvannsprøvene sammenliknet med de marine prøvene. En mulig

forklaring på dette tilsynelatende paradoks er varierende saltinnhold i vannet som prøvene har vært i kontakt med. Det er store regionale forskjeller i saltinnholdet i nedbør fra kyst til innland. De marine prøvene 7 og 8 er fra de innerste deler av Østlandet, mens ferskvannsprøvene er fra kystnære strøk som dertil er blant de mest nedbørrike i landet. De to ukjente prøvene 3 og 4 har lavere konsentrasjoner av salter enn de marine prøvene. Disse prøvene er fra samme lokalitet, men har forskjellig kvartær avsetningshistorie. Med hensyn til ekstraksjon av salter opptrer de likt. Dette indikerer at post-glasiale kjemiske prosesser spiller en større rolle for bestemmelsen av saltinnholdet enn avsetningsmiljø.

KONKLUSJON

Resultatene viser at man ikke kan slutte at kvartære sedimenter avsatt i et marint miljø har en større mengde ekstraherbare salter enn tilsvarende leir/silt sedimenter avsatt i ferskt miljø. Sen-kvartære prosesser har sannsynligvis hatt større innvirkning på saltinnholdet enn de som rådet under avsetning. Undersøkelsene bør gjentas med et tilsvarende prøvesett der avstanden til marin kystnedbør er sammenliknbar.

TABELL 1. Ionekonsentrasjoner i mg/L funnet i ekstraktene.
Metode: HPIC med kolonnene AG4/AS-4/AFS.

Prøve type	Prøve mrk.	Løpe nr.	KLORID			BROMID		SULFAT		
			H ₂ O	0.0003M HNO ₃	0.3M HNO ₃	H ₂ O	0.003M HNO ₃	H ₂ O	0.0003M HNO ₃	0.3M HNO ₃
	B1.	1	<0.1	<0.1	<1	<0.02	<0.02	<0.1	<0.1	<1
	B1.	2	<0.1	<0.1	<1	<0.02	<0.02	<0.1	<0.1	18
Fersk	1A	3	1.2	1.9	3.5	0.1	<0.2	187	207	210
	1B	4	1.1	2.0	4.3	0.05	<0.2	164	219	186
Fersk	2A	5	4.3	TOM	5.2	0.43	TOM	665	TOM	742
	2B	6	3.7	5.0	6.3	0.32	1.0	607	864	828
?	3A	7	0.7	0.7	1.1	0.32	0.4	0.3	0.1	14
	3B	8	0.7	0.7	<1	0.40	0.39	0.4	0.1	13
?	4A	9	0.7	0.8	1.2	0.13	0.14	1.1	0.3	62
	4B	10	0.7	0.8	2.0-1.8	<0.21	0.16	1.4	0.2	26-28
Fersk	5A	11	1.4	1.6	1.9	<0.3	0.13	130	149	195
	5B	12	1.3	2.2	2.4	0.05	<0.2	129	172	152
Fersk	6A	13	6.2	5.9	6.0	0.16	<0.2	213	244	232
	6B	14	5.8	6.9	6.4	0.45	0.17	205	264	236
Marin	7A	15	1.7	1.5	4.0	0.28	0.18	18	15	14
	7B	16	1.8	1.5	3.7	0.23	0.22	18	15	13
Marin	8A	17	1.8	1.5	4.1	0.06	0.12	10	8	11
	8B	18	1.9	1.5	4.1	<0.2	0.10	10	9	12
	B1.	19	<0.1	TOM	TOM	<0.02	TOM	<0.1	TOM	TOM

ION /
EKSTRAKTANT / ANMERKNINGER
/

Det er konsekvent nyttet innvektet på 5.00 g og 10.0 ml ekstraksjonsmiddel.

Ekstraksjon med milliq-vann

Når unntas SO₄²⁻-verdiene på prøver med l.nr. 3-6 og 11-14 er alle resultater framkommet ved analyse på uforynnet ekstrakt. Nevnte prøver hadde så høye SO₄²⁻-innhold at de måtte kjøres om igjen på forynnet ekstrakt. Det ble nyttet 51 gangers forynning.

Ekstraksjon med salpetersyre

For å minske forstyrrelsen fra NO₃⁻ ble det valgt lavere syrekonsentrasjoner enn opprinnelig planlagt.

0.0003 M HNO₃ : Prøver med l.nr. 3-6 og 11-14 er kjørt på uforynnet ekstrakt.

0.3 M HNO₃ : Alle prøver er kjørt på 100 ganger forynnet ekstrakt, idet endel orienterende analyser på 10 og 20 gangers forynning viste seg lite hensiktsmessig p.g.a. høy NO₃⁻-kons. og positiv interferens på Cl⁻. Cl⁻-resultatene ble såpass høye at verdiene burde latt seg bekrefte ved måling på større forynning, dersom de var reelle. Ekstraktet av 4B er kjørt på 2 uavhengige forynninger.

TABELL 2. Ekstraksjon med MilliQ-vann.

	Prøve- nr.	Cl ⁻ (mg/L)	Br ⁻ (mg/L)	SO ₄ ²⁻ (mg/L)
Marin	1	1.2	0.08	176
	7	1.8	0.26	18
	8	1.8	0.06	10
		1.6	0.13	68
Fersk	2	4.0	0.40	636
	5	1.4	0.10	130
	6	6.0	0.30	209
		3.8	0.30	325
Ukjent	3	0.7	0.36	0.35
	4	0.7	0.13	1.25
		0.7	0.25	0.80