



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1654	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Bekkesediment-prospektering etter porfyr Mo-mineraliseringer i Oslofeltet 1975 - 1977.				
Forfatter Dannow, V.		Dato 22.02 1978	Bedrift Norsk Hydro A/S	
Kommune Hurdal Lier Sande Ramnes	Fylke Akershus Buskerud Vestfold	Bergdistrikt Østlandske	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi Geokjemi	Dokument type	Forekomster Glitrevann Hurdal N Sande Hillestad Ramnes Hurdal S		
Råstofftype Malm/metall	Emneord Mo			
Sammendrag				

F O R S I D E

For internt bruk

NORSK HYDRO

Sirkulasjonsstempel

Til	Prosp. avd.	Sett	Ekr.
X	Lenning	✓	B
	Vrål stad		
X	Lindberg	✓	P
	Dannow	✓	
X	Hejna		
	Skjollby		
Besvart (dato)		Sign.	

Sirkulasjon	Sign.		Sign.

Sak vedr.

Bekkesediment-prospektering etter porfyr
Mo-mineraliseringer i Oslofeltet 1975 - 1977.

En sammenfatning.

Ansvarlig saksbearb. V.Dannow	Etat/ Div. T-stab	Ref. VRD/Skj
Forfattet av V.Dannow	Etat/Div. Prosp.avd.	Dato 22.2.1978

~~Resyme/konklusjon/anbefaling~~

1. Bekkesedimentgeokjemi er et velegnet, hurtig og billig prospekteringsmiddel.
2. Rå analysedata bør inntil videre anvendes ved interpretasjon.
3. En tetthet på 1 prøve pr. km² med våtsiktede prøver (-80Mesh, minimum innhold av organogent materiale og leirefraksjon) er ønskelig.

Anbefalinger:

1. Anomale områder ved
 - a) Glitrevann detaljkartlegges
 - b) Hurdal N, Hurdal S, Sande reoprøvetas og/eller sporletes.
2. De sentrale deler av Ramneskalderaen undersøkes med detaljkartlegging, primær geokjemi og sporleting.

~~Uttelelser (alternativer, avvikende synspunkter)~~

3. 10 Glitrevannsprøver reanalyseres for Mo(Cu), Fe og Mn på IFA.
4. Ikke-undersøkte områder med lovende geologi dekkes med bekkersedimenter i 1978.

INNHALDSFORTEGNELSE

	side
Forside	1
Innholdsfortegnelse	2
Figur, tabell- og kartfortegnelse	3
Innledning	5
Geokjemi, generelt	5
Definisjon av anomalier	7
Vurdering av lokalområder	9
A. Glitrevann, Hurdal N, Sande, Hillestad og Ramnes	9
1. <u>Glitrevann</u>	9
Mo-anomalier	11
Cu- "	11
Interpretasjon av Fe,Mn	12
Konklusjon	12
2. <u>Hurdal N</u>	13
3. <u>Sande</u>	15
4. <u>Hillestad</u>	17
5. <u>Ramnes</u>	18
B. <u>Hurdal S</u>	20
Anomalier	20
Nivåforskjeller	21
Konklusjon	22
Hovedkonklusjon	23
Generelt	23
Anomalier (diverse områder)	23
Anbefalinger	24
9 Figurer	
2 Tabeller	
6 Kart	
Appendiks - Analyse beviser.	

FIGUR-, TABELL- OG KARTFORTEGNELSE

	side
Fig.1 Område undersøkt med bekkesediment-geokjemi	4
Fig.2 Glitrevannskalderaen	9
Fig.3 Hurdal N-området	13
Fig.4 Sandekalderaen	15
Fig.5 Ramneskalderaen	18
Fig.6 Oslofeltets geologi	20
Fig.7 Logg - sannsynlighetskurve for Mo	26
Fig.8 " " " " for Mn	27
Fig.9 " " " " for Fe	28

Tabell 1 Gjennomsnitt, standard avvik, Min. og maks.	6
Tabell 2 Definisjon av anomalinivåer for Mo, Fe, Mn	8

Kart 1A	Mo-anomalikart for Glitrevann, Hurdal N, Sande, Hillestad og Ramnes	29
1B	Fe- " " " " " " " "	30
1C	Mn- " " " " " " " "	31
Kart 2A	Mo-anomalikart for Hurdal S	32
2B	Fe- " " " "	33
2C	Mn- " " " "	34

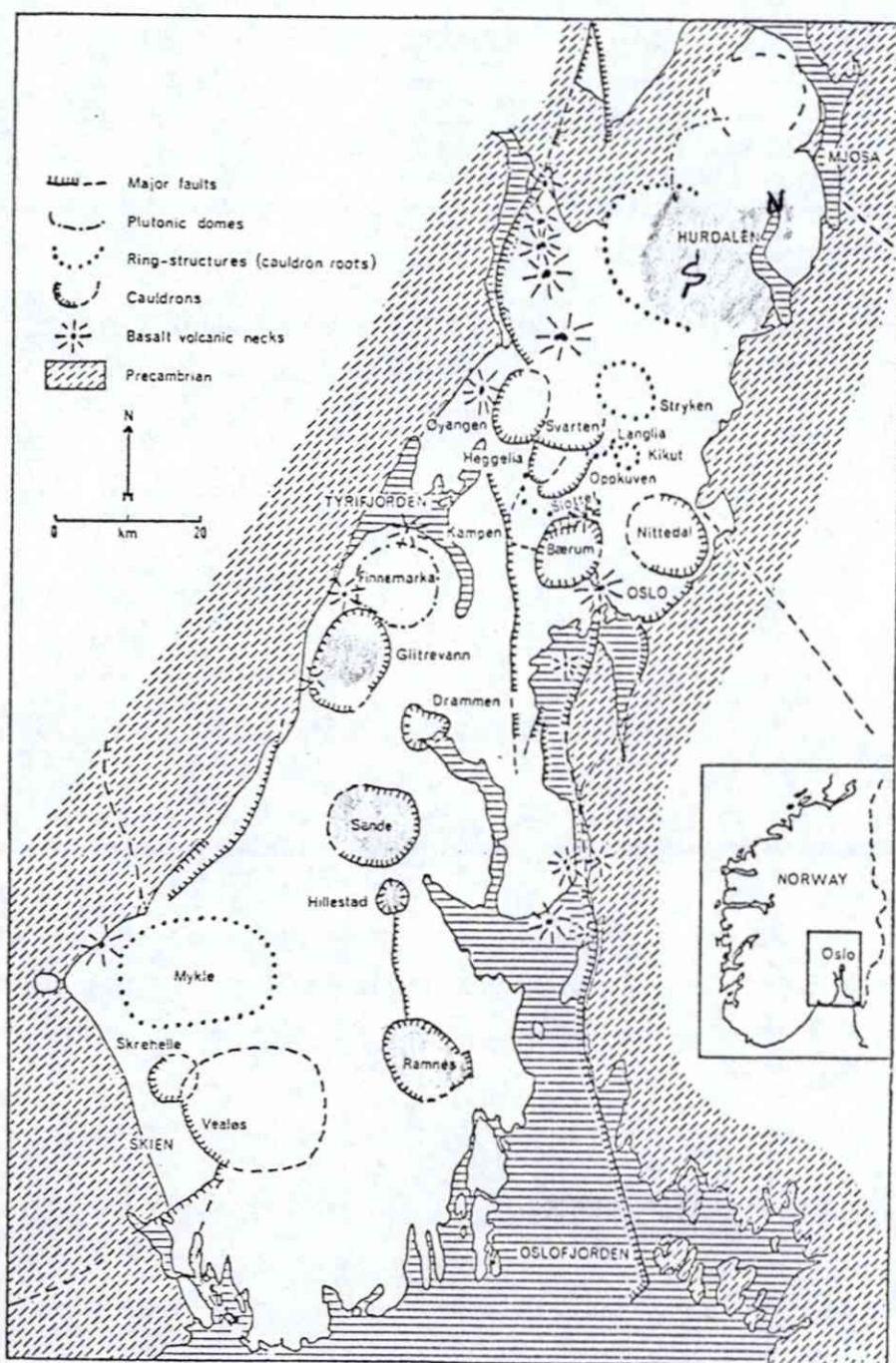


Fig. 1. Volcanological map of the Oslo Region. Partly based on Oftedahl (1970).



Område undersøkt med bekkesediment-geokjemi

BEKKESEDIMENTPROSPEKTERING ETTER PORFYR Mo-MINERALISERINGER I OSLOFELTET

EN SAMMENFATNING

INNLEDNING

Dette er en sammenstilling og vurdering av den bekkesediment-geokjemi som er utført i forbindelse med prospektering etter porfyr Mo-mineraliseringer i Oslofeltet i perioden 1975 - 1977.

Den generelle bakgrunn for prospekteringen etter porfyr Mo-mineraliseringer i Oslofeltet (start 1974), en gjennomgåelse av allerede utført arbeid, samt forslag til og vurdering av videre arbeide og konsekvenser herav, er gjennomgått av T.Vrålstad i intern rapport av 8.2.1978.

GEOKJEMI, GENERELT

Det er ialt innsamlet ca. 500 bekkesedimenter (våtsiktet, - 80 mesh), og disse er blitt analysert ved NGU (Glitrevann) og IFA (resten av prøvene) for Mo, Cu, Mn og Fe med atomabsorpsjon etter løsning med NGU-metoden (1:1 HNO_3).

De områder som er undersøkt med geokjemi er vist på fig.1.

Fra nord mot syd benevnes de:

1. Hurdal N	(43 prøver)	(ca. 100 km ²)
2. Hurdal S	(209 ")	(" 300 ")
3. Glitrevann	(54 ")	(" 50 ")
4. Sande	(50 ")	(" 150 ")
5. Hillestad	(36 ")	(" 40 ")
6. Ramnes	(105 ")	(" 160 ")

Totalt er et areal på ca. 800 km² blitt undersøkt med en gjennomsnitts tetthet på 0,6 prøver pr. km² med en variasjon på 0-15 prøver/km².

Kun ca. 50-60% av området kan regnes for rimelig dekket ved den geokjemiske undersøkelse, når man tenker på størrelsen av vårt mål, nemlig en Mo-forekomst som med omdannelsessoner utgjør et sirkelaktig område på 0,5 - 3 km². Dette skyldes den naturlige begrensning geokjemisk prospektering har, idet et mineralisert område skal være drenert på en eller annen måte for å kunne gi utslag i bekkesedimentet.

GJENNOMSNIITT, STANDARD AVVIK, MIN. og MAKS.

TABELL 1

Område	Element	antall prøver	Gj.sn.	standard - avvik	Minimum	maksimum
Glitrevann	Mo)	54	45	32	< 2	138
	Cu)		19	42	1	290
	Mn)		1,1	1,9	0,01	11,8
	Fe)		3,3	2,5	0,4	10,8
Hillestad	Mo)	36	8	4	3	16
	Cu)		7	6	2	22
	Mn)		0,03	0,02	0,01	0,13
	Fe)		0,8	0,4	0,3	2,1
Sande	Mo)	50	18	19	< 1	80
	Cu)		7	5	< 1	22
	Mn)		0,26	0,59	0	3,90
	Fe)		1,7	1,5	0,3	8,5
Ramnes	Mo)	105	6	17	< 1	160
	Cu)		5	3	< 1	19
	Mn)		0,04	0,06	0	0,48
	Fe)		1,1	0,6	0,3	3,9
Hurdal N	Mo)	43	19	20	3	105
	Cu)		4	1	2	9
	Mn)		0,15	0,19	0,02	0,97
	Fe)		1,4	0,7	0,9	3,8
Samlet (5 områder)	Mo)	288	17	25	< 1	160
	Cu)		8	19	< 1	290
	Mn)		0,29	0,93	0	11,8
	Fe)		1,6	1,6	0,3	10,8
Hurdal S	Mo)	209	70	77	4	397
	Cu)		7	4	2	32
	Mn)		0,96	1,51	0,02	10,6
	Fe)		4,1	3,2	0,8	16,4

Mo og Cu i ppm, Mn og Fe i pct

Oversikt over antall prøver, gjennomsnitt, standard avvik, minimums- og maksimumsverdier for Mo, Cu, Mn og Fe i 6 subområder, samt for 5 av disse samlet (Hurdal S unntatt).

Det fremgår av tabellen at variasjonen mellom de enkelte områder er stor når det gjelder Mo, Mn og Fe, mens Cu-nivået er jevnt lavt, bortsett fra i Glitrevannsområdet. Cu vil derfor kun bli kommentert under gjennomgåelse av Glitrevannsområdet.

Det fremgår også meget tydelig av tabell 1 at Hurdal S har klart høyere gjennomsnitt og større spredning (2 - 5 ganger) enn resten av områdene.

Umiddelbart ville man ha forventet at anomaliene ved Glitrevann skulle gi de høyeste verdier, fordi det her er funnet mineraliseringer og omdannelsessoner, men nivået er altså høyest i Hurdal S. Årsakene til dette kan være mange, men jeg tror at mest nærliggende forklaring ligger i at det er prøvetatt etter to forskjellige metoder. Den metode som er anvendt i Hurdal S favoriserer høyt innhold av leire og organogent materiale i bekkesedimentene. Derved økes muligheten for medfelling av Mo, Fe og Mn, og dette medfører igjen høyere nivåer og evt. falske anomalier. Uansett hvilken forklaring som er den riktige, bør behandlingen og vurderingen av data splittes opp i 2 hovedområder:

- 1) Hurdal S (209 prøver)
- 2) 5 områder samlet (288 prøver) - Hurdal N, Glitrevann, Sande, Hillestad, Ramnes.

DEFINISJON AV ANOMALIER

Da vi ennå har et forholdsvis lavt kunnskapsnivå når det gjelder sammenhengen mellom Mo-mineraliseringer, bergartsomdannelser og bekkesedimentenes Mo, Mn og Fe-innhold, har jeg valgt en simpel grafisk metode til definisjon av anomalinivåer.

I praksis finnes de aktuelle ppm/pct verdier ved tegning av kumulative kurver for hvert element på log-sannsynlighetspapir, de valgte anomaliprosent-nivåer legges inn og totalverdiene avleses for de enkelte elementer (se fig. 7, 8 og 9)

Anomalinivåene defineres således:

- | | | | | | | | | |
|-------|---|------------------|----------|-------|-----------------|----|---------|----------------------------|
| x_0 | - | Bakgrunn | utgjøres | av | 75% | av | prøvene | (0 - 75 kumulativ prosent) |
| x_1 | - | 1. Ordensanomali | utgj. | av | 15% | av | prøv. | (75-90 " ") |
| x_2 | - | 2. " " " " | 7,5% | " " " | (90-97,5 " ") | | | |
| x_3 | - | 3. " " " " | 2,5% | " " " | (97,5-100 " ") | | | |

Summeringen av frekvensfordelingsprosentene er påbegynt med de høye verdier, fordi dette letter avlesningen av anomalinivåene.

TABELL 2

		TABELL 2											
Område (antall prøver)		Mo (ppm)				Fe (ppm)				Mn (ppm)			
		x_0	x_1	x_2	x_3	x_0	x_1	x_2	x_3	x_0	x_1	x_2	x_3
Glitrevann	(54)	< 70	- 95	- 125	<	44,5	- 8,5	- 10,3	4	43,0	- 5,5	- 10,0	<
Hillestad	(36)	< 20	- udefinert			41,5	- 2,0	- 2,5	4	40,06-0,07	- 0,3	4	
Sande	(50)	< 30	- 50	- 80	<	42,5	- 3,5	- 7,0	4	40,5	- 1,5	- udefinert	
Ramnes	(105)	< 10	- 15	- 65	<	41,0	- 2,2	- 3,0	4	40,07-0,25	- udefinert		
Hurdal N	(43)	< 30	- 50	- 85	<	42,2	- 2,7	- udefinert		40,4	- 0,75	- udefinert	
Samlet	(288)	< 25	- 55	- 95	<	42,3	- 3,4	- 8,0	4	40,4	- 1,0	- 5,0	<
Hurdal S	(209)	< 105	- 200	- 305	<	43,5	- 10,0	- 13,0	4	43,0	- 5,5	- 10,0	4

Definisjon av anomalinivåer for Mo, Fe og Mn i de enkelte områder, samt for alle områder samlet, unntatt Hurdal S. Cu er ikke tatt med på grunn av det meget lave nivå.

x_0 - Bakgrunn	(75% av prøvene)
x_1 - 1.ordens anomali	(15% " ")
x_2 - 2.ordens anomali	(7,5% " ")
x_3 - 3. ordens anomali	(2,5% " ")

De i tabell 2 oppstilte anomalinivåer er basert på fig. 7, 8, 9.

Igjen skiller Hurdal S seg klart ut fra de andre 5 områder i nivå og spredning for Mo, Mn og Fe. Som ventet er Glitrevann klart anomalt i forhold til de resterende områder. Sande og Hurdal N ligger på noenlunde likt nivå (ca. $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ av Glitrevanns nivå), mens Ramnes har lavt bakgrunnsnivå, men med enkelte høye anomalier. Hillestad har meget lav bakgrunn og ingen anomale prøver.

Av tabell 1 og 2 fremgår altså at Hurdal S og de resterende 5 områder (Hurdal N, Glitrevann, Sande, Hillestad og Ramnes) er vidt forskjellige, og de bør derfor behandles hver for seg.

For å kunne sammenligne de 5 subområder er resultatene fra disse kumulert, og anomalinivåene fremgår av nest nederste linje i tabell 2. Samlet (288 prøver). Disse verdier, som er avlest fra fig. 7, 8 og 9, vil bli brukt i interpretasjonen av de 5 områder.

Normalt ville man foreta en nedprioritering av Mo-anomalier, hvis slike faller sammen med høye Fe og/eller Mn-verdier. Men dette synes ikke rimelig her, fordi Fe (i pyritt og magnetitt i omdannelsessonen) og Mn (Mn-avsetning på sprekker) hører med til mineraliseringsbildet (se Glitrevann).

VURDERING AV LOKALOMRÅDENE

A. Glitrevann, Hurdal N, Sande, Hillestad og Ramnes (288 prøver)

Ved sammenligning av bekkesediment-geokjemien mellom disse 5 områder, skiller Glitrevann seg som ventet ut med klart høyere nivå og større spredning enn de andre områder. Hillestad faller like så klart ut i den andre enden, uten anomale prøver i det hele tatt. Mellom disse to ytterpunkter ligger Hurdal N, Sande og Ramnes med noen interessante anomaliområder/enkeltp prøver.

1. Glitrevann (54 prøver).

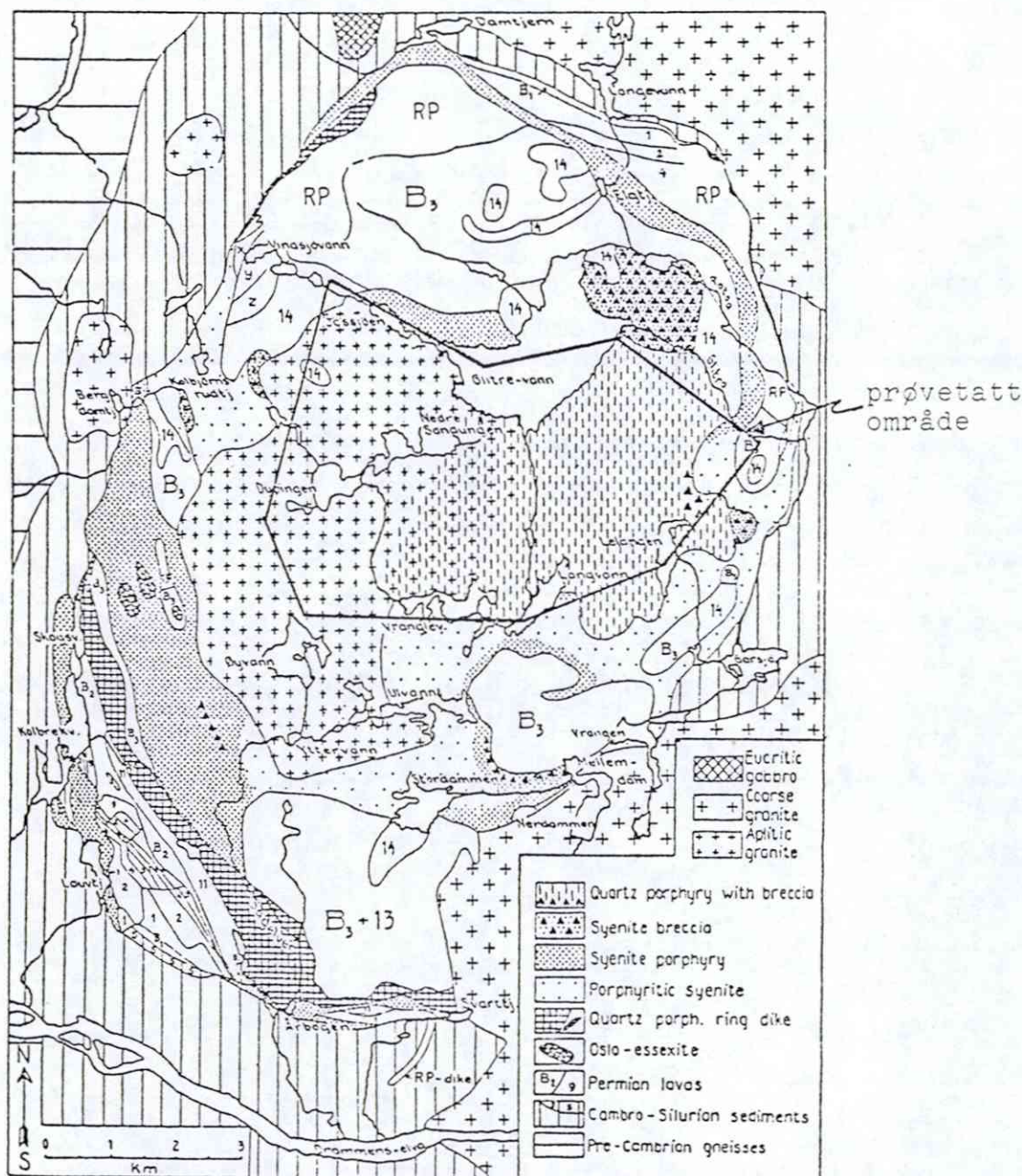


Fig. 2
Glitrevann cauldron (From Ofstedahl 1953). The numbers 1 to 14 refer to the sequence of rhomb porphyries, and B₁ to B₃ are the basalts. RP means areas with unidentified rhomb porphyries; x, y, and z are definite, but unknown types.

Bergartene i den undersøkte del av Glitrevannkalderaen består hovedsaklig av sure subvulkanske intrusiver, dvs. kvartsporfyr og biotittgranitt. Denne plassering av subvulkanske intrusiver i et riftmiljø ble av H.K.Schönwandt i 1973 betraktet som favorabelt med henblikk på porfyr Cu-Mo-forekomster. Det var da også ved sydenden av Glitrevann i biotittgranitt og kvartsporfyr bergarter at de første tydelige tegn på en porfyr Mo-forekomst ble funnet av Schönwandt i 1974 (rapport mai 1975:Oslofeltets Mo-mineraliseringer).

Geologisk detaljkartlegging i dette området bl.a. i vann-tunnelen fra Glitrevann til Drammens vannverk, har påvist Mo-mineraliseringer og utbredte, karakteristiske omdannelses-soner med pyrittavsetninger, seritisering og silicifisering. Sjansene for å finne en Mo-forekomst synes på nåværende tidspunkt ganske store (se notat av Lenning 31.8.1977, Vrålstad 8.2.1978, Schönwandt & Geyti, 1977). Det falt derfor naturlig å betrakte dette området som typeområde. Da dreneringssystemet er velutviklet, synes det velegnet til et metodestudium av bekkesedimentgeokjemis anvendelse som regional prospekterings-metode etter lignende typer forekomster i resten av Oslo-feltet, som med en gang er blitt potensielle for porfyr Mo-mineraliseringer.

Geokjemi

54 bekkesedimenter ble innsamlet sommeren 1975.

Prøvetettheten er stor i dette område (opptil 15 prøver/km²) sett i forhold til geokjemisk prospektering på regional basis (0,3 - 1 prøve/km²). Dette for å oppnå maksimal informasjon om metodens anvendelighet.

Det er denne store prøvetetthet, delvis i et område med mineraliseringer og omdannelser, som bevirker at nivå og spredning for Mo, Mn og Fe er uforholdsmessig høyt ved Glitrevann (tabell 1 og 2).

Det bør nok bemerkes at området også ville tre klart anomalt frem ved en regional geokjemiundersøkelse med en prøvetetthet på 0,1 - 3 pr km². Resultatet av en slik undersøkelse ville være

uavhengig av det pågående arbeid med tunnel og vegbygging, som i høy grad har lettet det geologiske arbeid med lokalisering av porfyr Mo-mineraliseringen ved Glitrevann.

Der er en usikkerhetsfaktor som ikke er tatt hensyn til, nemlig at disse 54 prøver er analysert på NGU, i motsetning til resten, som er analysert på IFA, dog med samme metode. Dette kan bety at resultatene ikke er sammenlignbare. Derfor bør 10 av Glitrevannsprøvene med forskjellig Mo, Mn og Fe-innhold reanalyseres på IFA.

Mo-anomalier

Kart la viser at stort sett alle prøver fra det område som på geologisk grunnlag er definert som mineraliserings- eller omdannelsessone, har anomalt Mo-innhold. Kart lb og lc viser at dette også er tilfelle for Mn og Fe.

Dette ville man også vente, idet mineraliseringens natur er:

1. Disseminert MoS_2
2. MoS_2 på sprekker
3. Store, tildels rustne omdannelsessoner med disseminert pyritt, pyritt-belegg på sprekker, seritisering, silicifisering
4. Mn-belegg på sprekker.

Noen detaljert interpretasjon av Mo-verdiene har egentlig ikke noen hensikt, da geologisk arbeid allerede har vist at hele det område som defineres av anomale Mo-verdier bør undersøkes i detalj med geologisk kartlegging.

Cu-anomalier

Ved lokalitet 32 og 35 finnes de eneste høye Cu-verdier i hele undersøkelsen (h.h.v. 290 ppm og 140 ppm, mens gjennomsnitt for alle prøver er 8 ppm). Det er ikke klarlagt hva årsaken til disse høye Cu-verdier er. Prøvene er imidlertid tatt i en markant, helt overdekket struktur, som muligens kan inneholde mineraliseringer. Dette bør sjekkes i det videre oppfølgingsarbeid.

Interpretasjon av Fe,Mn-verdier.

De hyppige sammenfall av anomale Mo, Mn og Fe-verdier på grunn av mineraliseringstypens natur, bevirker at det blir vanskelig å skille ekte anomalier som skyldes mineralisering, fra falske anomalier som skyldes medfelling. Det vil sannsynligvis forekomme endel overlapping.

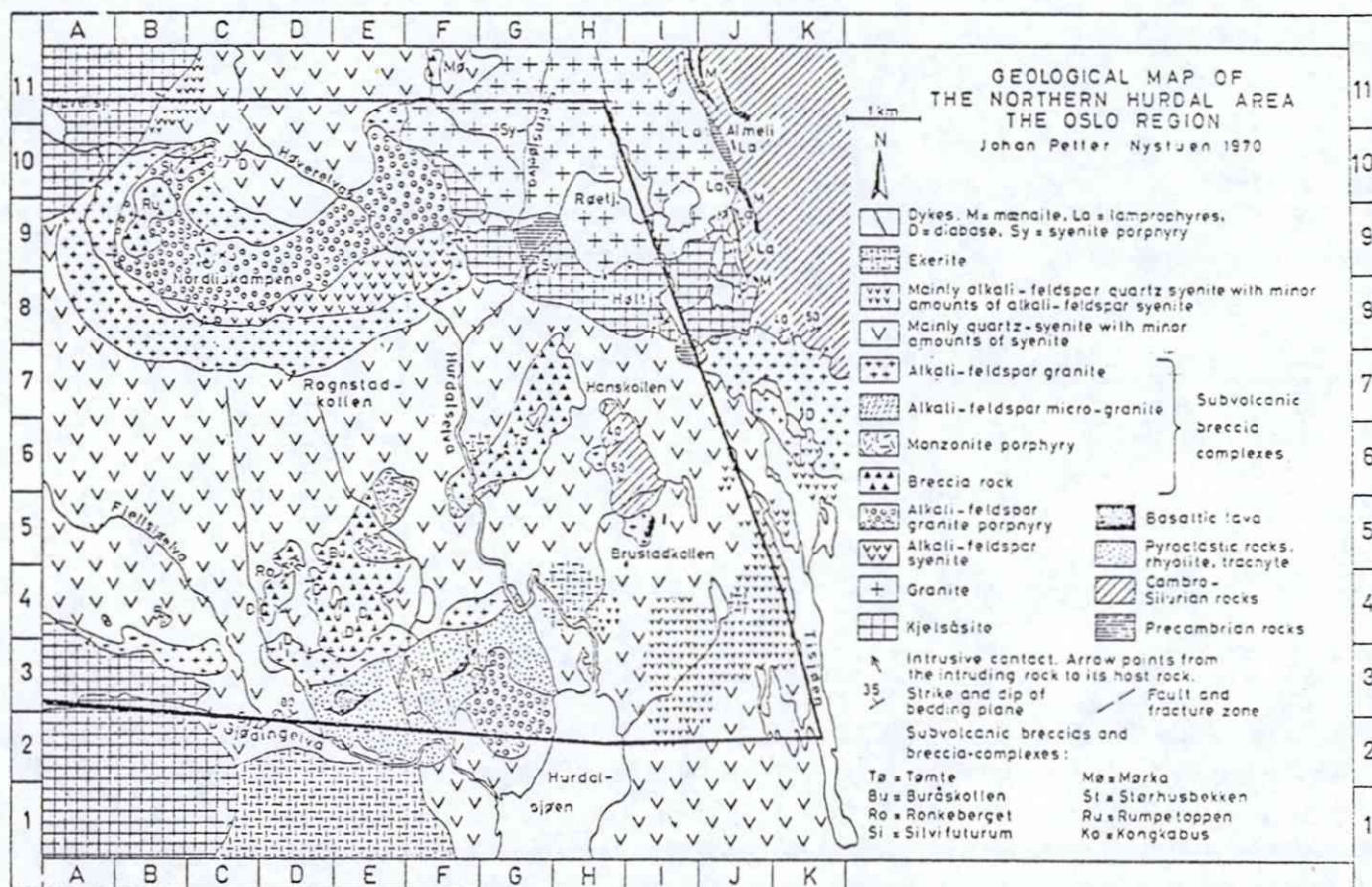
Med vårt nåværende kunnskapsnivå er det derfor ikke tilrådelig å nedprioritere Mo-anomalier med samtidig høye Mn og/eller Fe verdier.

Det er mulig at en mineralogisk undersøkelse av anomale prøver vil kunne gi en sikrere interpretasjon. Dette bør ihvertfall forsøkes.

Konklusjon

De geokjemiske undersøkelser ved Glitrevann, som pr. idag regnes som typeområde for porfyr Mo-mineraliseringer i Oslofeltet, har vist at bekkersedimenter er en effektiv og billig regional prospekteringsmetode. Denne synes velegnet til - på regional basis - å utpeke anomale områder i bergartsmiljøer som er geologisk lovende.

2. Hurdal_N (43 prøver)



Geological map of the northern Hurdal area.

Fig. 3

Tatt fra J.P.Nystuen 1975, NGU nr. 317 p.4

Som det fremgår av Fig.3, er geologien her temmelig kompleks. Det som i første rekke syntes interessant var tilstedeværelsen av intrusiv kvarts-feldspatporfyr og biotittgranitt.

43 bekkesedimenter ble derfor innsamlet i 1976.

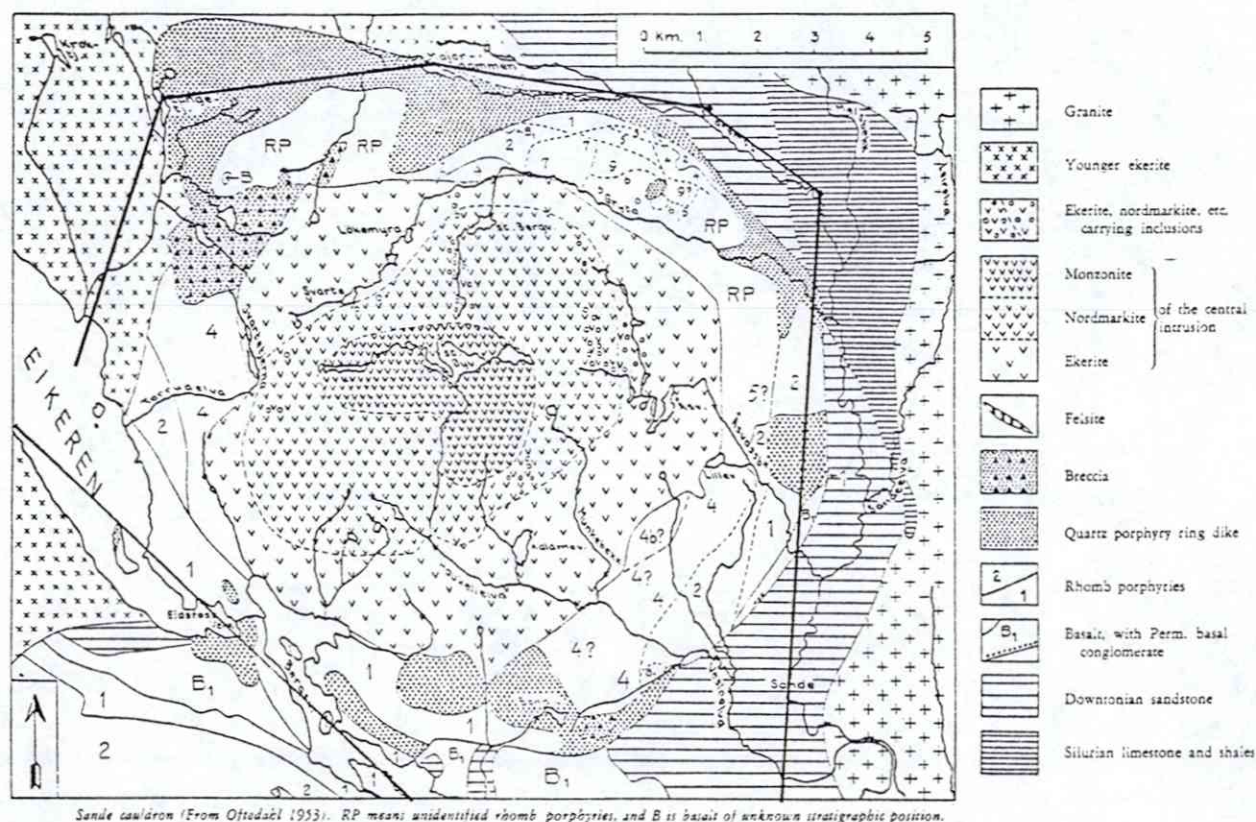
Av kart la fremgår det at 4 forholdsvis veldefinerte anomali-områder peker seg ut:

1. Ved lokalitet 41 og 42 (lokalitet 42 på kart la tilsvarer lokalitet 7 på kart 2a)
2. Lokalitet 5,6 og 26
3. Lokalitet 9 og 10
4. Lokalitet 23 og 24

Anomaliområdene ved 1, 3 og 4 tyder på at alkali-feldspat-granittens kontakt til syenittgranitt har forhøyet Mo-innhold, mens område 2 er knyttet til en alkalifeldspat-kvarts-syenitt. Alle 4 områder bør sjekkes med sporleting, evt. ny, tettere prøveinnsamling, spesielt rettet mot alkalifeldspatgranitten og dens kontakter.

3. Sande (50 prøver)

XXI INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS
Norway. Guide-book I (Excursions A 11, C 7) Pl. 2.



Sande cauldron (From Oftedahl 1953). RP means unidentified rhomb porphyries, and B is basalt of unknown stratigraphic position.

Fig.4

Chr. Oftedahl 1953. Skrifter utgitt av Det Norske Videnskapsakademi i Oslo. Mat.-Naturv.klasse nr. XIII The cauldrons.

Områdets geologi syntes på forhånd ikke særlig lovende, da det her hovedsaklig finnes dyplutone bergarter uten omdannelse (se fig.4). Det ble derfor prioritert lavt.

For å komplettere de geokjemiske undersøkelser i de mest tydelige av Oslofeltets kalderaer, ble allikevel 50 bekkesedimenter innsamlet i 1976 (se kart 1a).

Endel enkeltpunkter/små områder trer anomalt frem (se kart 1a):

1. Lokalitet 10-20
2. " 16-19
3. " 39,40,41
4. " 44
5. " 23

De fleste av disse prøver (10, 16, 19, 39, 40, 41 og 44) er innsamlet i bekker som drenerer kontakten mellom forskjellige faser av den sentrale intrusjon eller dennes kontakt til vulkanitter. Bekken med prøve 20 drenerer muligens kontakten mellom kvarts porfyr ringdiken og vulkanitter, mens bekken med prøve 23 drenerer en ekeritt-basalt kontakt.

En begrenset oppfølgingsaksjon i områder med høyeste anomalier (19, 20, 39, 40 og 41) med sporletting anbefales. Rekognosering etter omdannelser på veier i kalderaen bør også foretas.

4. Hillestad (36 prøver)

Området er beliggende rett syd for Sandekalderaen. (Fig.1).

På grunnlag av de sparsomme geologiske opplysninger som forelå i 1976, synes det ikke umulig at dette område kan være av interesse.

36 bekkersedimenter ble innsamlet i 1976, og rekognosering av geologien pågikk samtidig.

Som det fremgår av kart la, faller alle Mo-verdier under bakgrunnsnivået på 25 ppm.

Da den geologiske rekognosering etter omdannelse og mineraliseringer kun påviste en utbredt propylitt (epidotdominert) sone, kan dette område avskrives som interessant med henblikk på porfyr Mo-mineraliseringer.

Mo-nivået (kart 1a) er skuffende lavt i hele dette området, bortsett fra noen få prøver (30, 31 og 36) som er innsamlet i den bekken som drenerer Mo-mineraliseringene ved Sukke.

En nøye gjennomgåelse av dreneringssystemet gir muligens en forklaring på dette resultat. Bekkene i de sentrale områder hvor Mo-mineraliseringer og/eller omdannelse kan forventes og hvor omdannelse er funnet, løper alle hovedsaklig i tykke, marine leiravsetninger. Dette forhindrer formodentlig grunnvannet i å sirkulere fritt fra bergartsoverflaten og opp i bekken. Anomalier fra de underliggende bergarter, selv om de inneholder Mo, kan derfor neppe forventes. Disse områder kan ikke regnes som dekket med denne undersøkelse.

Resten av området derimot, hvor dette marine overdekke ikke finnes og hvor dreneringssystemet er velutviklet, kan på grunnlag av de meget lave Mo-verdier regnes som uinteressant i porfyr Mo-sammenheng (se kart 1a og Fig.5).

Resultatet av geokjemien i Ramnes kan summeres slik:

1. Anomalt område ved Sukke (lok. 30, 31, 36)
2. Resten av det undersøkte område har klart meget lavt og uinteressant Mo-nivå
men
3. Det sentrale, geologisk sett mest interessante område med kvartsporfyr og breksier, kan ikke anses som dekket av denne undersøkelse på grunn av tykt marint leirdekke.

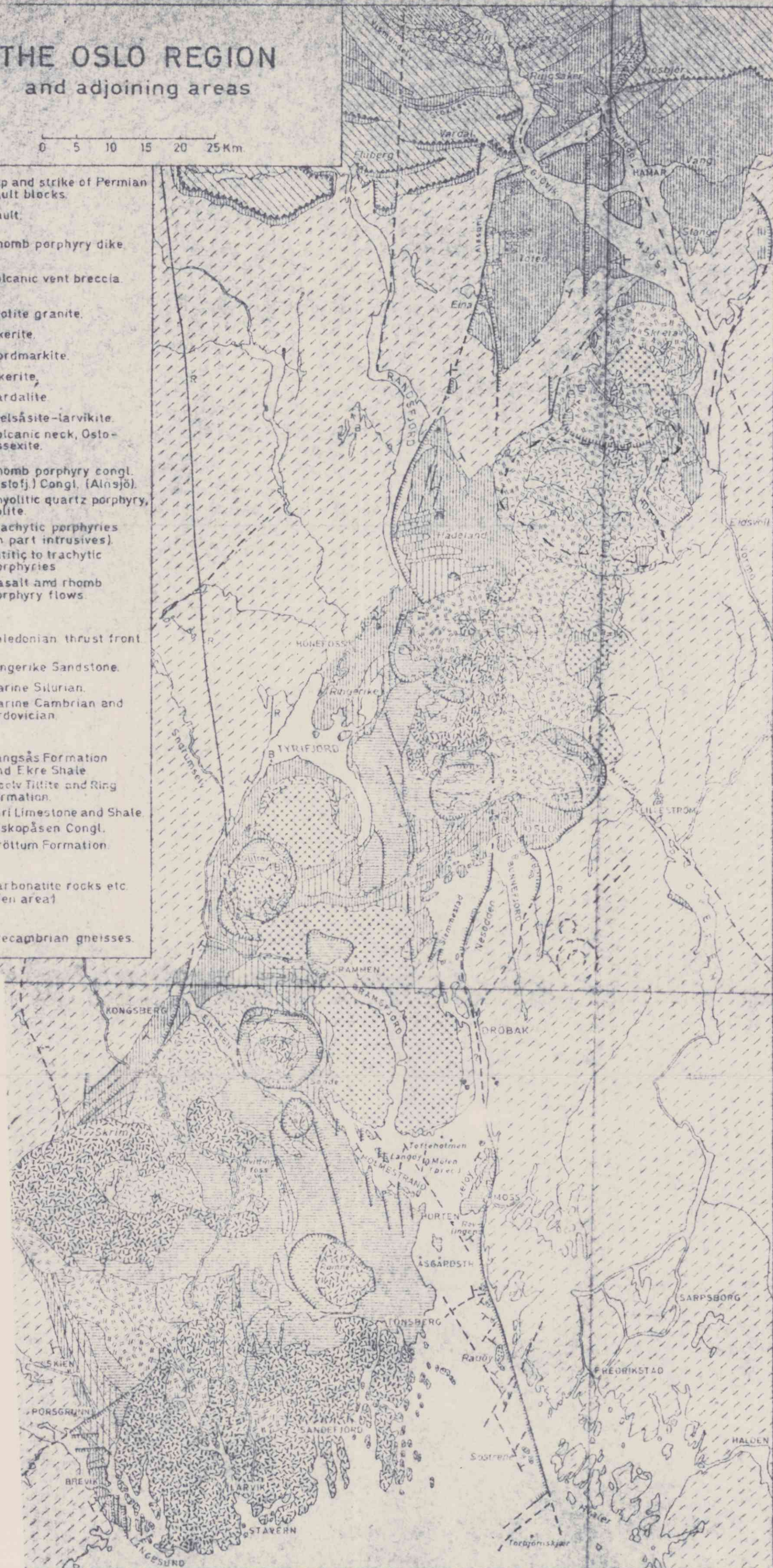
Her bør andre metoder, så som primær geokjemi/dype jordprøver tas i bruk, hvis de videre geologiske undersøkelser motiverer dette.

4. Dessuten bør Sukke-området vurderes, uten at porfyr Mo-modeller nødvendigvis kommer til anvendelse.

THE OSLO REGION and adjoining areas

0 5 10 15 20 25 Km

-  Dip and strike of Permian fault blocks.
-  Fault.
-  Rhomb porphyry dike.
-  Volcanic vent breccia.
-  Biotite granite.
-  Ekerite.
-  Nordmarkite.
-  Akerite.
-  Lardalite.
-  Kjelsås-larvikite.
-  Volcanic neck, Oslo-essexite.
-  Rhomb porphyry congl. (Ostfj.) Congl. (Alnsjö).
-  Rhyolitic quartz porphyry, aplite.
-  Trachytic porphyries (in part intrusives).
-  Latitic to trachytic porphyries.
-  Basalt and rhomb porphyry flows.
-  Caledonian thrust front.
-  Ringerike Sandstone.
-  Marine Silurian.
-  Marine Cambrian and Ordovician.
-  Vangsås Formation and Eke Shale.
-  Moelv Tuffite and Ring Formation.
-  Biri Limestone and Shale.
-  Biskopåsen Congl.
-  Brøttum Formation.
-  Carbonatite rocks etc. (Fen area).
-  Precambrian gneisses.



B. Hurdal S (209 prøver)

Geologien er her forholdsvis dårlig kjent, men den utgjøres formodentlig hovedsaklig av sure intrusive bergarter som syenitt, ekeritt og nordmarkitt (se Fig.6).

Disse bergarter inneholder vanligvis 1-2 ppm Mo, 2-5 pct Fe og 0,5-0,2 pct Mn.

For å få en hurtig oversikt over Mo-mulighetene i feltet, ble 209 prøver innsamlet i 1976 (kart 2a), samtidig med at A.Geyti foretok sporleting etter tegn på tilstedeværelsen av porfyr Mo-mineraliseringer.

Anomalier

Som før nevnt er dette området Mo, Mn og Fe-nivå betydelig høyere enn i de 5 andre undersøkte områder (2 - 5 ganger) (tabell 1). Årsakene til dette fenomen vil bli diskutert i neste avsnitt. Anomalinivåene er derfor også høyere, idet disse er blitt utregnet for dette området spesielt (se tabell 2).

Da ingen Mo-anomalier bør nedprioriteres p.g.a. høyt Mn og/eller Fe-innhold, peker følgende områder seg ut som klart anomale (kart 2a):

1. Ved lokalitetene 90, 107, 108, 145, 106, 105, 104 defineres 1. og 2.ordens Mo, Mn og Fe-anomalier et ganske stort område.
2. Ved lokalitet 64, 66, 67, 61, 68 finnes 1. og 2.ordens anomalier.
3. Lenger mot vest ses tildels i sammenheng
 - a) lokalitet 89, 93, 30, 92, 28, 27 og
 - b) " 75, 76, 77, 78, 79,som definerer store områder med 1., 2. og 3.ordens anomalier.
4. En øst-vestgående sone synes å defineres av lokalitet 58, 127, 121, 119, 9, 113, 15, 18, 20, 22 og 189, hvor 1., 2. og 3.ordens anomalier forekommer.
5. Enkeltanomalier finnes ved: 2, 6, 7, 23, 37, 82, 133, 154 og 187 (1. og 2. ordens anomalier).

Disse områder har generelt sett også høyt Fe og/eller Mn-innhold (kart 2b, 2c).

En relatering av områder med høyt Mo, Mn og/eller Fe-innhold i bekkesedimentene til bestemte bergarter er ikke på nåværende tidspunkt mulig, på grunn av mangelfulle geologiske kart.

Det synes derfor naturlig at alle eller noen av de anormale områder undersøkes med re prøvetaking av bekkesedimenter (tettere prøvetaking), sporleting og eventuelt geologisk kartlegging.

Nivåforskjellen

Flere mer eller mindre sannsynlige årsaker til den store forskjell i bekkesedimentenes Mo, Mn og Fe-innhold (ikke Cu) mellom områdene, kan tenkes.

1. Jeg har allerede nevnt at den prøveinnsamlingsprosedyre som er anvendt i Hurdal S favoriserer innholdet av finfraksjon og organogent materiale i forhold til den metode som er anvendt på de andre steder. Herved kan det oppstå falske anomalier - sekundær anriking - med uforholdsmessig høyt metallinnhold p.g.a. medfelling og adsorpsjon.

Dessuten kan følgende årsaker være aktuelle:

2. Gunstige Eh-pH forhold for Mo, Mn, Fe-utluting av bergarter og avsetting i bekkesedimentet.
3. Høyt og varierende bakgrunnsinnhold i bestemte bergarter.
4. Høyt og varierende bakgrunnsinnhold i morenen.
5. Utstrakte og/eller mange Mo-mineraliseringer.
6. Forurensning fra human aktivitet (skogsdrift, bilkjøring, gjødsling osv.).
7. Feilanalysering.

H.K.Schønwandt og A.Geyti foretok den 11. og 12.juli 1976 en undersøkelse i noen av de mest lovende områder (lokalitet 28, 30, 92, 151, 121, 127, 146, 104, 145, 37, 61, 64, 7, 82, 9, 113, 187, 189, 88, 25, 79, 78, 76, 75). De fant enkelte MoS_2 -korn i kvartsslirer i syenitt, og de konkluderer på dette grunnlag at anomaliene skyldes slike "mineraliseringer".

Samtidig forekommer geologien så ikke-lovende, dvs. bergartene består av homogene plutone bergarter uten omdannelse, mineraliseringer eller andre positive indikasjoner, at ytterligere undersøkelser ikke ble foretatt. Dette skjedde i samråd med oss (A.Geyti pr.tlf. jan. 1978).

Dette er det eneste oppfølgingsarbeid som er utført, og jeg mener at man ikke kan si noe konklusivt og endelig på dette grunnlag. Men resultatet antyder at pkt. 1 og 2 er de vesentligste årsaker til de meget høye Mo, Mn og Fe-verdier.

Punkt 7 - feilanalyse - kan utelukkes som anomaliårsak, da 170 av de 209 prøver ble reanalysert etter nyoppslutning. Det var nesten 100% overensstemmelse mellom de to analyseserier.

Punkt 6 - forurensning - må regnes som en mindre vesentlig faktor, da humanaktiviteten i området ikke synes å stå i rimelig forhold til størrelsen på metallinnholdet i bekkesedimentene.

Konklusjon

Prøveinnsamlingsmetodikken og favorable Eh-pH-forhold synes å være hovedårsaken til det høye og varierende metallnivå i bekkesedimenten. Geologien i området er stort sett ukjent, men er formodentlig dominert av grovkornede ekeritter og nordmarkitter. Det er ikke observerte nevneverdige Mo-mineraliseringer, omdannelsessoner eller andre favorable indikasjoner.

Mo-verdiene i bekkesedimentene er imidlertid så høye - verdens høyest - at årsaken bør fastlegges så vidt som mulig.

Jeg mener at det oppfølgende arbeid som er foretatt inntil nå er for sporadisk i et så overdekket terreng. Derfor bør et visst antall bekkesedimenter innsamles i et par av de mest interessante områder, med samme metodikk som er anvendt ellers i Oslofeltet, samtidig med at mer detaljert sporleting utføres.

HOVEDKONKLUSJON

Generelt

Bekkesedimentgeokjemi ser ut til å være et velegnet, hurtig og billig prospekteringsmiddel, når det gjelder regionalprospektering etter porfyr Mo-mineraliseringer.

Det er vanskelig å skjelne Fe-Mn, som stammer fra omdannelses-sonene ved porfyr-mineraliseringer, fra Fe-Mn, som skyldes sekundære utfellinger som følge av endringer i bekkens kjemiske miljø.

Rådata bør anvendes ved interpretasjon av geokjemien, da vårt kunnskapsnivå er for lavt når det gjelder sammenhengen mellom bergartsgeokjemi og bekkesedimentgeokjemi.

En prøvetetthet på ca. 1 prøve pr. km² er ønskelig ved regionale undersøkelser.

Med ensartet prøveinnsamlingsmetodikk synes anomalinivåene å bli:

Mo (ppm)	< 25 - 55 - 95 >
Fe(pct)	< 2,3 - 3,4 - 8,0 >
Mn(pct)	< 0,4 - 1,0 - 5,0 >

Den siktede prøve bør inneholde fraksjonen < - 80 mesh med minimum mengde leirefraksjon og organogent materiale.

Anomalier

1. Glitrevann - Området ved Jøssjø og like syd for Glitrevann er meget anomale. Disse bør følges opp med detaljkartlegging.
2. Hurdal N - 4 anomale områder bør reoprøvetas og/eller sporletes. Kontakten mellom alkali-feldspat-granitten og omgivende bergarter synes interessant.
3. Sande - Enkeltprøver og små områder trer anomalt frem. Disse områder bør sporletes.
4. Hillestad - Ingen positive indikasjoner.

5. Ramnes - Mo-nivået er meget lavt, bortsett fra enkelte prøver ved Sukke Mo-mineralisering. Området utenom hornkvartsporfyr og sentrale breksie må regnes som goldt. Den sentrale del av kalderaen med disse bergarter må undersøkes med andre metoder, f.eks. detaljkartlegging, primær geokjemi eller korte borhull.
6. Hurdal S -Mange og store områder peker seg ut som anomale, men dette kan skyldes den anvendte prøveinnsamlingsteknikk. Et par av de mest anomale områder bør re prøvetas og sporletes grundig.

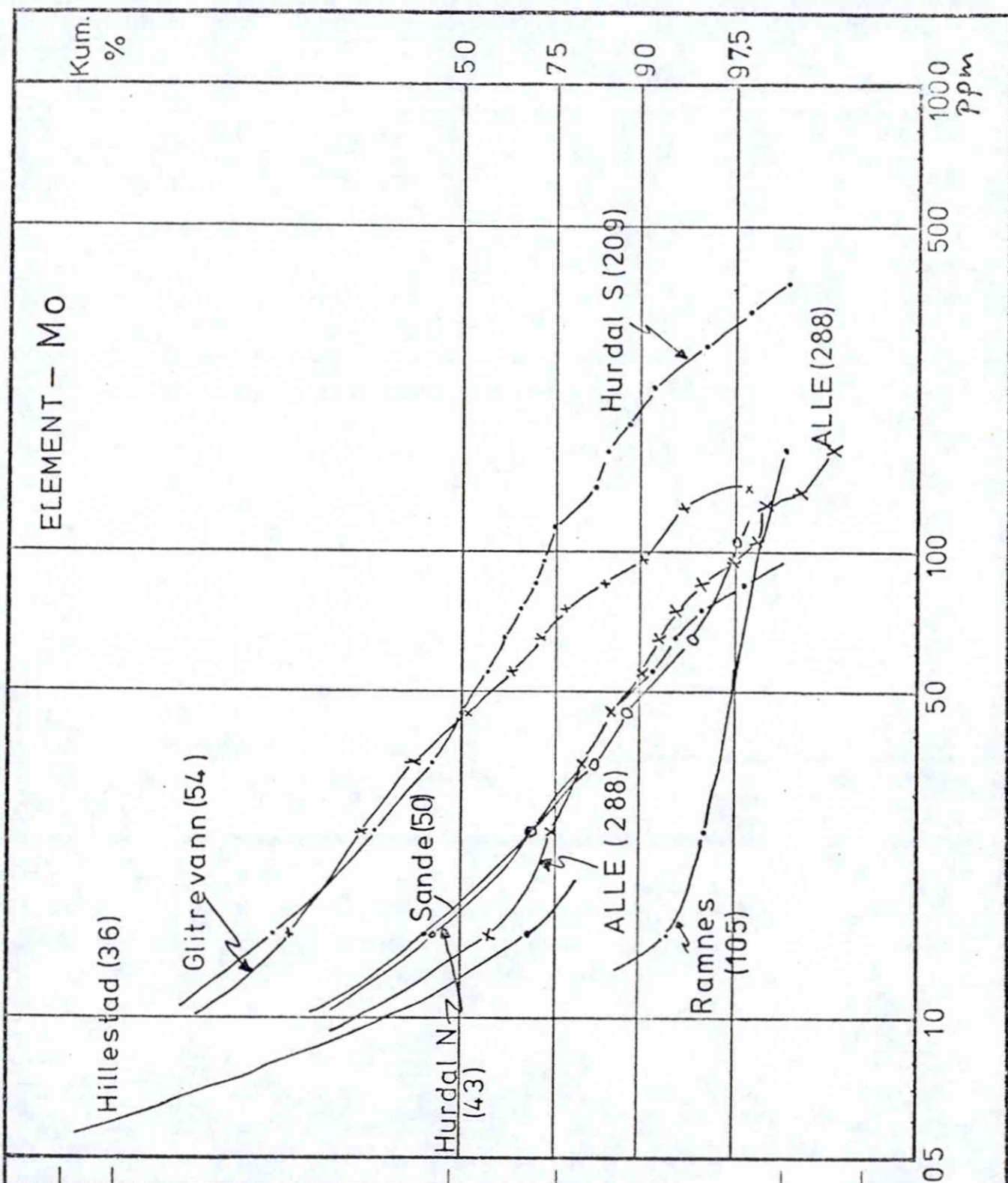
Anbefalinger

- a. 10 Glitrevannsprøver reanalyseres for Mo, Cu, Fe og Mn på IFA.
- b. Anomale områder definert i 1975 - 1977 følges opp med re prøvetaking og/eller sporleting.
- c. Områder med lovende geologi dekkes med bekkesedimentprøver (1 prøve/km²) i 1978.

Oslo, 21.2.1978

V. Dannow

(V.Dannow)



Ant. pr. enhet	Pos. nr.	Navn, type, dim.	Tegning Standard	Materiale	Nto. vekt. kg/stk.	Lagernorm
①						

Dato	Konstr. tegn.	Sett	Målestokk	Norsk Hydro a.s Hovedkontoret
13/2-78	W.D.	W.D.		
Godkj.			Proj. met.	Erstatning for:
1	2 W.D.	3	4	Erstattet av:

FIGUR 7

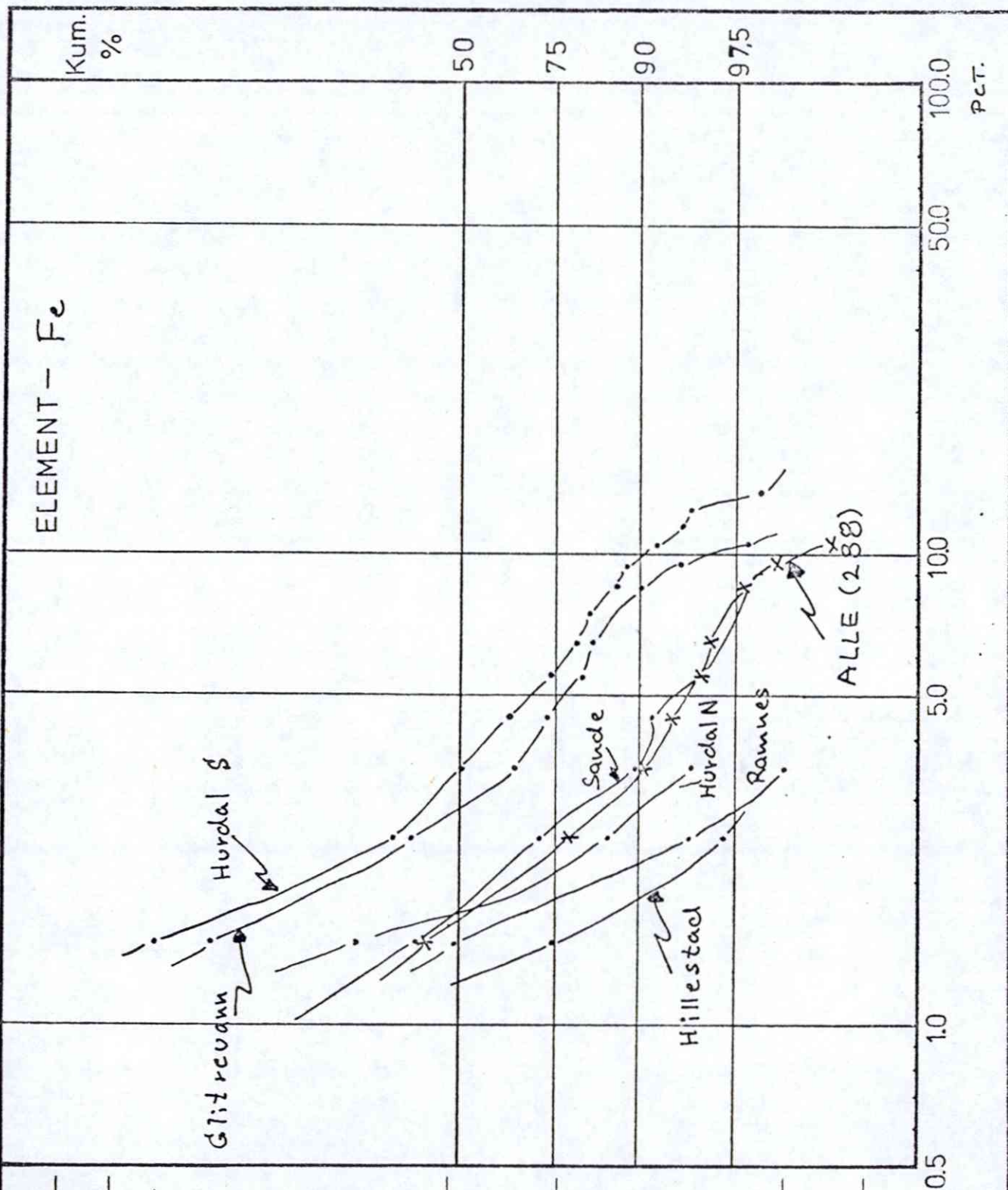
LOG-SANDSYNLIGHEDSKURVE(R)

FOR Mo

Arts nr.	Henvisning	Beregn. Bayel.
Gruppe nr.		

Skuff nr.	Format A 4
-----------	------------

1 F.



Ant. pr. enhet	Pos. nr.	Navn, type, dim.	Tegning Standard	Materiale	Nto. vekt kg/stk.	Lagernorm
	①					

Dato	Konstr./tegn.	Sett	Målestokk
13/2-78	VED	VED	
Godkj.			Proj. met.
1	2 VED	3	4

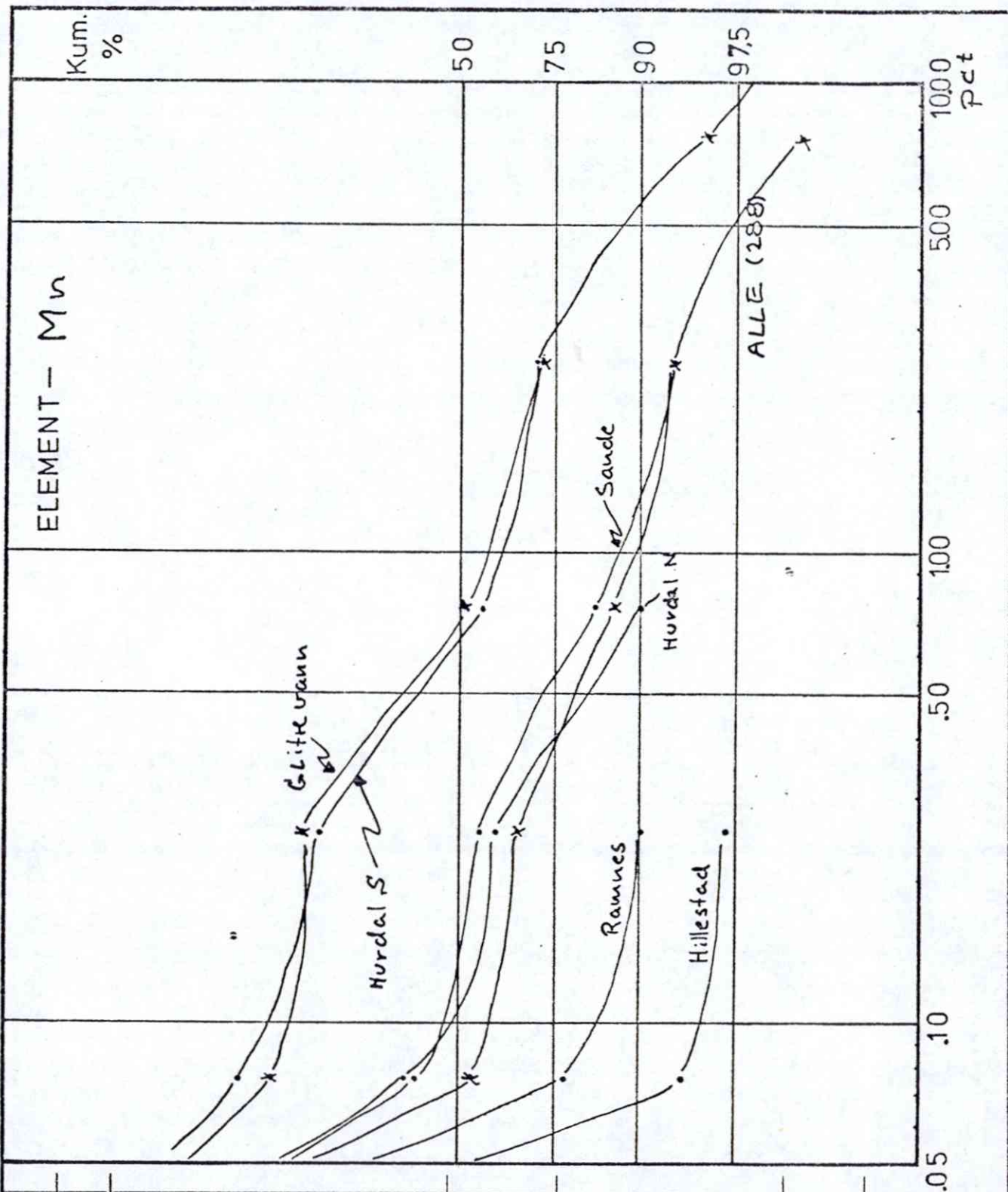
FIGUR 8

LOG-SANDSYNLIGHEDSKURVE(R)

FOR Fe

Arts nr.	Henvisning	Beregn. Boyel.

Norsk Hydro a.s	
Hovedkontoret	
Erstatning for:	Erstattet av:
1 F.	
Skuff nr.	Format A 4



Ant.pr. enhet	Pos. nr.	Navn, type, dim.	Tegning Standard	Materiale	Nto. vekt. kg/stk.	Lagernorm
	①					

Dato	13/2-79	Konstr./tegn.	UD	Sett	UD	Målestokk
Godkj.						Proj. met
1	2	3	4			

FIGUR 9

LOG-SANDSYNLIGHEDSKURVE(R)

FOR M_n

Arts nr.	Henvisning	Bereg. Bøvel.
Gruppe nr.		

Norsk Hydro a.s

Hovedkontoret

Erstatning for:

Erstattet av:

1 F.

Skuff nr.

Format A 4

RAMNES OMRÅDET



LEGENDE

KORT 1a

N

1:50.000
0 Km 3

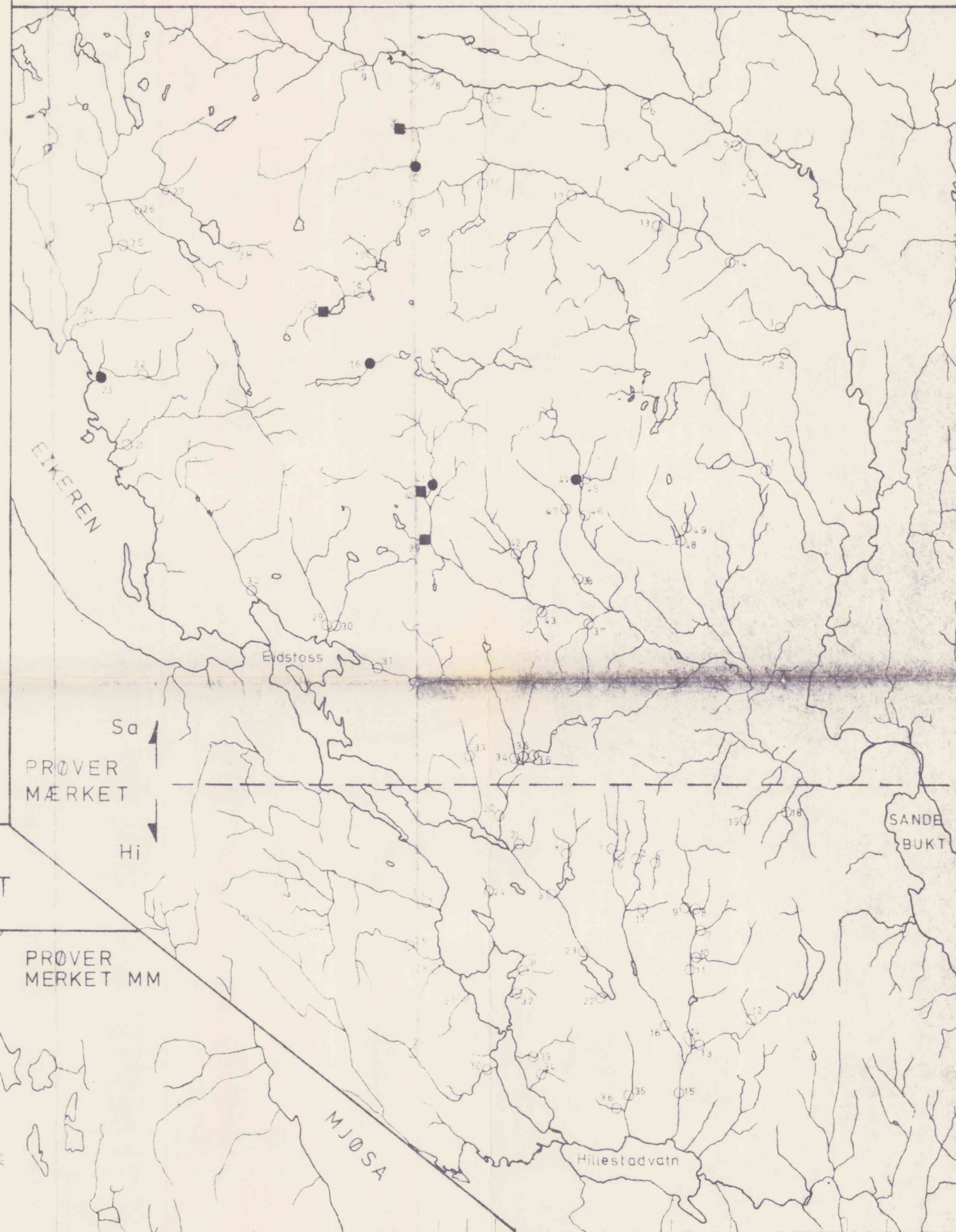
BEKKESEDIMENTGEOKJEMI ELEMENT -

Mo (ppm)

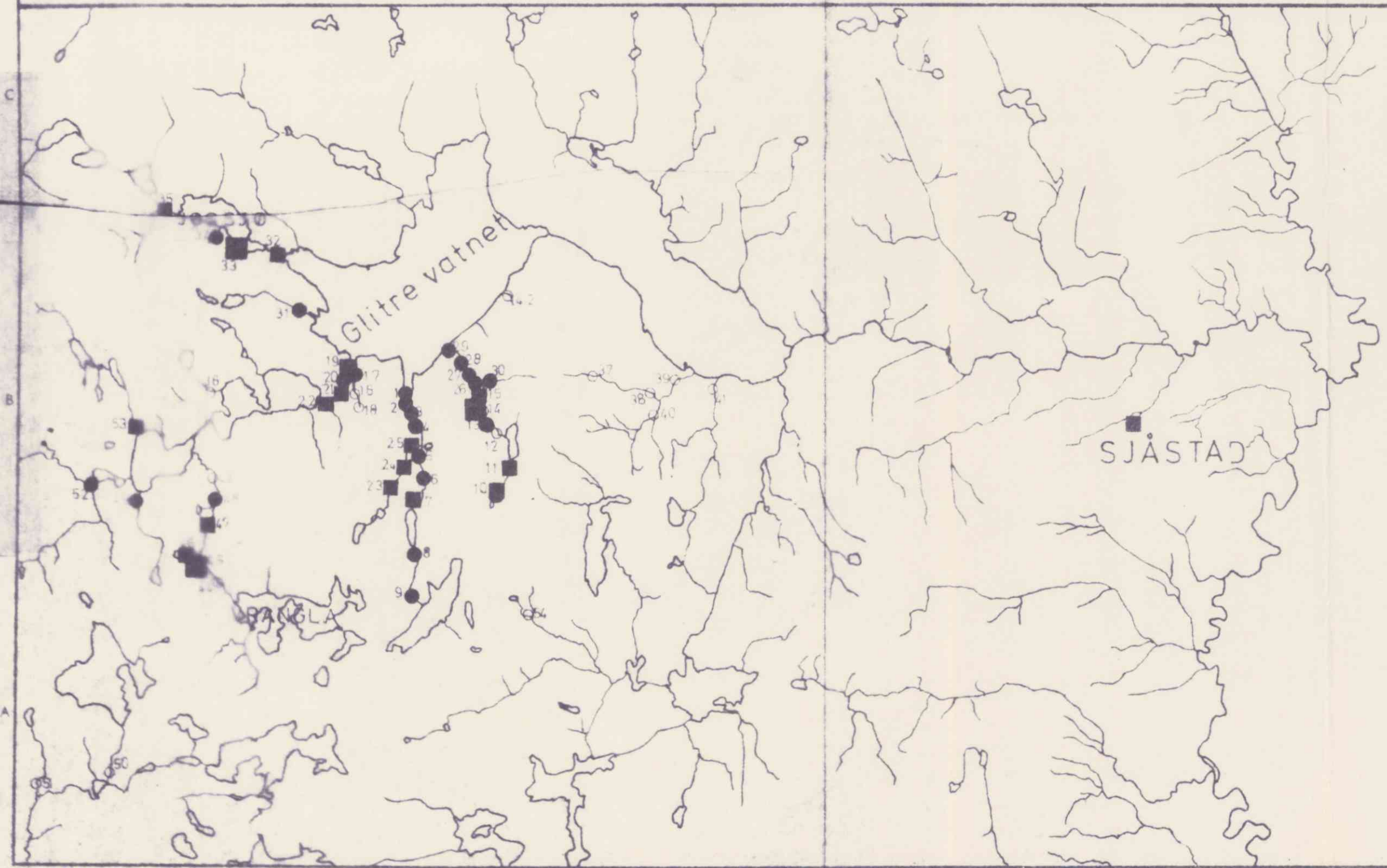
- 25
- 26 - 55
- 56 - 95
- 96 -

- X₀ BAGGRUNN
- X₁ 1. ORDENS ANOMALI
- X₂ 2. " " " "
- X₃ 3. " " " "

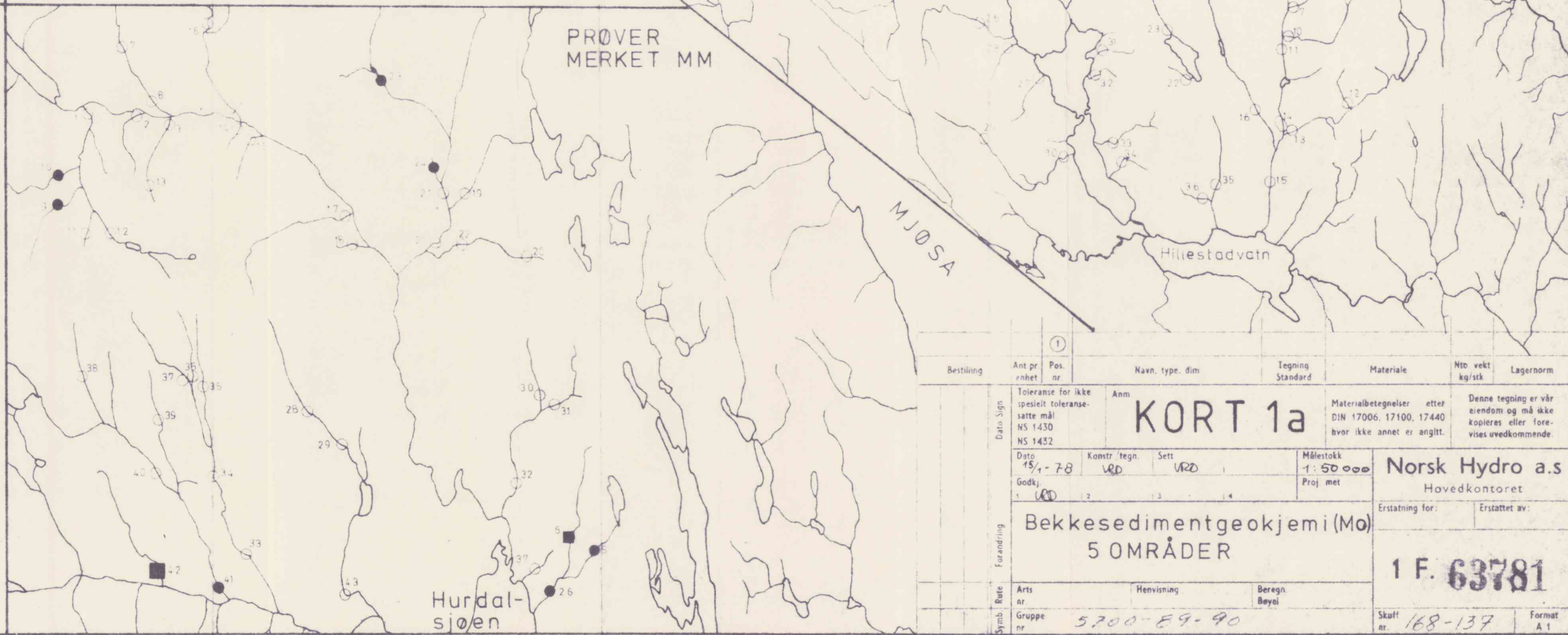
SANDE - HILLESTAD OMRÅDET



GLITRE OMRÅDET



HURDAL N OMRÅDET

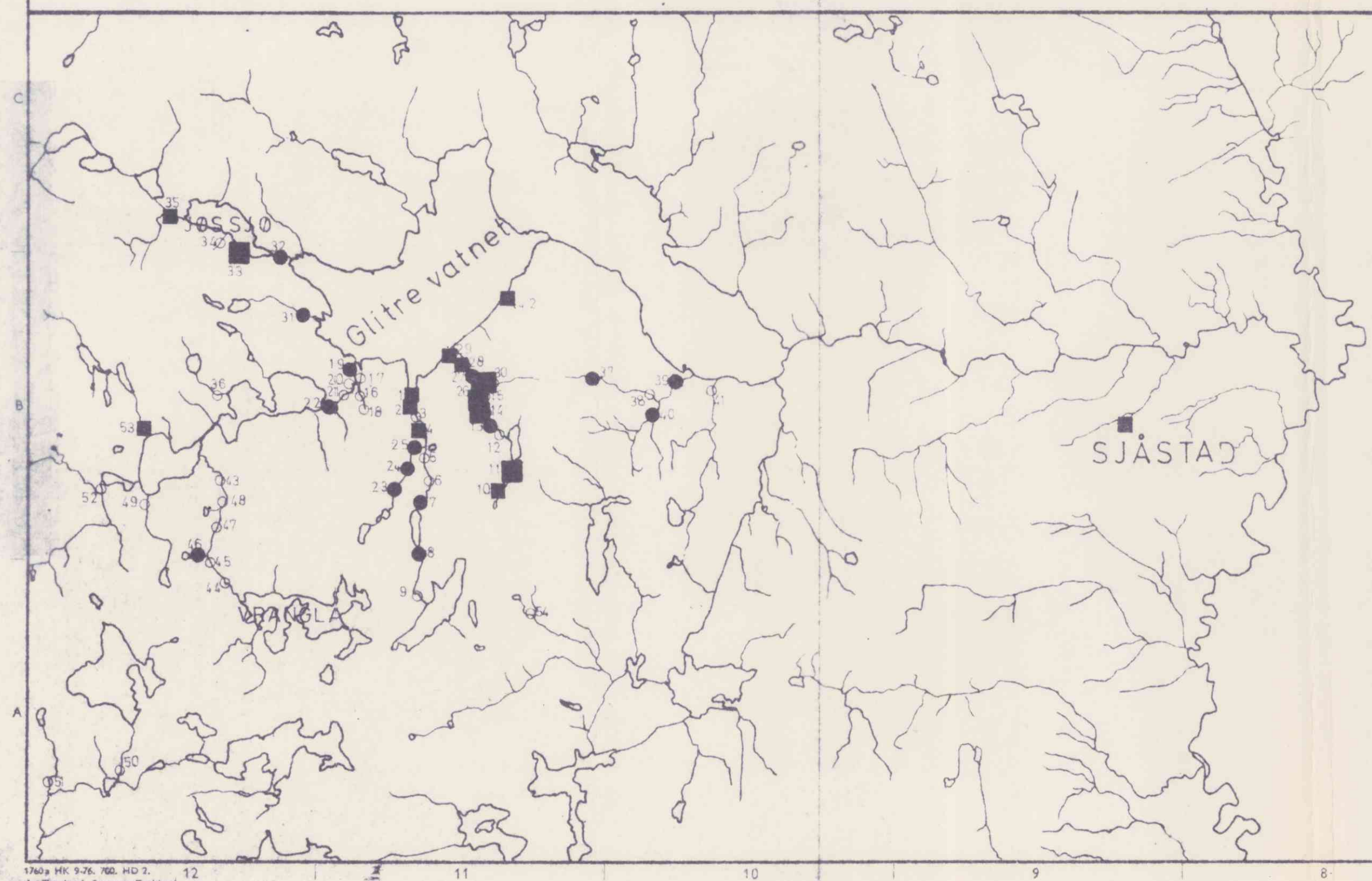


Bestilling	Ant pr. rikt nr.	Pos. nr.	Navn, type, dim.	Tegning Standard	Materiale	Nto vekt kg/stk	Lagersnorm
Tolerans for ikke spesielt toleranssatte mål NS 1430 NS 1432			Anm. KORT 1a		Materialbetegnelser etter DIN 17006, 17100, 17440 hvor ikke annet er angitt.		
Dato	Konstr. tegn.	Sett	Målestokk		Norsk Hydro a.s.		
15.4.78	VRD	VRD	1:50 000		Hovedkontoret		
Godkj.	1 (10)		Proj. met.		Erstattet for:		
Bekkesedimentgeokjemi (Mo) 5 OMRÅDER			Erstattet av:		1 F. 63781		
Arts nr.	Hensvisning		Beregning		Skaff nr. 168-137		
Gruppe nr.	5700-89-90		Beregning		Format A1		

RAMNES OMRÅDET



GLITRE OMRÅDET



LEGENDE

KORT 1b



1:50.000
0 Km 3

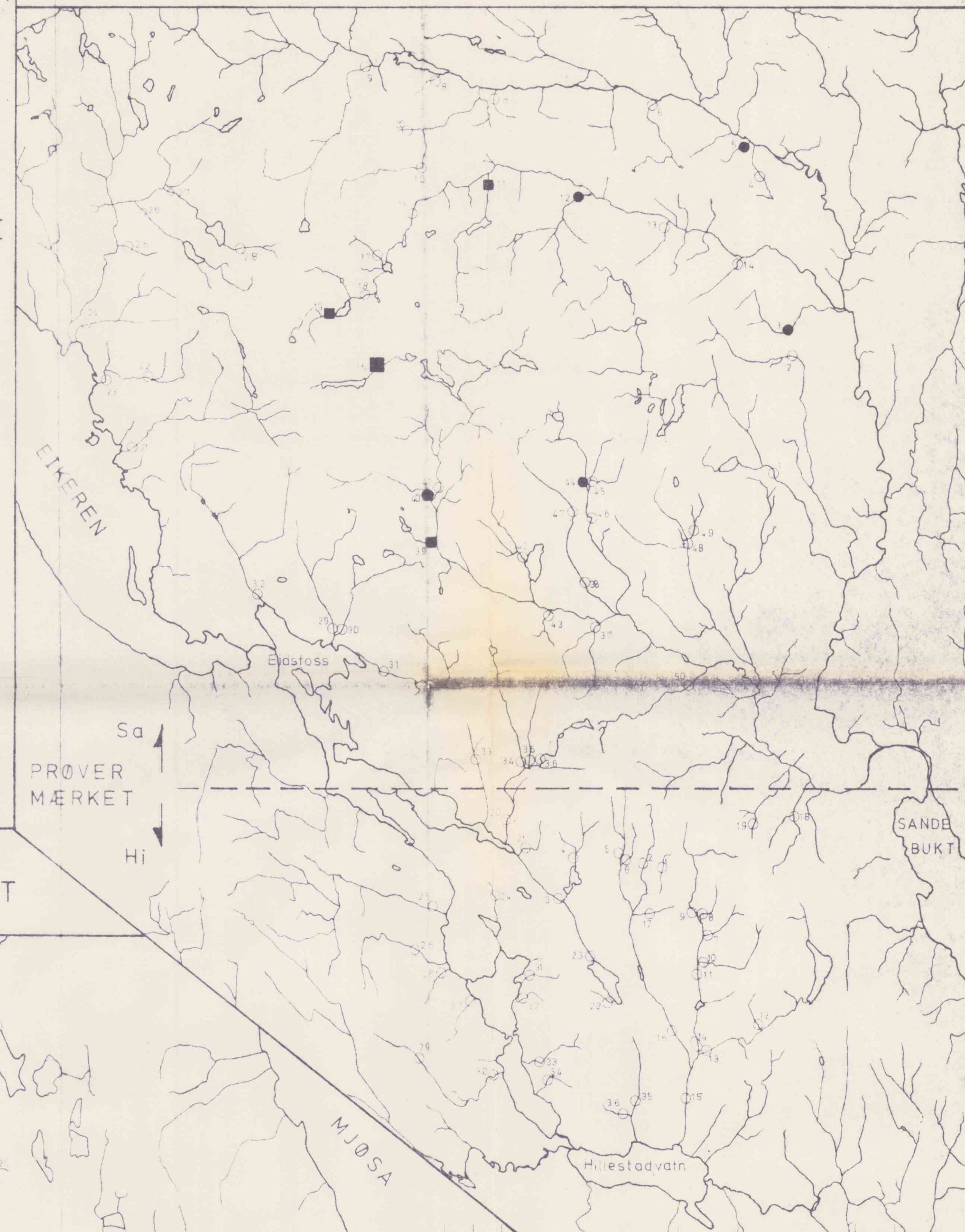
BEKKESEDIMENT GEOKJEMI ELEMENT -

Fe(pct)

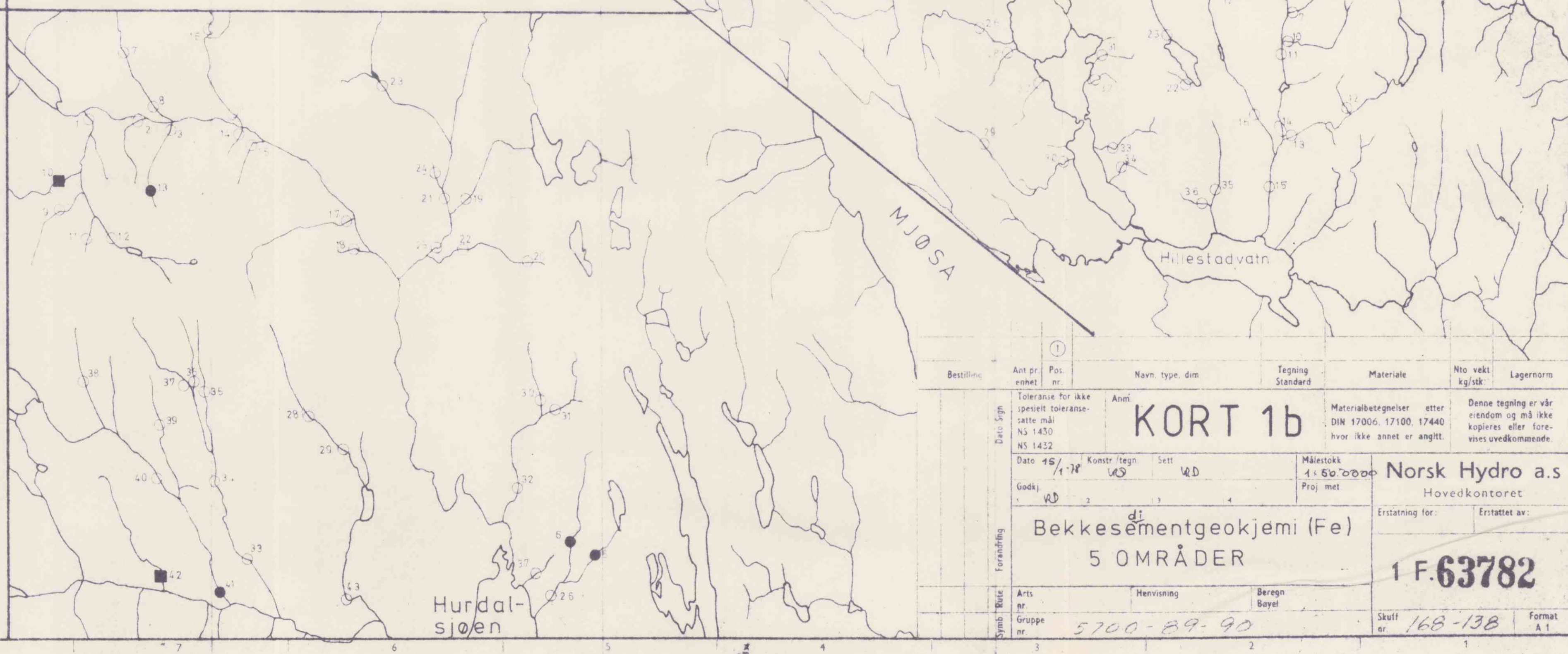
- - 2,3
- 2,4 - 3,4
- 3,5 - 8,0
- 8,1 -

- X₀ BAGGRUNN
- X₁ 1. ORDENS ANOMALI
- X₂ 2 — " — " —
- X₃ 3 — " — " —

SANDE - HILLESTAD OMRÅDET

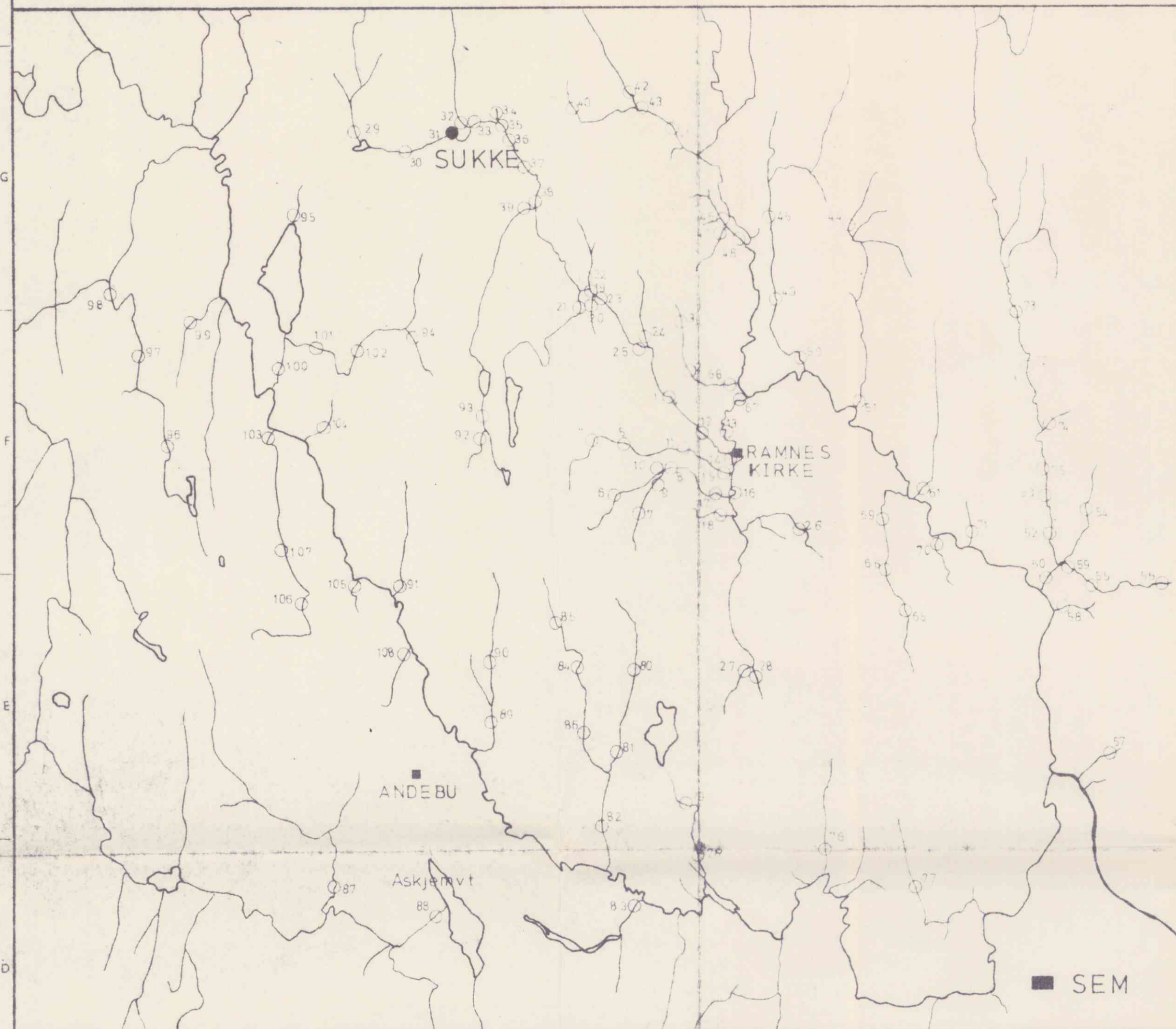


HURDAL N OMRÅDET



Bestilling	Ant pr. enhet	Pos. nr.	Navn, type, dim	Tegning Standard	Materiale	Nit vekt kg/stk	Lagernorm
KORT 1b			Materialbetegnelse etter DIN 17006, 17100, 17440 hvor ikke annet er angitt.		Denne tegning er vår eiendom og må ikke kopieres eller forenes uvedkommende.		
Dato 15/11	Konstr/tegn	Sett	Målestokk 1:50.000	Norsk Hydro a.s. Hovedkontoret			
Bekkesedimentgeokjemi (Fe) 5 OMRÅDER				Erstattet av:			
1 F.63782				Erstattet av:			
Art nr	Hensikts	Beregnet	Skuff nr 168-138				
Gruppe	5700-89-90		Format A1				

RAMNES OMRÅDET



LEGENDE

KORT 1c



1:50.000
0 Km 3

BEKKESEDIMENTGEOKJEMI ELEMENT -

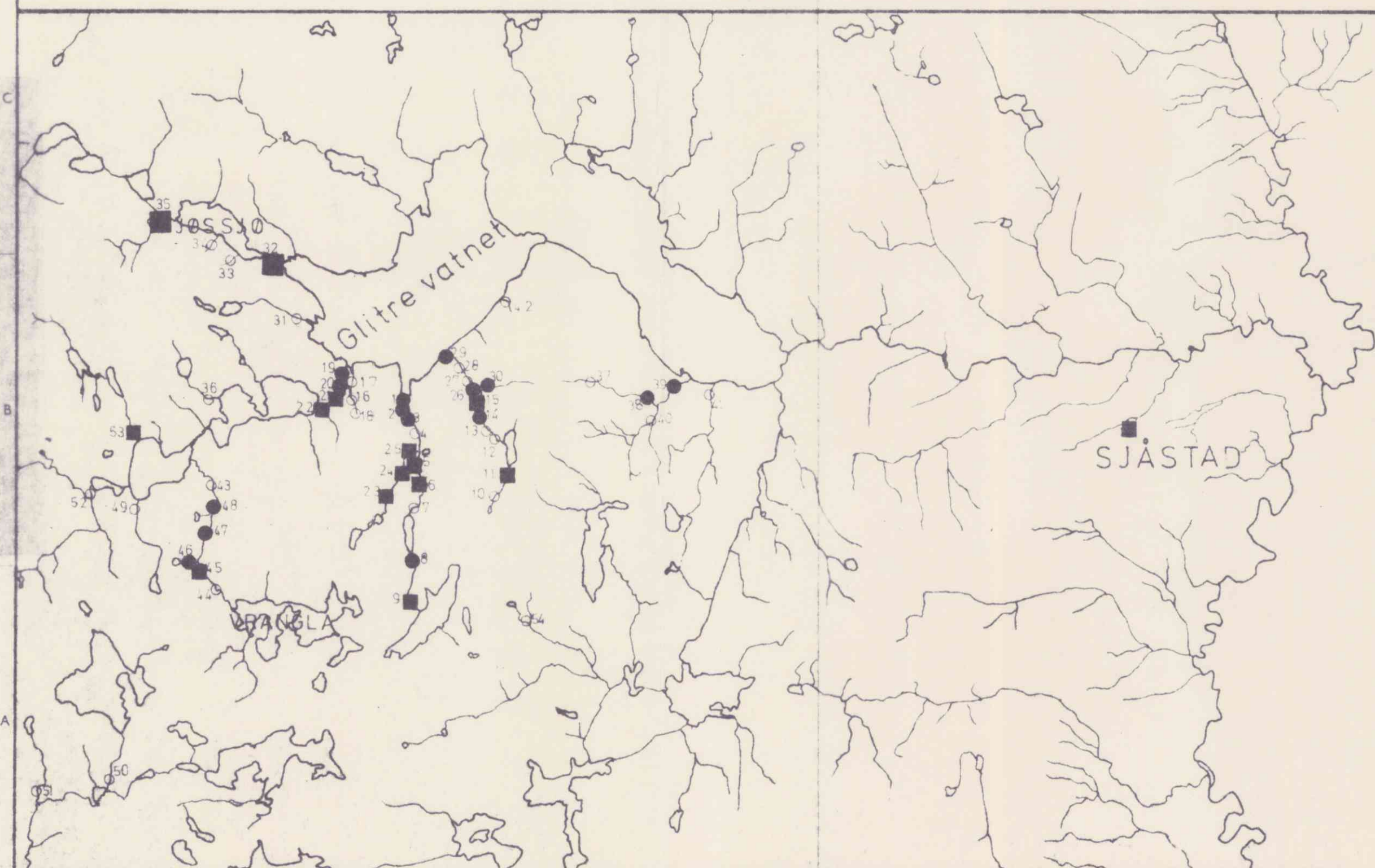
Mn(pct)

- 0,4 X₀ BAGGRUNN
- 0,5 - 1,0 X₁ 1. ORDENS ANOMALI
- 1,1 - 5,0 X₂ 2. " " " "
- ◆ 5,1 - X₃ 3. " " " "

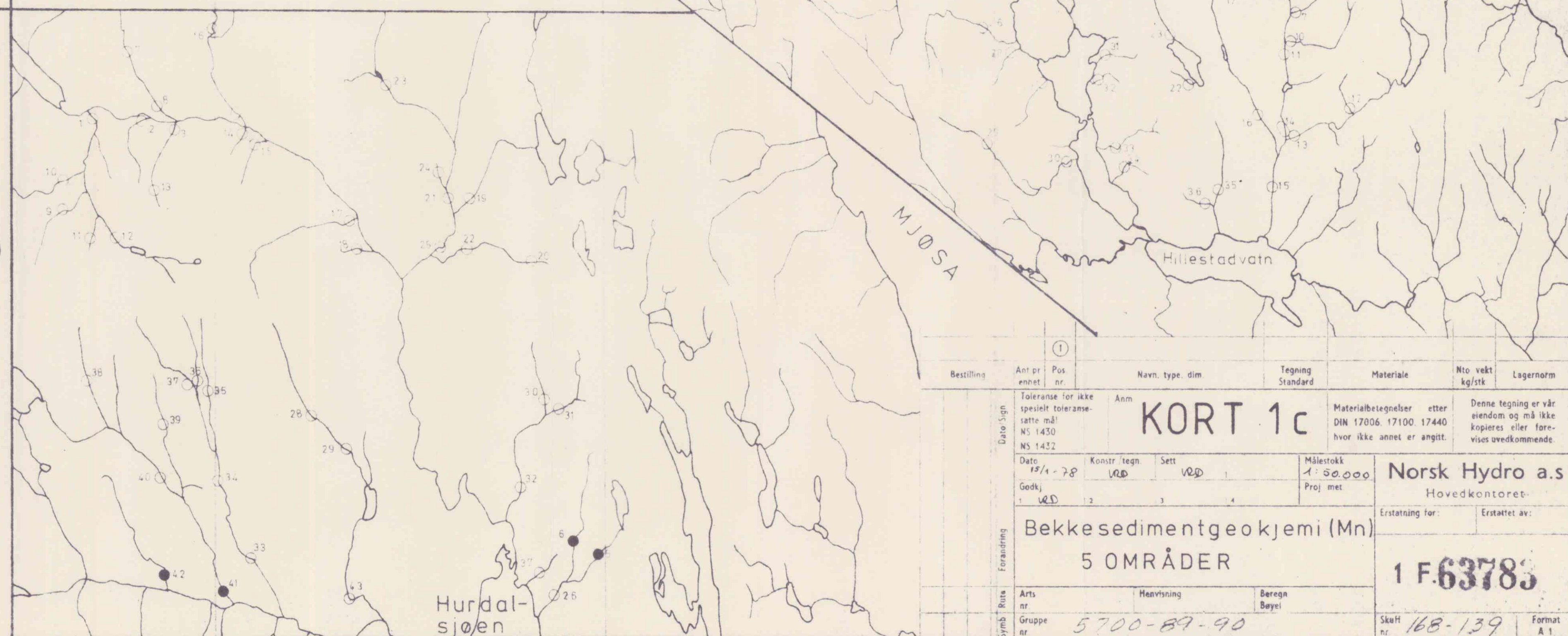
SANDE - HILLESTAD OMRÅDET



GLITRE OMRÅDET



HURDAL N OMRÅDET



Bestilling	Anr pr. enhet	Pos. nr.	Navn, type, dim.	Tegning Standard	Materiale	Nto. vekt kg/stk	Lagernorm
			KORT 1c		Materialbetegnelse etter DIN 17006, 17100, 17440 hvor ikke annet er angitt.		
Dato	Konstr. tegn.	Sett	Målestokk		Norsk Hydro a.s. Hovedkontoret		
1974-78	100	100	1:50.000		Erstattet for: Erstattet av:		
Bekkesedimentgeokjemi (Mn)				1 F.63783			
5 OMRÅDER				168-139			
Arts nr.	Gruppe	Manvisning	Beregning	Form A			
5700-89-90							

PRØVER MÅKET

GR HU

LEGENDE

KORT 2a

HURDAL S

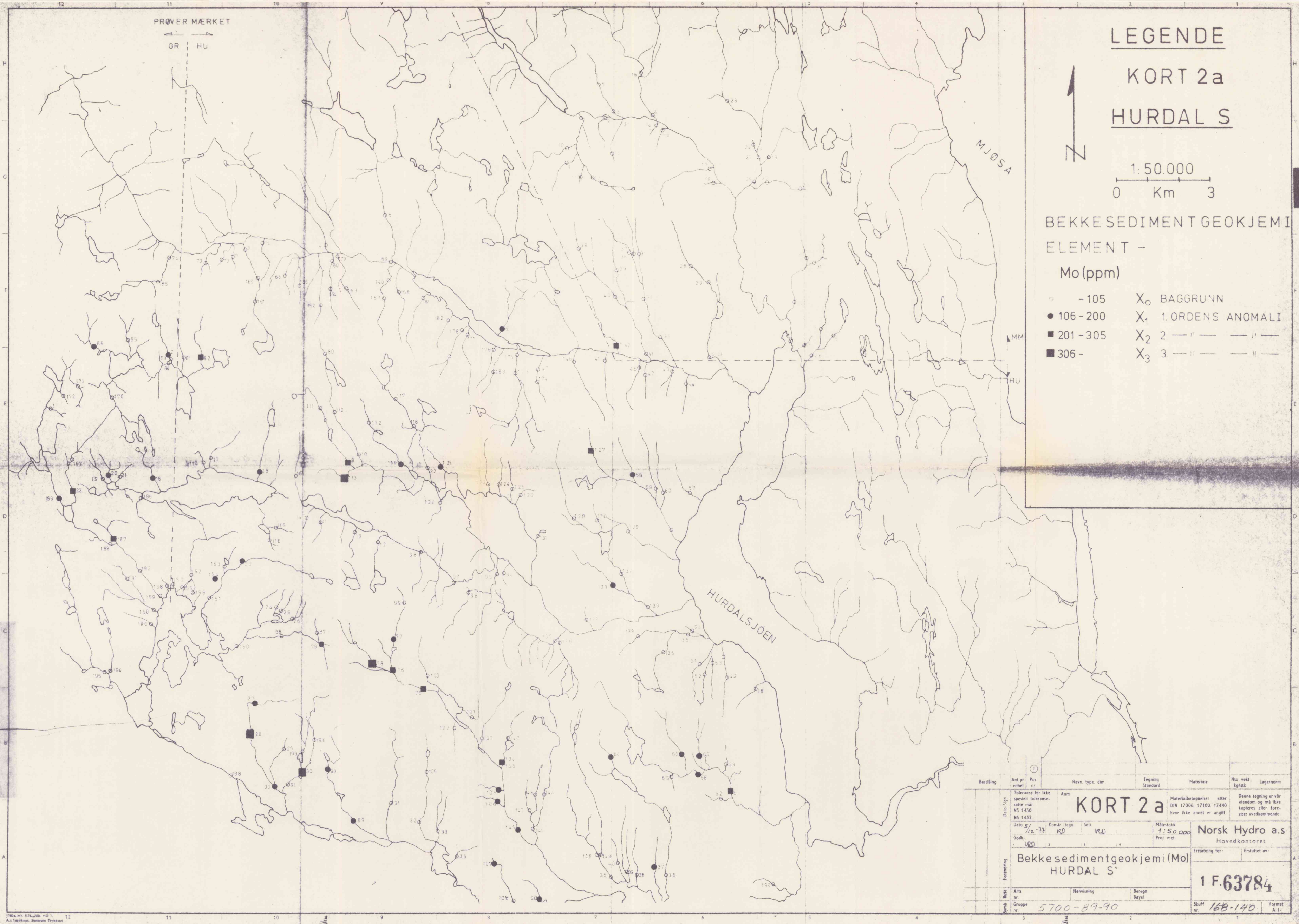


1:50.000
0 Km 3

BEKKESEDIMENTGEOKJEMI
ELEMENT -

Mo (ppm)

- -105 X₀ BAGGRUNN
- 106-200 X₁ 1. ORDENS ANOMALI
- 201-305 X₂ 2 " " " "
- 306- X₃ 3 " " " "



Bestilling	Ant pr enhet	Pos nr	Navn, type, dim	Tegning Standard	Materiale	Nto vekt, kg/lat	Lagernorm
Dato Syn	Toleranse for ikke spesielle toleranse-satte mål	Ant	KORT 2a		Materialbetegnelse eller DIN 17006, 17100, 17440 hvor ikke annet er angitt		Denne tegning er vår eiendom og må ikke kopieres eller forevises utedkommende.
Godkj	NS 1432	1/2-H	Konstr tegn	Sett	Målestokk 1:50.000	Norsk Hydro a.s. Hovedkontoret	
Erstatning	Bekkesedimentgeokjemi (Mo) HURDAL S		Erstatning for:	Erstattet av:		1 F.63784	
Arts nr	Henviisning		Beregnet	Beregnet		Skuff nr 168-140	
Gruppe nr	5700-89-90						Format A 1:

PRØVER MÆRKET

GR HU

LEGENDE

KORT 2b

HURDAL S



1:50.000
0 Km 3

BEKKESEDIMENTGEOKJEMI
ELEMENT -

Fe(pct)

- - 5,5 X₀ BAGGRUNN
- 5,6 - 10,0 X₁ 1. ORDENS ANOMALI
- 10,1 - 13,0 X₂ 2 — " — " — "
- 13,1 - X₃ 3 — " — " — "

HURDALSJÖEN

Bestilling	Ant pr enhet	Pos nr	Navn, type, dim	Tegning Standard	Materiale	Wto vekt kg/stk	Lagernorm
Dato: 5/12-77 Godk: VED			Anm: KORT 2b Konstr./tegn: RD Sett: VED		Materialbetegnelser etter DIN 17006, 17100, 17440 hvor ikke annet er angitt.		Denne tegning er vår eiendom og må ikke kopieres eller fore- vises utoverkommende.
Dato: 5/12-77 Godk: VED			Målestokk: 1:50.000 Proj. met.		Norsk Hydro a.s. Hovedkontoret Erstatning for: Erstattet av:		
Bekkesedimentgeokjemi (Fe) HURDAL S							
Arts nr: 5700-89-90			Navnvisning Beregn Bayel		Skuff nr: 168-141 Format: A 1		

PRØVER MÆRKET

GR HU

LEGENDE

KORT 2c

HURDAL S



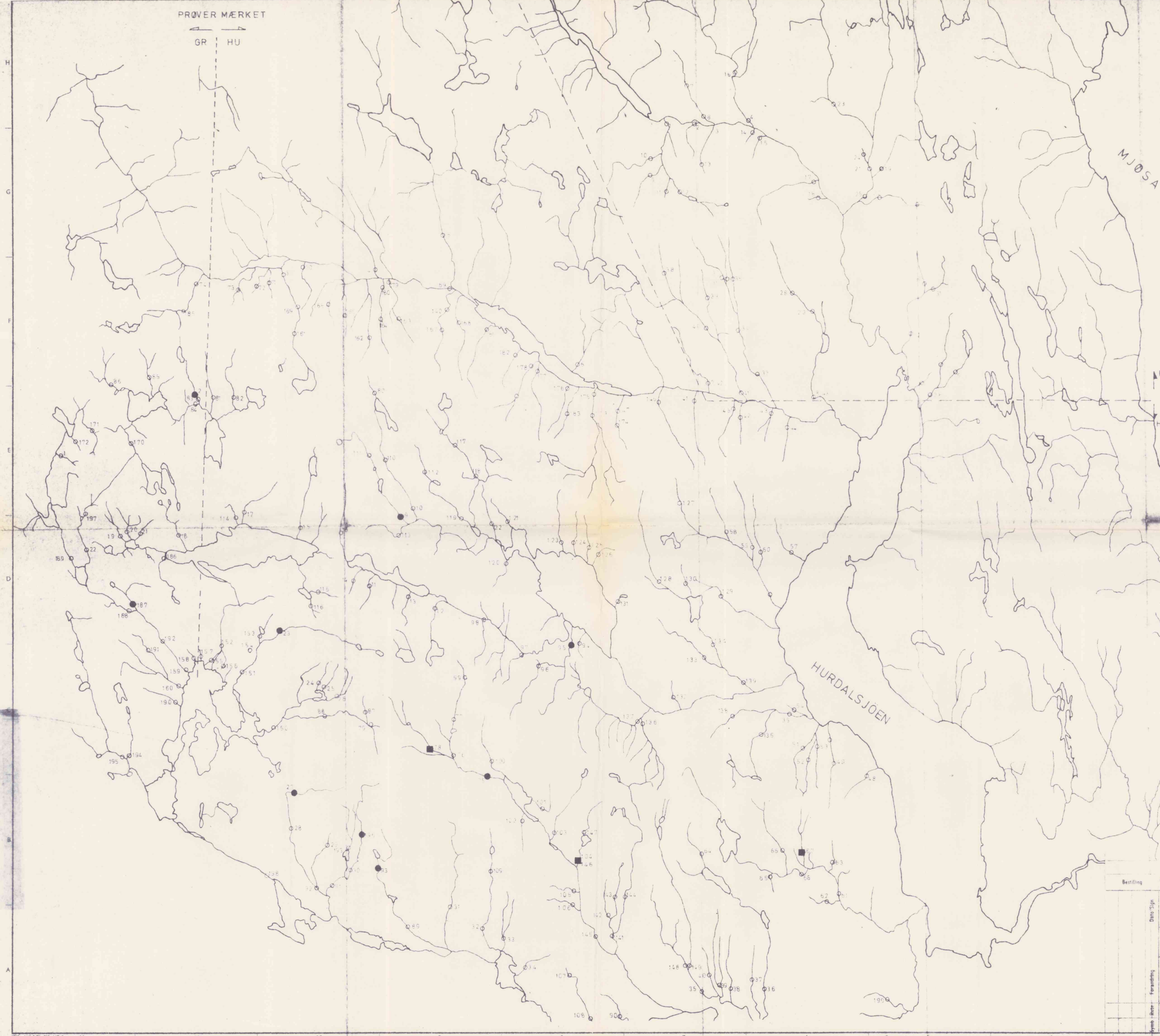
1:50.000
0 Km 3

BEKKESEDIMENTGEOKJEMI

ELEMENT -

Mn(pct)

- - 3,0 X₀ BAGGRUNN
- 3,1 - 5,5 X₁ 1. ORDENS ANOMALI
- 5,6 - 10,0 X₂ 2 " " " "
- 10,1 - X₃ 3 " " " "



Bestilling	Ans. pr. enhet	Pos. nr.	Navn, type, dim	Tegning Standard	Materiale	Htt. vekt kg/stk.	Lagernorm
Anm.			KORT 2c		Materialbetegnelser etter DIN 17006, 17100, 17440 hvor ikke annet er angitt.		
Dato 5/12-77			Kunste/tegn. VED	Sett VED	Målestokk 1:50.000	Norsk Hydro a.s. Hovedkontoret	
Godk. VED			Bekkesedimentgeokjemi (Mn) HURDAL S		Erstattet for: Erstattet av:		
Arts nr.			Henviisning		Bereg. Bayel		1 F.63786
Gruppe nr.			5700-89-90		Skuff nr. 168-142		

A P P E N D I K S

6 ANALYSERAPPORTER

OM

BEKKESEDIMENTER

Trondheim, 4. mai 1976.

A n a l y s e r a p p o r t

fra : Norges geologiske undersøkelse, Trondheim

til : Norsk Hydro a.s, Postboks 2594 Solli, Oslo 2.

Oppdrag: Analyse av 54 bekkesedimentprøver på Cu, Mo, Mn og Fe.

Resultat:

<u>Prøve nr.</u>	<u>Cu</u>	<u>Mo</u>	<u>Mn</u>	<u>Fe</u>
1	19 ppm	28 ppm	4900 ppm	6.50 %
2	16 "	34 "	1.00 %	4.00 "
3	10 "	26 "	0.98 %	2.05 "
4	10 "	49 "	550 ppm	4.50 "
5	11 "	42 "	1.22 %	2.05 "
6	24 "	39 "	2.12 %	2.30 "
7	22 "	93 "	690 ppm	2.40 "
8	15 "	41 "	6600 ppm	2.50 "
9	24 "	47 "	3.35 %	1.90 "
10	6 "	82 "	2300 ppm	6.00 "
11	9 "	86 "	2.40 %	8.60 "
12	39 "	25 "	780 ppm	1.95 "liten innvek
13	6 "	27 "	1400 ppm	3.00 "
14	13 "	138 "	0.97 %	10.80 "
15	9 "	75 "	1.90 "	8.80 "
16	1 "	< 2 "	160 ppm	0.42 "
17	6 "	28 "	150 "	1.25 "
18	5 "	5 "	130 "	1.45 "
19	9 "	59 "	6500 "	2.55 "
20	10 "	40 "	6800 "	1.80 "
21	12 "	65 "	1.01 %	2.20 "
22	12 "	73 "	1.30 "	2.80 "
23	21 "	59 "	3.20 "	3.25 "
24	14 "	64 "	1.85 "	2.95 "
25	19 "	56 "	1.88 "	2.95 "

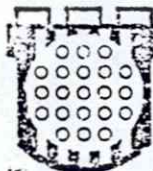
Prøve nr.	Cu	Mo	Mn	Fe	
26	9 ppm	38 ppm	4600 ppm	4.10 %	
27	8 "	32 "	3100 "	3.30 %	
28	7 "	27 "	3300 "	4.40 %	
29	11 "	52 "	8200 "	6.60 %	
30	9 "	43 "	0.93 %	9.80 %	
31	6 "	31 "	2200 ppm	2.80 %	
32	290 "	93 "	11.8 %	2.15 %	
33	15 "	124 "	1643 ppm	9.20 %	liten innvekt
34	8 "	36 "	250 "	1.91 %	
35	140 "	62 "	6.90 %	6.00 %	
36	9 "	14 "	2200 ppm	0.90 %	
37	7 "	19 "	4200 "	2.60 %	
38	10 "	8 "	4700 "	1.70 %	
39	12 "	14 "	5300 "	2.75 %	
40	10 "	14 "	3300 "	2.35 %	
41	5 "	14 "	1600 "	1.80 %	
42	10 "	12 "	2600 "	3.75 %	
43	9 "	8 "	1300 "	1.30 %	
44	6 "	24 "	1030 "	1.05 %	
45	11 "	128 "	1.40 %	1.75 %	
46	7 "	75 "	6100 ppm	2.70 %	
47	9 "	70 "	7800 "	1.45 %	
48	15 "	45 "	0.87 %	1.45 %	
49	5 "	32 "	1230 ppm	1.10 %	
50	7 "	7 "	270 "	1.20 %	
51	5 "	16 "	2200 "	1.35 %	
52	5 "	32 "	2500 "	1.40 %	
53	15 "	81 "	1.53 %	5.90 %	
54	6 "	9 "	3700 ppm	1.35 %	

KJEMISK AVDELING

Aslak Kvalheim
direktør

INSTITUTT FOR ATOMENERGI

Materialavdelingen / Kjemf



Norsk Hydro a.s
Prospekteringsavdelingen
Lørenfare 3
OSLO 5

DERES REF. T-Stab/prosj.
Lindberg/Skj.

VÅR REF. SOH/EBJ

2007 KJELLER. 2. juli 1976

ANALYSERAPPORT

Vedrørende: Atomabsorpsjonsspektrometrisk analyse av Cu, Mn, Fe og Mo i 209 bekke-
sedimenter. L.nr. 41802/42011

Prøvene ble løst i HNO_3 1 : 1, fortynnet og filtrert (NGU-metoden).

A. Follo
Avdelingsingeniør

Vedlegg

Prøve mrk.	L.nr.	ppm Cu	ppm Mo	% Fe	% Mn
GR-1-A4	41802	7	38	2,6	0,17
GR-2-B4	41803	6	175	9,6	3,5
GR-18-A3	41804	6	135	7,6	1,9
GR-19-A3	41805	7	18	2,3	0,19
GR-20-A4	41806	10	152	5,0	1,9
GR-21-A4	41807	9	46	4,5	1,6
GR-22-A4	41808	8	218	6,9	1,4
GR-83-B4	41809	6	96	5,8	1,4
GR-84-B4	41810	8	13	2,1	0,65
GR-85-A4	41811	10	7	1,9	0,04
GR-86-A4	41812	12	150	15,1	2,0
GR-157-B3	41813	7	5	1,3	0,05
GR-158-B3	41814	5	4	1,3	0,04
GR-159-A2	41815	6	46	2,6	0,78
GR-160-A2	41816	5	18	2,0	0,21
GR-170-A4	41817	5	65	4,9	0,16
GR-171-A4	41818	6	60	2,9	0,08
GR-172-A4	41819	7	44	2,6	0,54
GR-185-A4	41820	4	13	2,4	0,26
GR-186-A3	41821	6	89	11,8	2,3
GR-187-A3	41822	9	239	7,7	4,2
GR-188-A3	41823	9	75	3,5	1,6
GR-189-A3	41824	32	120	3,9	1,8
GR-190-A2	41825	5	17	1,5	0,12
GR-191-A3	41826	5	33	3,7	0,16
GR-192-A3	41827	8	33	2,9	1,1
GR-194-A2	41828	6	19	5,1	1,6
GR-195-A2	41829	4	30	1,8	0,09
GR-197-A3	41830	2	2	0,8	0,02
HU-3-B5	41831	7	6	1,6	0,07
HU-4-C5	41832	5	24	1,8	0,11
HU-5-C5	41833	6	90	3,9	0,58
HU-6-D4	41834	13	129	4,3	1,3
HU-7-D4	41835	11	235	7,8	2,3
HU-8-E4	41836	6	10	1,5	0,13
HU-9-C3	41837	9	242	9,0	3,8
HU-10-C3	41838	4	50	3,4	0,48

Prøve mrk.	L.nr.	ppm Cu	ppm Mo	% Fe	% Mn
HU-11-C3	41839	4	32	4,5	0,51
HU-12-C3	41840	5	100	3,6	0,98
HU-13-C3	41841	2	34	2,6	0,40
HU-14-B3	41842	9	78	9,1	1,6
HU-15-B3	41843	6	138	10,9	1,4
HU-16-B3	41844	3	47	1,5	0,40
HU-17-B3	41845	4	54	5,8	0,64
HU-23-B2	41846	9	124	12,2	3,7
HU-24-B2	41847	6	9	1,1	0,14
HU-25-B2	41848	4	97	1,6	0,14
HU-26-B2	41849	3	23	1,4	0,09
HU-27-B2	41850	7	200	12,6	4,1
HU-28-B2	41851	8	397	12,0	1,1
HU-29-B2	41852	19	42	1,1	0,15
HU-30-B1	41853	7	348	7,4	2,3
HU-31-C1	41854	5	43	3,4	0,34
HU-32-C1	41855	4	12	1,9	0,18
HU-33-C1	41856	5	70	3,4	1,4
HU-34-C1	41857	4	53	1,3	0,03
HU-35-D1	41858	6	44	2,6	0,49
HU-36-E1	41859	8	56	2,8	0,63
HU-37-E1	41860	10	148	1,8	1,6
HU-38-E1	41861	4	20	1,6	0,22
HU-39-E1	41862	8	53	1,6	0,32
HU-40-D1	41863	7	70	2,5	0,25
HU-41-D4	41864	5	18	2,4	0,24
HU-42-E4	41865	14	34	2,6	0,12
HU-43-E4	41866	7	26	2,8	0,30
HU-44-E4	41867	8	26	3,1	0,65
HU-45-E4	41868	15	15	2,4	0,16
HU-46-D4	41869	7	26	2,5	0,33
HU-47-D4	41870	7	18	2,2	0,36
HU-48-E2	41871	6	23	1,8	0,22
HU-49-E2	41872	6	17	2,1	0,33
HU-50-E2	41873	6	8	1,1	0,13
HU-51-E2	41874	8	60	4,3	1,1

Prøve mrk.	L.nr.	ppm Cu	ppm Mo	% Fe	% Mn
HU-52-E2	41875	8	22	1,7	0,21
HU-53-E2	41876	5	5	1,1	0,02
HU-54-E2	41877	10	74	4,8	0,69
HU-55-E2	41878	6	72	4,4	1,0
HU-56-E2	41879	6	62	4,0	0,82
HU-57-E2	41880	6	16	2,1	0,29
HU-58-D3	41881	4	116	4,9	0,59
HU-59-E3	41882	5	49	2,8	0,42
HU-60-E3	41883	5	16	1,9	0,50
HU-61-E1	41884	27	204	7,1	1,0
HU-62-E1	41885	10	36	1,9	0,27
HU-63-E1	41886	4	31	3,4	0,66
HU-64-D1	41887	4	157	5,0	0,31
HU-65-E1	41888	7	32	3,2	0,23
HU-66-E1	41889	9	168	9,7	0,53
HU-67-E1	41890	6	194	10,3	10,0
HU-68-E1	41891	12	106	5,1	1,5
HU-69-C5	41892	12	66	3,8	0,40
HU-70-B5	41893	13	23	3,5	0,39
HU-71-B5	41894	11	9	2,7	0,16
HU-72-B5	41895	14	23	3,3	0,26
HU-73-B5	41896	14	27	3,3	0,20
HU-74-B5	41897	8	10	3,2	0,33
HU-75-C2	41898	9	254	12,2	4,1
HU-76-C2	41899	7	287	12,7	2,9
HU-77-C2	41900	5	114	10,8	1,2
HU-78-C2	41901	7	335	13,2	6,1
HU-79-C2	41902	4	154	2,5	0,08
HU-80-C4	41903	5	38	2,1	0,20
HU-81-B4	41904	3	16	1,2	0,04
HU-82-B4	41905	5	234	9,4	0,46
HU-87-B2	41906	13	55	1,8	0,14
HU-88-B2	41907	20	75	4,7	0,83
HU-89-C1	41908	16	124	7,1	2,6
HU-90-D1	41909	13	118	12,4	1,9
HU-91-B1	41910	9	18	1,8	0,19
HU-92-B1	41911	10	193	5,9	0,62

Prøve mrk.	L.nr.	ppm Cu	ppm Mo	% Fe	% Mn
HU-93-C1	41912	7	164	6,6	5,3
HU-94-D3	41913	2	28	2,4	0,06
HU-95-D3	41914	8	121	16,4	5,4
HU-96-C2	41915	3	26	3,9	0,08
HU-97-C3	41916	5	4	1,1	0,03
HU-98-C3	41917	7	78	4,5	1,2
HU-99-C2	41918	9	104	12,0	0,64
HU-100-C2	41919	5	58	7,1	0,87
HU-101-C2	41920	7	22	3,3	1,1
HU-102-C2	41921	4	29	1,9	0,26
HU-103-D2	41922	4	79	4,9	2,7
HU-104-D1	41923	8	220	6,8	5,3
HU-105-D1	41924	5	123	9,9	1,8
HU-106-D1	41925	4	122	9,8	1,8
HU-107-D1	41926	4	119	4,2	0,87
HU-108-D1	41927	3	31	1,9	0,26
HU-109-C1	41928	5	8	1,7	0,69
HU-110-C4	41929	8	22	2,8	0,45
HU-111-C4	41930	4	60	3,3	0,15
HU-112-C4	41931	3	27	2,5	0,11
HU-113-C3	41932	6	396	7,1	0,16
HU-114-B3	41933	9	20	2,1	0,31
HU-115-B3	41934	3	30	3,9	0,53
HU-116-B3	41935	4	29	6,4	0,56
HU-117-C4	41936	6	19	2,1	0,38
HU-118-C4	41937	5	44	3,2	0,98
HU-119-C3	41938	4	188	8,8	1,8
HU-120-C3	41939	4	80	4,2	1,3
HU-121-C3	41940	8	188	5,6	0,24
HU-122-C3	41941	6	40	3,2	0,87
HU-123-D3	41942	12	101	4,5	1,4
HU-124-D3	41943	4	26	4,3	0,32
HU-125-D3	41944	5	9	1,2	0,17
HU-126-D3	41945	3	11	1,1	0,06
HU-127-D3	41946	6	252	10,7	0,22
HU-128-D3	41947	6	20	2,5	0,37
HU-129-D3	41948	4	34	2,3	0,37

Prøve mrk.	L.nr.	ppm Cu	ppm Mo	% Fe	% Mn
HU-130-D3	41949	5	98	7,8	0,64
HU-131-D3	41950	6	60	8,0	1,1
HU-132-D2	41951	6	103	6,3	1,3
HU-133-D3	41952	9	109	8,1	2,0
HU-134-D3	41953	12	51	5,6	3,0
HU-135-E2	41954	6	38	3,0	0,93
HU-136-D2	41956	3	26	2,0	0,40
HU-137-D2	41957	6	43	4,4	2,0
HU-138-E2	41958	5	22	2,6	0,68
HU-139-E2	41959	8	52	4,2	1,2
HU-140-C4	41960	6	21	1,8	0,17
HU-141-D1	41961	2	11	1,2	0,15
HU-142-D2	41962	5	4	0,9	0,08
HU-143-D1	41963	7	69	5,6	1,2
HU-144-D1	41964	2	28	2,1	0,41
HU-145-D1	41965	4	114	1,6	0,40
HU-146-D1	41966	4	214	5,5	5,8
HU-147-D2	41967	2	15	1,3	0,04
HU-148-D1	41968	6	82	4,6	1,1
HU-149-D1	41969	4	40	1,8	0,38
HU-150-B2	41970	3	23	1,8	0,33
HU-151-B2	41971	3	278	4,7	0,64
HU-152-B3	41972	6	54	3,7	1,7
HU-153-B3	41973	3	10	1,5	0,13
HU-154-B3	41974	8	110	3,9	0,13
HU-155-B3	31975	6	23	1,9	0,35
HU-156-B2	41976	6	43	3,8	0,58
HU-161-B4	41977	8	43	3,0	0,54
HU-162-C4	41978	4	34	1,7	0,14
HU-163-C4	41979	5	51	1,3	0,03
HU-164-C4	41980	6	30	1,9	0,36
HU-165-B4	41981	7	19	2,1	0,08
HU-166-B4	41982	7	12	1,6	0,06
HU-167-C4	41983	6	16	1,8	0,13
HU-168-C4	41984	7	20	1,9	0,37
HU-169-B4	41985	6	18	1,8	0,23
HU-173-D4	41986	4	7	1,6	0,09

Prøve mrk.	L.nr.	ppm Cu	ppm Mo	% Fe	% Mn
HU-174-D4	41987	6	27	2,1	0,16
HU-175-D4	41988	4	14	1,6	0,14
HU-176-D4	41989	4	18	1,4	0,05
HU-177-C4	41990	4	10	1,4	0,06
HU-178-C4	41991	3	18	1,4	0,10
HU-179-C5	41992	5	26	1,7	0,11
HU-180-C5	41993	5	13	1,4	0,16
HU-181-C4	41994	8	42	3,0	0,61
HU-182-C4	41995	6	12	1,4	0,07
HU-183-D4	41996	3	13	1,9	0,07
HU-184-C4	41997	2	98	2,3	0,38
HU-193-B1	41998	5	86	0,92	0,02
HU-196-B2	41999	6	20	4,0	3,6
HU-198-B1	42000	3	6	1,9	0,27
HU-199-E1	42001	3	5	1,4	0,08
HU-200-F3	42002	5	4	1,2	0,04
HU-201-F3	42003	6	18	1,8	0,16
HU-202-F3	42004	7	192	10,8	10,6
HU-203-F3	42005	5	16	2,1	0,08
HU-204-F3	42006	5	16	2,1	0,31
HU-205-F3	42007	7	12	1,9	0,07
HU-206-F3	42008	4	4	1,1	0,02
HU-207-F3	42009	3	43	3,4	0,37
HU-208-F3	42010	6	173	7,5	6,3
HU-209-F3	42011	3	36	1,8	0,15

INSTITUTT FOR ATOMENERGI

Materialavdelingen Kjemf



Norsk Hydro a.s
Prospekteringskontoret
Attn.: Geolog V. Dannow
Lørenfare 3
OSLO 5

DERES REF.

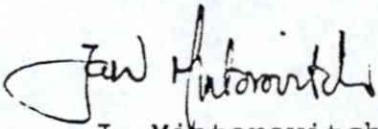
VÅR REF. AF/EBJ

2007 KJELLER. 7. september 1977

ANALYSERAPPORT

Vedrørende: Kontrollanalyse av Fe, Mn og Mo i 170 bekkesedimentprøver.
Tidligere rapportert 2.7.76.


A. Follo
Avdelingsingeniør


J. Mintorovitch
Ingeniør

Vedlegg

Postadresse	Telefon	Teleks	Telegramadresse	Bankgiro	Postgiro
Hovedkontor og forskningscenter: Postboks 40, 2007 Kjeller	Lillesrøm 71 25 60* 71 35 60*	16361 atom n	Atomenergi Oslo Isotop Oslo (for isotoper)	5102.05.00070	339 60

L.nr.	% Fe	% Mn	ppm Mo
41803	9,2	3,8	180
41805	1,8	0,2	18
41806	5,3	2,5	188
41807	5,5	2,8	66
41811	1,8	0,05	<5
41813	1,1	0,04	<5
41814	1,1	0,04	<5
41816	1,6	0,18	14
41820	1,8	0,28	8
41823	2,0	1,2	58
41825	1,2	0,11	12
41826	1,9	0,07	16
41827	1,6	0,45	12
41828	3,0	1,0	12
41829	1,0	0,04	14
41830	0,6	0,02	<5
41831	1,4	0,07	<5
41832	1,7	0,1	21
41833	2,0	0,2	44
41836	1,5	0,2	16
41838	3,4	0,68	62
41839	3,4	0,38	29
41841	1,7	0,32	16
41842	6,4	1,2	60
41843	8,4	1,1	120
41844	1,2	0,5	52
41845	5,8	0,66	54
41846	10,0	3,0	107
41837	0,8	0,1	10
41848	1,2	0,11	96
41849	1,1	0,09	21
41850	11,0	4,3	210
41851	11,6	1,2	400
41852	0,8	0,13	38
41853	4,3	1,3	220
41854	3,0	0,38	46

L.nr.	% Fe	% Mn	ppm Mo
41855	1,6	0,17	12
41857	0,9	0,02	50
41858	2,1	0,62	62
41859	1,7	0,3	31
41860	1,4	1,3	145
41861	1,0	0,11	12
41862	1,2	0,25	56
41863	1,8	0,16	72
41864	1,6	0,14	10
41865	1,6	0,06	21
41866	1,8	0,17	20
41867	1,8	0,38	16
41868	1,8	0,1	9
41869	1,4	0,13	12
41870	1,4	0,17	10
41871	1,0	0,09	10
41872	1,3	0,18	9
41873	1,0	0,13	<5
41874	3,0	0,75	50
41875	1,2	0,11	12
41876	0,9	0,01	5
41877	1,9	0,23	31
41878	2,0	0,38	32
41879	1,6	0,25	24
41880	1,5	0,2	10
41881	2,6	0,3	76
41882	1,8	0,26	32
41883	1,4	0,30	10
41884	4,0	0,57	145
41885	1,2	0,14	24
41886	3,2	0,84	36
41887	3,2	0,18	138
41888	1,3	0,07	21
41889	5,8	0,3	132
41890	10,3	10,8	232
41891	2,6	0,78	64

L.nr.	% Fe	% Mn	ppm Mo
41892	2,4	0,26	54
41893	2,4	0,38	20
41894	1,8	0,1	5
41895	2,0	0,16	16
41896	2,0	0,12	18
41897	1,9	0,18	5
41898	10,4	4,0	270
41899	9,2	2,9	240
41900	11,6	1,38	146
41902	1,0	0,03	60
41903	1,2	0,13	31
41904	1,0	0,04	16
41905	10,0	0,55	280
41906	1,0	0,06	24
41907	2,7	0,38	56
41908	4,1	1,6	125
41909	10,6	2,25	136
41910	0,8	0,06	7
41911	4,6	0,55	246
41912	7,0	6,25	200
41913	1,1	0,25	20
41914	17,5	6,25	146
41915	1,7	0,02	16
41916	1,0	0,03	<5
41917	4,8	1,0	81
41919	6,4	0,74	70
41920	1,8	0,44	18
41921	1,3	0,15	24
41922	2,0	1,0	42
41925	5,8	0,2	72
41926	4,6	0,75	120
41927	1,5	0,20	36
41928	1,4	0,64	9
41930	2,7	0,12	66
41931	1,7	0,08	27
41932	7,0	0,15	500

L.nr.	% Fe	% Mn	ppm Mo
41934	2,7	0,43	31
41935	6,1	0,55	33
41936	1,5	0,25	22
41937	2,0	0,78	36
41938	5,1	0,8	138
41939	2,7	0,88	68
41940	2,8	0,1	122
41941	2,2	0,74	40
41943	1,4	0,08	10
41944	0,8	0,09	7
41945	0,9	0,04	7
41946	9,2	0,13	266
41947	1,8	0,28	18
41948	1,5	0,23	31
41949	3,5	0,28	52
41950	3,6	0,57	38
41951	4,2	1,2	84
41952	5,9	1,45	96
41953	2,6	1,73	31
41956	1,7	0,4	31
41960	1,4	0,13	22
41952	0,9	0,05	<5
41964	1,6	0,3	29
41967	0,8	0,02	9
41971	3,8	0,64	326
41972	2,3	1,25	94
41973	1,4	0,13	10
41974	1,7	0,04	50
41975	1,6	0,33	23
41976	2,0	0,33	42
41977	1,7	0,3	29
41978	1,4	0,11	38
41979	1,0	0,02	5
41981	1,5	0,05	12
41982	1,3	0,04	10
41983	1,5	0,1	16

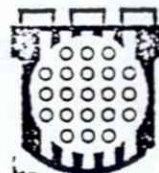
L.nr.	% Fe	% Mn	ppm Mo
41984	1,6	0,32	22
41985	1,6	0,20	19
41987	0,9	0,03	9
41988	1,6	0,13	10
41989	1,1	0,03	18
41990	1,3	0,05	78
41991	1,2	0,09	19
41992	1,6	0,1	33
41993	1,2	0,14	12
41994	1,6	0,25	22
41995	1,2	0,05	10
41996	1,4	0,05	14
41997	1,0	0,09	36
41998	0,7	0,01	12
42001	0,8	0,03	<5
42002	1,0	0,03	5
42003	1,4	0,11	16
42004	10,0	10,0	210
42005	1,6	0,05	12
42006	1,6	0,19	12
42007	1,5	0,05	9
42008	0,9	0,05	<5
42009	2,5	0,3	40
42010	6,8	5,65	175
42011	1,1	0,09	29

20 AUG. 1976

Blant ette ark

INSTITUTT FOR ATOMENERGI

Materialavdelingen / Kjemf



Norsk Hydro a.s
Prospekteringsavdelingen
Lørenfare 3
OSLO 5

DERES REF T-stab/Prosp.
Lindberg/PAL

VÅR REF. AF/EBJ

2007 KJELLER. 19. august 1976

ANALYSERAPPORT

Vedrørende: Atomabsorpsjonsspektrometrisk bestemmelse av Cu, Fe, Mn og Mo i 148 bekkesedimenter, NGU-metoden. L.nr. 46238/385

Vi gjør oppmerksom på at løsningene fra de analyserte prøvene vil bli oppbevart i ett år fra dags dato i tilfelle De skulle ønske andre elementer bestemt, mot en tilleggspris på kr. 4,- pr. element.

A. Follo
A. Follo
Avdelingsingeniør

Yr	T&F	Sett	Eksp.
	Havn		
	Overgaard		
	Engineering		
	Isolering		
	Te n. utvikl.		
	Prospektering	V	R
	U. i øvern		
	Patentering		
	Handl.		
	Dannelse		
Besvart (dato)	Sign.		

D. E. Stijfhoorn
D.E. Stijfhoorn
Driftsingeniør

Blant ette ark
for R2

Prøve mrk.	L.nr.	ppm Cu	% Fe	ppm Mn	ppm Mo
RA 1	46238	12	<u>2.80</u>	2.700	12 x
RA 2	46239	2	0.55	80	< 1
RA 3	46240	2	0.70	150	2
RA 4	46241	6	1.88	1000	3
RA 5	46242	12	2.40	2600	7
RA 6	46243	7	1.84	1400	8
RA 7	46244	9	1.92	1200	6
RA 8	46245	8	1.85	600	4
RA 9	46246	9	1.95	600	5
RA 10	46247	8	1.86	700	4
RA 11	46248	6	1.40	370	3
RA 12	46249	2	0.60	110	< 1
RA 13	46250	2	0.70	100	1
RA 14	46251	4	1.20	160	4
RA 15	46252	4	0.79	110	2
RA 16	46253	5	1.50	220	1
RA 17	46254	7	1.80	470	4
RA 18	46255	3	0.85	140	2
RA 19	46256	6	1.45	500	4
RA 20	46257	5	1.60	420	3
RA 21	46258	6	1.50	900	4
RA 22	46259	6	1.00	250	3
RA 23	46260	4	0.95	340	3
RA 24	46261	4	1.10	440	3
RA 25	46262	7	1.40	640	6
RA 26	46263	7	1.85	260	2
RA 27	46264	3	0.85	330	1

Prøve mrk.	L.nr.	ppm Cu	% Fe	ppm Mn	ppm Mo
RA 28	46265	6	1.05	130	5
RA 29	46266	2	0.65	620	6
RA 30	46267	10	<u>1.80</u>	2300	82
RA 31	46268	10	<u>2.25</u>	4800	160
RA 32	46269	2	0.50	220	2
RA 33	46270	4	<u>0.90</u>	250	15
RA 34	46271	4	0.75	220	6
RA 35	46272	3	<u>0.85</u>	420	21
RA 36	46273	5	<u>1.25</u>	1500	27
RA 37	46274	6	<u>1.10</u>	730	10
RA 38	46275	2	0.55	90	2
RA 39	46276	8	1.80	1700	6
RA 40	46277	9	1.55	420	4
RA 41	46278	4	0.90	210	2
RA 42	46279	11	1.75	800	4
RA 43	46280	4	0.95	270	2
RA 44	46281	12	2.40	900	7
RA 45	46282	8	1.60	600	4
RA 46	46283	5	1.25	200	2
RA 47	46284	6	1.30	380	4
RA 48	46285	3	0.95	200	3
RA 49	46286	6	1.20	190	2
RA 50	46287	3	0.75	140	1
RA 51	46288	8	1.40	400	4
RA 52	46289	5	1.10	160	<1
RA 53	46290	4	0.85	130	1
RA 54	46291	7	1.40	310	3

Prøve mrk.	L.nr.	ppm Cu	% Fe	ppm Mn	ppm Mo
RA 55	46292	2	0.75	130	1
RA 56	46293	10	2.10	280	3
RA 57	46294	19	3.85	420	4
RA 58	46295	16	1.80	220	3
RA 59	46296	4	0.85	100	2
RA 60	46297	4	0.85	110	<1
RA 61	46298	9	1.75	320	5
RA 65	46299	3	0.90	200	2
RA 66	46300	10	1.90	450	5
RA 67	46301	6	1.35	240	3
RA 68	46302	2	0.55	100	<1
RA 69	46303	2	0.60	110	2
RA 70	46304	5	1.25	290	5
RA 71	46305	6	1.30	170	3
RA 72	46306	5	1.15	200	2
RA 73	46307	9	1.70	400	2
RA 74	46308	7	1.40	790	3
RA 75	46309	5	1.00	170	2
RA 76	46310	1	0.45	70	1
RA 77	46311	9	1.95	300	3
RA 78	46312	2	0.65	160	2
RA 79	46313	5	1.00	1100	3
RA 80	46314	4	0.85	220	2
RA 81	46315	5	1.10	380	3
RA 82	46316	3	0.85	280	2
RA 83	46317	3	0.75	190	2
RA 84	46318	1	0.45	70	1

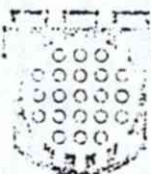
Prøve mrk.	L.nr.	ppm Cu	% Fe	ppm Mn	ppm Mo
RA 85	46319	1	0.60	90	2
RA 86	46320	2	0.70	220	2
RA 87	46321	1	0.50	150	21
RA 88	46322	2	0.55	150	2
RA 89	46323	1	0.90	170	1
RA 90	46324	2	0.60	440	3
RA 91	46325	1	0.55	160	1
RA 92	46326	< 1	0.45	50	2
RA 93	46327	1	0.80	480	3
RA 94	46328	4	1.00	200	2
RA 95	46329	1	0.55	150	5
RA 96	46330	1	0.55	140	1
RA 97	46331	5	0.90	170	2
RA 98	46332	1	0.50	100	2
RA 99	46333	4	0.50	70	1
RA 100	46334	1	0.35	50	1
RA 101	46335	2	0.70	200	< 1
RA 102	46336	5	1.10	470	2
RA 103	46337	4	1.00	110	2
RA 104	46338	6	1.50	520	3
RA 105	46339	2	0.70	170	2
RA 106	46340	< 1	0.30	40	< 1
RA 107	46341	1	0.50	120	1
RA 108	46342	1	0.30	80	1
MM 1	46343	4	1.10	1100	6
MM 2	46344	3	1.00	370	9
MM 3	46345	3	0.90	210	4

Prøve mrk.	L.nr.	ppm Cu	% Fe	ppm Mn	ppm Mo
MM 4	46346	3	1.30	850	8
MM 5	46347	2	<u>2.40</u>	9.700	48
MM 6	46348	5	<u>2.90</u>	5.100	69
MM 7	46349	3	1.15	560	14
MM 8	46350	3	1.30	650	14
MM 9	46351	3	<u>1.50</u>	280	46
MM 10	46352	3	<u>3.80</u>	3.100	37
MM 11	46353	2	1.25	320	16
MM 12	46354	3	1.00	1600	6
MM 13	46355	3	2.35	3.700	11
MM 14	46356	4	0.95	340	23
MM 15	46357	5	1.20	320	10
MM 16	46358	2	1.15	540	7
MM 17	46359	4	1.10	500	22
MM 18	46360	6	1.00	360	5
MM 19	46361	3	1.10	860	9
MM 20	46362	4	0.85	780	5
MM 21	46363	3	1.35	1100	15
MM 22	46364	4	1.80	1700	21
MM 23	46365	3	<u>1.95</u>	2900	36
MM 24	46366	3	<u>1.45</u>	1500	26
MM 25	46367	3	1.70	1400	16
MM 26	46368	6	<u>1.60</u>	1400	28
MM 27	46369	9	0.90	260	5
MM 28	46370	6	0.90	240	4
MM 29	46371	5	1.00	330	3

[illegible]

INSTITUTT FOR ATOMENERGI

Materialavdelingen Kemi



Norsk Hydro a.s
 Prospekteringsavdelingen
 Attn.: Geolog P.A. Vrålstad
 Lørenfaret 3

OSLO 5

DERES REF.

VAR REF. AF/EBJ

2007 KJELLER, 16. november 1976

ANALYSE RAPPORT

Vedrørende: Atomabsorpsjonsspektrometrisk analyse av Cu, Mo, Fe og Mn i 86 bekkesedimentprøver. L.nr. 53219/304.

Vi gjør oppmerksom på at løsningene fra de analyserte prøvene vil bli oppbevart i ett år fra dags dato i tilfelle De skulle ønske andre elementer bestemt - mot en tilleggspris på kr. 4,- pr. element - så fremt det aktuelle element kan bestemmes ved atomabsorpsjonsspektrometri direkte.

A. Follo
Avdelingsingeniør

[illegible]

Ernst Olav Jostedal
S.O. Hovdenakk
Ingeniør

Vedlegg

Postadriaco

relation

Toloka

Telegramadresse

Background

Postaire

Prove mrk.	L.nr.	ppm Cu	ppm Mn	ppm Mo	% Fe
Hj - 1	53219	7	855	11	0,80
Hj - 2	53220	21	145	13	1,08
Hj - 3	53221	3	155	4	0,46
Hj - 4	53222	17	305	7	1,06
Hj - 5	53223	10	395	7	0,59
Hj - 6	53224	7	330	7	0,53
Hj - 7	53225	18	140	10	1,02
Hj - 8	53226	7	195	15	0,46
Hj - 9	53227	3	110	7	0,48
Hj - 10	53228	2	115	17	0,50
Hj - 11	53229	3	95	9	0,52
Hj - 12	53230	3	240	9	0,33
Hj - 13	53231	12	240	9	1,68
Hj - 14	53232	14	320	12	2,10
Hj - 15	53233	5	120	11	0,66
Hj - 16	53234	12	140	6	0,53
Hj - 17	53235	8	180	11	1,08
Hj - 18	53236	5	170	6	0,72
Hj - 19	53237	19	1260	10	1,78
Hj - 20	53238	6	325	15	0,79
Hj - 21	53239	7	135	3	0,78
Hj - 22	53240	1	100	7	0,34
Hj - 23	53241	4	255	7	0,70
Hj - 24	53242	3	280	8	0,45
Hj - 25	53243	3	105	5	0,62
Hj - 26	53244	1	165	4	0,39
Hj - 27	53245	3	185	4	0,50
Hj - 28	53246	3	215	3	0,63

H₂

$$S_{\text{Cu}/\text{Fe}} = .04$$

$$S_{\text{Mn}/\text{Fe}} = .04$$

$$V_{\text{Cu}/\text{Fe}} = .17$$

Prøve mrk.	L.nr.	ppm Cu	ppm Mn	ppm Mo	% Fe
Hi-29	53247	6	140	5	0,62
Hi-30	53248	11	280	9	1,20
Hi-31	53249	2	95	5	0,42
Hi-32	53250	7	420	6	0,84
Hi-33	53251	2	215	7	0,43
Hi-34	53252	3	145	4	0,42
Hi-35	53253	16	400	16	1,69
Hi-36	53254	6	410	6	0,82
Sa-1	53255	13	4480	19	1,68
Sa-2	53256	4	220	8	0,72
Sa-3	53257	19	1090	15	2,50
Sa-4	53258	10	910	10	2,01
Sa-5	53259	22	465	41	2,80
Sa-6	53260	19	900	4	2,30
Sa-7	53261	3	210	4	0,54
Sa-8	53262	3	1260	11	0,64
Sa-9	53263	6	25	20	1,21
Sa-10	53264	6	5290	35	1,36
Sa-11	53265	18	12200	23	4,00
Sa-12	53266	11	1950	17	3,10
Sa-13	53267	6	725	10	1,48
Sa-14	53268	4	355	6	1,06
Sa-15	53269	10	10400	24	2,26
Sa-16	53270	8	995	46	8,50
Sa-17	53271	3	5000	12	1,46
Sa-18	53272	4	3300	17	1,92
Sa-19	53273	10	39000	76	5,91
Sa-20	53274	6	6900	62	1,95

Prøve mrk.	L.nr.	ppm Cu	ppm Mn	ppm Mo	% Fe
Sa-21	53275	11	1080	19	1,97
Sa-22	53276	7	515	14	1,44
Sa-23	53277	7	570	28	(1,03)
Sa-24	53278	4	340	2	0,67
Sa-25	53279	9	895	4	0,91
Sa-26	53280	5	1360	5	1,05
Sa-27	53281	11	3320	24	1,21
Sa-28	53282	6	1420	19	1,21
Sa-29	53283	2	130	1	0,42
Sa-30	53284	3	145	4	0,46
Sa-31	53285	3	75	2	0,34
Sa-32	53286	14	290	5	0,82
Sa-33	53287	3	110	10	0,46
Sa-34	53288	2	55	5	0,25
Sa-35	53289	9	690	11	0,89
Sa-36	53290	4	235	9	0,92
Sa-37	53291	3	215	7	0,88
Sa-38	53292	4	385	4	0,62
Sa-39	53293	8	5250	(80)	(4,07)
Sa-40	53294	1	2900	57	(2,84)
Sa-41	53295	5	2600	31	1,36
Sa-42	53296	8	1290	14	1,19
Sa-43	53297	2	220	<1	0,87
Sa-44	53298	11	6220	47	(2,60)
Sa-45	53299	5	2260	20	2,30
Sa-46	53300	2	2070	18	2,10
Sa-47	53301	3	810	<1	0,94
Sa-48	53302	1	180	(<1)	0,52

Aug.