

NGU-rapport nr. 85.069

Nordkalottprosjektet

Delprosjekt geokjemi

Årsrapport 1984



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 55 31 65

Rapport nr. 85.069	ISSN 0800-3416	Åpen/ XXXXXXXX	
Tittel: Nordkalottprosjektet. Delprosjekt geokjemi. Årsrapport 1984.			
Forfatter: Bjørn Bølviken		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke:		Kommune:	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 32	Pris: 70,-
		Kartbilag:	
Feltarbeid utført:	Rapportdato:	Prosjektnr.: 1790	Prosjektleder:
Sammendrag: Rapporten oppsummerer status når det gjelder prøvetaking, analyse, databehandling og karttegning. Det gis detaljerte planer for 1985, og en liste over de rapporter som er utarbeidet hittil. Prosjektet er i rute.			
Emneord	Geokjemi	Nordkalott	
	Regional	Status rapport 1984	

Hydrogeologiske rapporter kan lånes eller kjøpes fra Oslokontoret, mens de øvrige rapportene kan lånes eller kjøpes fra NGU, Trondheim.

INNHold

	Side
MØTER 1984	4
STATUS PR. 1 FEB. 1985	4
Feltarbeid	4
Analysering	4
Databehandling	5
Karttegning	5
PLANER FOR 1985	6
RAPPORTER	7

VEDLEGG

1. Møtereferater
2. Møteplan 1985
3. Prosjektplan, morene finfraksjon OES
4. - " - - " - - " - NAA
5. - " - - " - tungfraksjon XRF
6. Bekkesedimenter, finfraksjon ICP
7. - " - tungfraksjon XRF
8. Bekketorv, XRF
9. Bekkemose, NAA
10. Rapportliste pr. 1 feb. 1985

MØTER

Geokjemikerne har hatt 3 møter i 1984, se referater vedlegg 1.

Trondheim 14. - 15. mars

Helsingfors 25. - 27. september

Luleå 11. - 14. desember

STATUS pr. 1 FEBRUAR 1985

1983 var siste feltsesong og det ble ikke utført feltarbeid i prosjektet i 1984.

Analysering

Året 1984 ble brukt til kontrollanalyser av tidligere analyserte prøver og nyanalysering av morene tungfraksjon, bekkesedimenter tungfraksjon og bekketorv, se tabell 1.

Tabell 1. Nordkalottprosjektet. Innsamlede og analyserte prøver 1980-84 av morene, bekkesedimenter, bekketorv og bekkemose, analysemetoder og laboratorier.

Materiale	Antall		Metode	Lab.
	Prøver	Elem.		
Morene, finfraksjon	5399	11	OES	GF
- " - " - , composite	1040	22	NAA	GF
- " - tungfraksjon, composite	1034	31	XRF	SGAB
Bekkesedimenter, finfraksjon	5773	24	ICP	NGU
- " - tungfraksjon, composite	1062	31	XRF	SGAB
Bekketorv, composite	936	31	XRF	SGAB
Bekkemose, - " -	950	22	NAA	GF

OES: Optisk emisjonsspektrografi, tape metode, total.

NAA: Neutron aktivering, total.

XRF: Røntgenfluorescens, total.

ICP: Plasmaspektrometri, syreløselig.

Alle analyser som skal rapporteres vil være ferdig pr. 15. mars 1985. Bekkevann og humus blir ikke analysert ferdig innenfor prosjektets tidsramme.

Databehandling

Prøvekoordinater og analyseresultater legges inn på magnetbånd. Det skal foreligge 2 ulike magnetbånd for hvert prøvemedium, analysemetode og element. ¹⁾Koordinatfestede råverdier og ²⁾Data for farvesprute (Aplicon). I tillegg kalkuleres 1 bånd over Principalkomponenter og residualer for hvert medium og analysemetode.

Tabell 3. Nordkalottprosjektet, geokjemi. Antall magnetbånd med koordinatfestede analysedata for hele prosjektet som forelå pr. 1. februar 1985.

	Rådata		Aplicon		PC	
	Ferdig	Mangler	Ferdig	Mangler	Ferdig	Mangler
Morene, finfraksjon	11	0	11	0	0	1
- " - " - , composite	22	0	13	9	0	1
- " - tungfraksjon, - " -	30	1	30	1	0	1
Bekkesediment, finfraksjon	24	0	0	24	0	1
- " - tungfraksjon, composite	0	31	0	31	0	1
Bekketorv, composite	0	31	0	31	0	1
Bekkemose, - " -	22	0	0	22	0	1

Karttegning

Kart tegnes ut ved hjelp av farvesprute i skala 1:1.5 mill eller 1:2.5 mill. Kartene i skala 1:1.5 mill reduseres fotografisk til 1:2.5 mill. som blir sluttrapportens skala. Preliminære kart fremstilles ved hjelp av Tektronix terminal med kopienhet.

Tabell 2. Nordkalottprosjektet. Kart tegnet pr. 1. februar 1985 over alle prøver innsamlet 1980-83 og analysert 1980-84.

Materiale	Rådata			PC	
	Preliminære kart	Endelige kart	Gjenstår	Ferdig	Mangler
Morene, finfraksjon	14	11	0	0	6
- " - " - , composite	13	13	9	0	6
- " - tungfraksjon, - " -	30	30	1	0	6
Bekkesedimenter, finfraksjon	24	0	24	0	6
- " - tungfraksjon, composite	0	0	31	0	6
Bekketorv, composite	0	0	31	0	6
Bekkemose, - " -	0	0	22	0	6

PLANER FOR 1985

Etter møte med prosjektlederen i Luleå 14. desember 1984 har geokjemiprojektet vedtatt følgende planer for sluttrapporten:

De geokjemiske rådata fremstilles i 3 atlas med kart i skala 1:2.5 mill.

Volum 1. Morene finfraksjon og tungfraksjon.
Ca. 64 kart. (Svart/hvit)

Volum 2. Bekkesedimenter finfraksjon og tungfraksjon.
Ca. 55 kart. (24 i svart/hvit og 31 i farver)

Volum 3. Bekketorv og bekkemose.
Ca. 53 kart. (Sansynligvis i farver)

Volum 4 i skala 1:2.5 mill. skal inneholde geokjemiske prinsippkomponenter, tolkede/utskilte geokjemiske provinser/strukturer, geologiske, geofysiske og andre relevante temakart, tilsammen ca. 50 kart.

Møteplan for 1985 finnes i vedlegg 2. Detaljert arbeidsplan er gitt i Prosjektoversiktene, se vedlegg 3-9.

RAPPORTER

Fra 1980 til 1. februar 1985 er det utarbeidet 26 rapporter/publikasjoner av del-prosjektets medarbeidere, se vedlegg 10. I det samme tidsrom er det holdt 15 foredrag, der prosjektmedarbeiderne har presentert data fra prosjektet.

VEDLEGG 1.
side 1.

Nordkalottnøde Trondheim 14.-15. mars 1984

Geokjemigruppen

Aftaler under delprosjektmøder

I egen gruppe: Vort slutprodukt skal være et kort inddelt i geokjemisk karakteristiske provinser og med symboler for vigtige anomalier. En tidsplan for det videre arbejde er udarbejdet.

Med datagruppen: En preliminært provinsinddeling afleveres september 1984 til datagruppen for korrelationsanalyse med bl.a. geofysiske provinser. Provinsstørrelse 500 - 1500 km².

Med geofysikgruppen: Vi får kopier af det kompliterede flymagnetiske kort og gravimetrisk kort til sammenligning med geokjemiske mønstre. 2-3 repræsentanter fra geofysikgruppen bør deltage i geokjemigruppens møde i Helsinki i dec 1984 for diskussion af provinsmiddeling og regionale drag.

Med berggrundsgruppen: Til høsten 1984 vil berggrundsgruppen fremstille en oversigt over karakteristisk kemi af de litologiske enheder som findes i berggrundskortet. Det aftaltes at et nyt møde vedrørende tolkning er nødvendigt.

Med kvartærgruppen: Kvartærgruppen får kopier af elementkortene og er interesserede i at få moræneprøver udleveret til kornundersøgelser. Møde med kvartærgruppen i Helsinki i slutten af nov/begunnelsen af dec for diskussion af provinser.

NORDKALOTTMØTE I HELSINKI

25.-27. SEPTEMBER 1984

Tilstede: A. Björklund
 P. Lehmuspelto
 J. Bergström
 B. Bølviken
 T. Volden
 R.T. Ottesen

1. Rapport om analyser

BV: ICP ferdig analysert
AA ferdig analysert (Ni, Co, Mo)

BV-prøvene er randomisert årsvis.
Årsvariasjoner må korrigeres før data brukes.

BS: ICP (-180 u). Ferdig analysert 4 ulike analyseoppdrag som er
internt randomisert. Dataene må korrigeres før årsvariasjo-
ner. Ca. 100 "gamle" prøver er innsatt i det etterfølgende
års prøver.

BS: XRF (tungmineral). 68 celler 1982 Norge og 28 celler 1980
Sverige er ikke analysert. Beregnet ferdig til ca. 15. no-
vember.
Eventuelle årsvariasjoner må korrigeres.

BT: XRF (c) 13 celler 1980 Finland, 138 celler 1980-81 Norge og
19 celler 1980 Sverige er ikke analysert.
Ferdig 15. november 1984.

BM: NAA (c) 1980-81 materialet er ferdig (analysert urandomi-
sert). 1982-83 analyseres randomisert i løpet av november/
desember 1984.

MR TAPE (-0.06 u) Ferdig analysert.
Randomisert årsvis og korrigert for årsvariasjoner.

NAA (-0.06 u) Ferdig analysert 15. oktober.

XRF (c) Ferdig analysert 15. oktober.
Korrigeres for eventuelle systematiske feil.

Au utgår.

De aktuelle laboratorier må snarest skaffe data for hvordan analysene er utført, f.eks. blokkvis, årsvis, randomisert, urandomisert.

Beskrivelse på engelsk av analysemetodikk må lages av de ansvarlige snarest mulig.

2. Plan for rapportering

Nordkalott-geokjemien skal rapporteres på 2 måter:

- Rådatakart i skala 1:2.5 million.
Utgis som 5.8 geokjemiske atlas (per prøvemedie).
- Sluttrapportkart i skala 1:1 million, f.eks.
 - 1 enkelt elementkart
 - 3 faktorkart
 - 2 tolkingskart

Første geokjemiske atlas vil bli basert på MR-data (finfraksjonen). Produktet skal være ferdig i løpet av desember 1984. Fremdriftsplan for de øvrige rapporter avgjøres i Luleå.

Tabellene 1 - 5 viser vedtatt arbeidsfordeling for rapportering.

Til trykningsutgifter bør hver institusjon bidra med ca. FIM 20.000,- utover de 50.000 Kautsky kan tilby.

3. Møte med Govett.

Sluttproduktet i NK-prosjektet bør være to manuelt produserte tolkingskart:

- 1) "Geologisk kart", dvs. petrokjemiske beskrivelser av Nordkalotten.
- 2) Malmprovinskart

4. I løpet av Helsinkimøtet hadde vi korte fellesmøter med geofysikk- og data-delprosjektene.

5. Nordisk gruppe av AEG ble diskutert. Utkast til brev om saken til Nordiske geokjemikere ble gjennomgått.

6. Fremtidig bearbeiding av Nordkalottmaterialet.

Det geokjemiske materiale lagret på magnetbånd frigis ikke før august 1986.

Nordiske forskere som er interessert i videre bearbeidelse av materialet kontaktes uformelt snarest mulig.

7. Presentasjon av Nordkalottprosjektet ved 11.IGES

- BB: foredrag generelt om NK-prosjektet
- AB: "storregional strukturgeokjemi"
- AS: regional geokjemi på Grønland
- Hele gruppen: Poster om NK-prosjektet

8. Regionalt AEG-møte i København 1987, med presentasjon av NK-prosjektet.

9. Neste møte ble berammet til tirsdag 11. desember 1984. Varighet 4 dager. Møtested Luleå.

8.10 - 84

RTU

TABELL 1. Arbeidsfordeling rapportering

Analysar:	Alle institusjoner
Korrigering av analyser:	- " -
Ferdig rådatatape:	- " -
Applicontape:	GFC
Karttegning:	NGU, SGAB
Reduksjon av kart:	? (MR gjøres av NGU)
Statistikk:	GF
Rapporttekst:	Alle institusjoner
Rapport trykking, innbinding:	Eksternt

TABELL 2. Planlagte rapporter

<u>Rapporter</u>	<u>Tekst utkast</u>
MR (- 60 u)	NGU (BB, RTO, TV)
MR (tungmineral))
)
BS (- 180 u))
)
BM) bestemmes i
) Luleå desember 1984
BT)
)
BV)

TABELL 3. Forslag til rapportdisposisjon

Innledning

Metoder

- Felt
- Preparering
- Analyse
- Karttegning
- Statistikk

Pålitelighet etc.

Resultater

- Statistikk
- Kart
- Kommentarer

Tilgjengelighet av data

Referanser

TABELL 4. Arbeidsfordeling: "Beskrivelse av databearbeidelse"

	Analyse, Justering av felt etc.	Justering av analysedata	Applicon tape	Kart- fremstilling
MR (- 0.06 u)	AB	AB	NG	NG
MR (tung)	JB	JB	"	"
BS (-0.18 u)	RTO	RTO	"	"
BS (tung)	JB	JB	"	"
BM	AB	AB	"	"
BT	JB	JB	"	"
BV	RTO	RTO	"	"

NORDKALOTTPROSJEKTET

Møte i Luleå 11. - 14. desember, 1984.

Tilstede:

Alf Bjørklund
Pasi Lehmuspelto
Matti Kontio
Jim Bergstrøm
Jan Magnusson
Thomas Lindholm
Bjørn Bølviken
Tore Volden
Rolf Tore Ottesen

SAK 1 Gjennomgang av atlas

Konklusjoner:

- Kartene skal trykkes i to farger.
- Atlasene skal fremstilles i A3 format.
- 10.000 eksemplarer skal trykkes.
- Bare pålitelige data utgis. Når det finns flere eks. av samme element utgis bare det beste.
- De ulike prøvemedier trykkes i forskjellige farger/fargenyanser.
- Ingen endring gjøres mer på rådatakartene.
- Det fremstilles en film med firma/institusjonsnavn som klistres på kartene.
- De ulike analysemetodene utført på samme prøvemedium skilles ved forskjellige fargenyanser.
- Atlaset skal være sidehengslet.
- Trykkeri/forlag avgjør spalteantallet for tekstsidene.
- Forfattere av atlaset er:

<u>Finland</u>	<u>Norge</u>	<u>Sverige</u>	<u>Grønland</u>
A.Bjørklund	B.Bølviken	J.Bergstrøm	A.Stenfeldt
P.Lehmuspelto	R.T.Ottesen	J.Magnusson	
M.Kontio	T.Volden	T.Lindholm	

(H.Tauskanen)

- Feltpersonell, laboratorieansatte og EDB-folk takkes i acknowledgement.
- Redaktør for atlasene er B.Bølviken.

VEDLEGG 1
side 10.

- Teksten til atlasene sammenstilles av Bølviken etter vedlagte arbeidsplan for vol. 1.
- Andre temakart som bør følge atlasene er:

Berggrunnsgeologi

Løsmassegeologi

Geofysikk

- gravimetri

- magnetometri

Forekomstkart (fyndigheter)

Topografiske kart (geografi)

Høydekurvekart/relieffkart

Klimakart

- nedbør

- temperatur

- vindretning

Vegetasjon

Fordeling av myr

Avrenning

Kulturjord

Satelittbilder

Ansvarsfordeling for fremskaffelse av temakartene er gitt i et skjema (ettersendes).

SAK 3 Gjennomgang av alle data og resultatkart som foreligger til nå.

- MR(Tape) elementene Na, K og Ca forkastes og brukes ikke i atlaset.
- MR(NAA) alle kart som hittil er produsert brukes. Elementene Sn, Ag, W, Mo, Sm, Ba, Ta og Br er ennå ikke kartfremstilt. Kart over disse grunnstoffene vurderes på neste møte.
- MR(XRF-tungmineralfraksjon)
Ba, Th, Pb, Zn og Mo viser nivåforskjell mellom ulike analyseserier. Disse må korrigeres ved reanalyse av ca. 30 prøver. Prøvene plukkes ut av T.Lindholm. 7 grunnstoffer er ennå ikke kartfremstilt.

SAK 2 Plan for øvrige volum av atlas.

Vol. 2 BS (ICP)
BS (XRF-tungmineral)

Vol. 3 BT (XRF)
BM (NAA)

Vol. 4 Temakart

SAK 4 Plan for tolkingskart geokjemi.

SGAB utfører prinsipalkomponentanalyse på følgende datasett:

MR (tungmineralfraksjon, XRF)
MR (NAA)
BS (ICP, må omregnes til celler)
BS (tungmineralfraksjon, XRF)

Resultatene sammen med enkle kommentarer bør foreligge til neste møte i Trondheim 11. - 15. februar.

NGU og GF utfører annet tolkningsarbeide.

SAK 5 IAGOD-møtet

SAK 6 XI IGES Toronto

Følgende foredrag presenteres:

A. Bjørklund: Geokjemisk atlas - Finland "student-geokjemi"
SGAB: Resultater fra et dataprojekt.
B. Bølviken: Nordkalott-prosjektet.

SAK 7 AEG Norden.

Utsettes på neste møte.

København-møtet diskuteres med Agnete på neste møte.

SAK 8 LOEN-møte.

De enkelte medlemmene i geokjemi-gruppen stilles fritt til å delta.

SAK 9 Neste møte.

Neste geokjemiske møte ble berammet til 11.-14. februar i Trondheim. Følgende personer inviteres til å delta i møtet den 13. og 14. februar:

B. Sturt
D. Niska
V. Kuosmanen
F. Vokes

SAK 10 Andre poster

Midt-Norden.

Se eget brev fra Bølviken.

Rolf Tore Østensen

NORDKALOTT - PROSJEKTE T

Geokjemi

M ø t e p l a n

1985

11. -14. februar TRONDHEIM
- Ferdigstille atlas Vol. 1
 - Endelige planer atlas Vol. 2-3
 - Preliminær plan for atlas Vol. 4
 - Sluttinspeksjon rådata kart
 - Gjennomgang resultater
prinsipal komponenter
 - Integrert tolking AB: Tolking
BB: Planer
11. - 14. mars HELSINGFORS
- Fellesmøte alle prosjekter
 - Ferdigstille atlas Vol. 2-3
 - Endelig plan Vol. 4
 - Status og planer for tolking
 - Preliminær plan for "Regional AEG Meeting"
København 1987.
20. - 24. mai KØBENHAVN
- Endelig plan for "Regional AEG Meeting"
 - Status og planer for tolking
 - Plan for trykking Vol. 1 - Vol. 4
 - Plan for geokjemisk del av Kautskys sluttrapport.
2. - 6. september LULEÅ
- Status og planer for tolking
 - Gjennomgang av tekst Vol. 4
 - Gjennomgang av tekst til Kautskys sluttrapport.

VEDLEGG 2
side 2.

14. - 18. oktober TRONDHEIM

- Siste gjennomgang av Vol. 1 - 4 og geokjemisk
del av Kautskys sluttrapport.

1986

Mars

LULEÅ

- Forberedelse til IAGOD - møte

18. - 22. august

LULEÅ

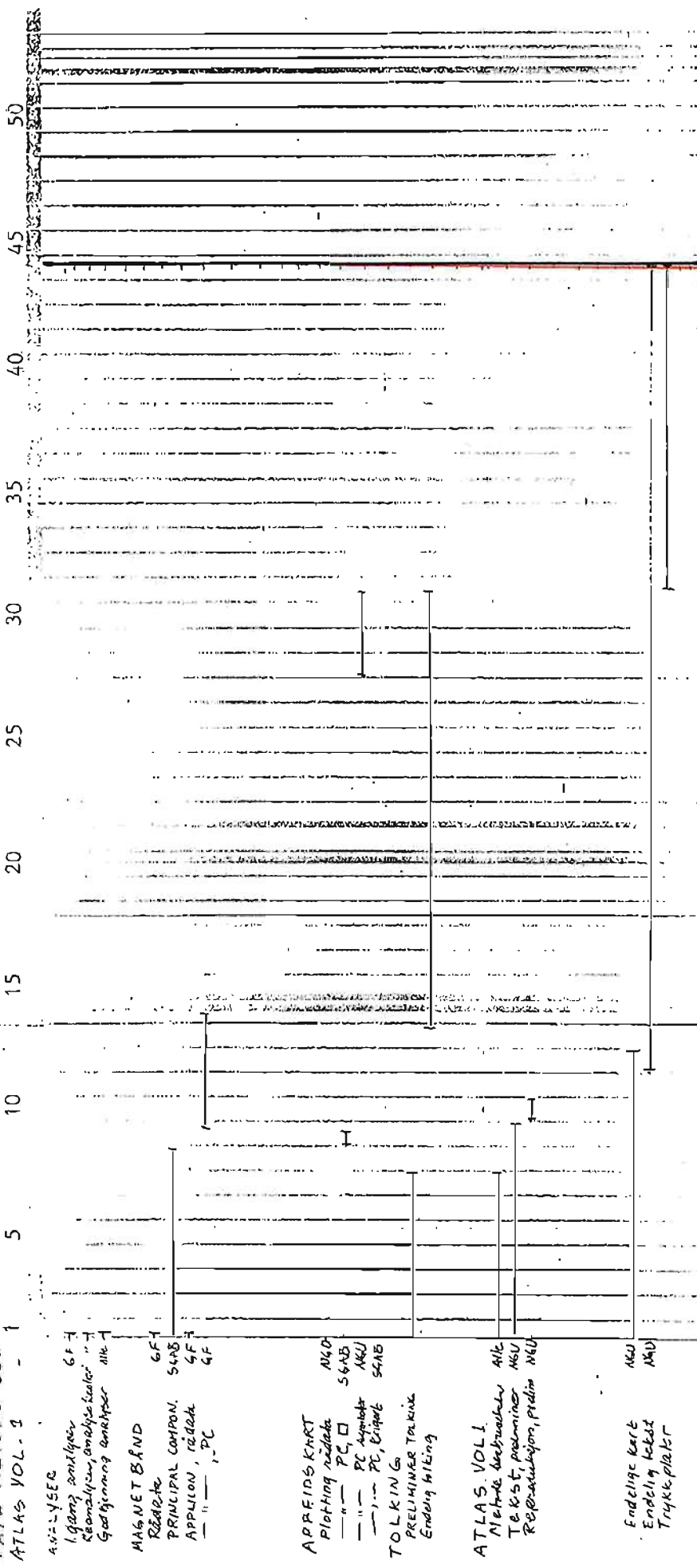
- IAGOD

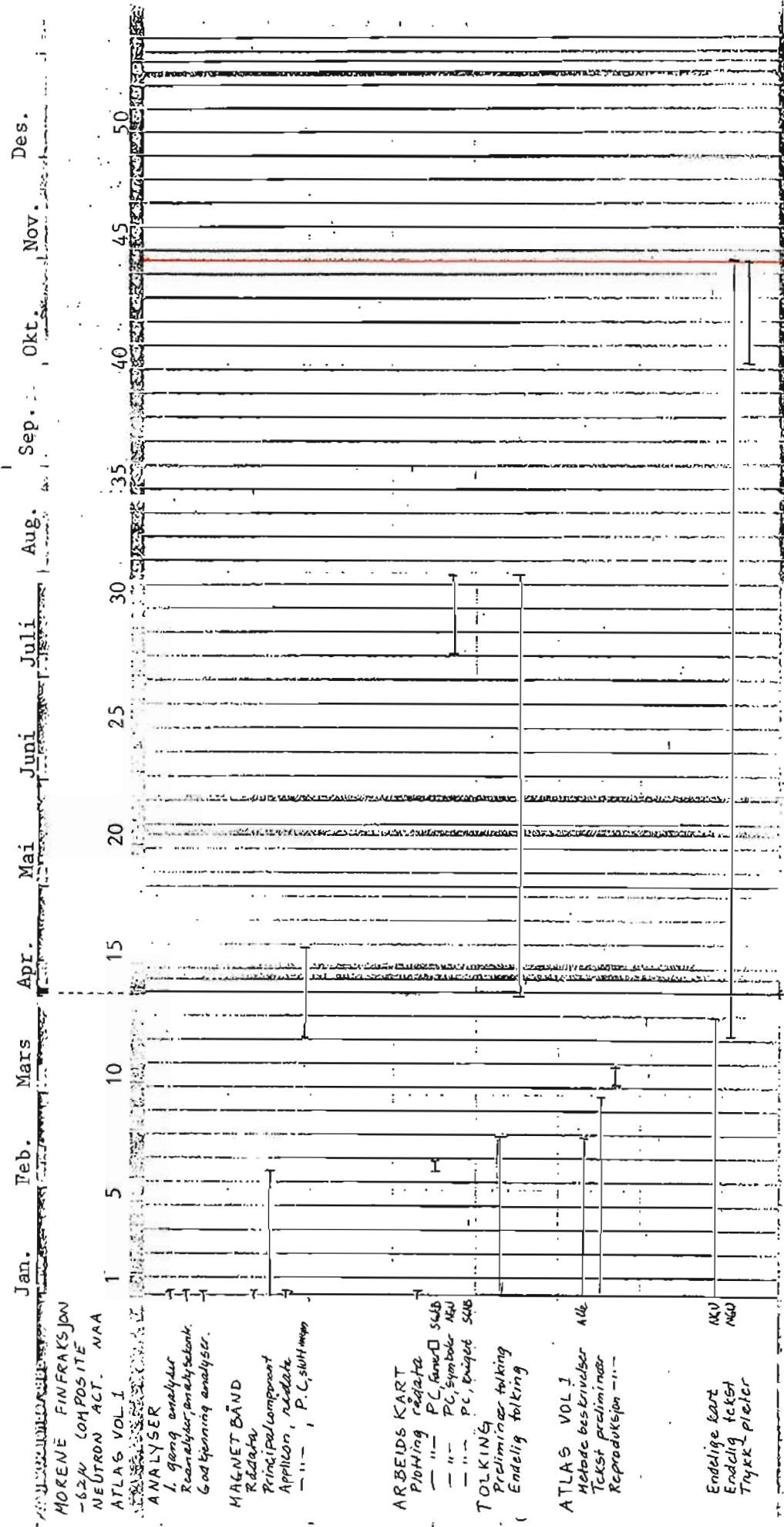
Tidsplan for Nordkalottprosjektets geokjemigruppe.

	1983	1984	1985	1986
PRØVETAKING	-----			
ANALYSER				
Morene OES - 63 um	-----	-----		
- " - XRF tungmin.	-----	-----		
- " - INAA - 63 um?	-----	-----		
Bekkesediment ICP - 180 um	-----	-----		
- " - XRF tungmin..	-----	-----		
Bekketorv XRF	-----	-----		
Bekkemose NAA	-----	-----		
Humus				
Bekkevann ICP	-----	-----		
TOLKING		-----	-----	
Preliminær provinsindd.		-----	-----	
RAPPORTSKRIVNING			-----	
TRYKKING				-----

Jan. Feb. Mars Apr. Mai Juni Juli Aug. Sep. Okt. Nov. Des.

MORENE FANRAKON
-EINA ALLE PROVER
TAPE METODEDE OES UKE





MORENE FINFRAKSJON
 -62M COMPOSITE
 NEUTRON ACT. NAA
 ATLAS VOL I
 ANALYSER
 I. gang analyser
 Reanalyser, analysebank
 Godkjenning analyser.
 MAGNET BÄND
 Redata
 Print/pallemponent
 Applikon, redake
 ---, P. C. sluttmappe

ARBEIDS KART
 redata
 P.C. formid 548

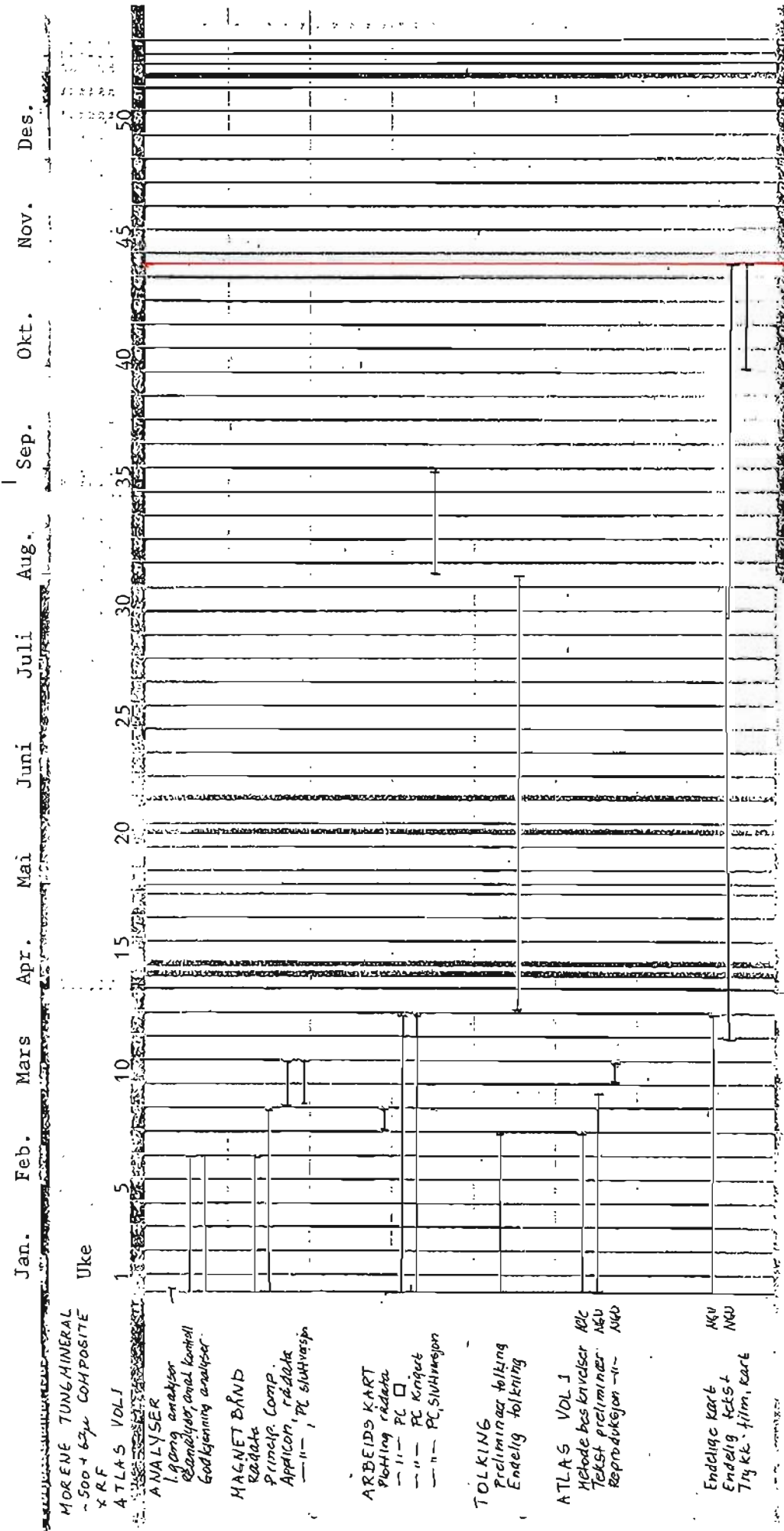
 P.C. Symboler 460

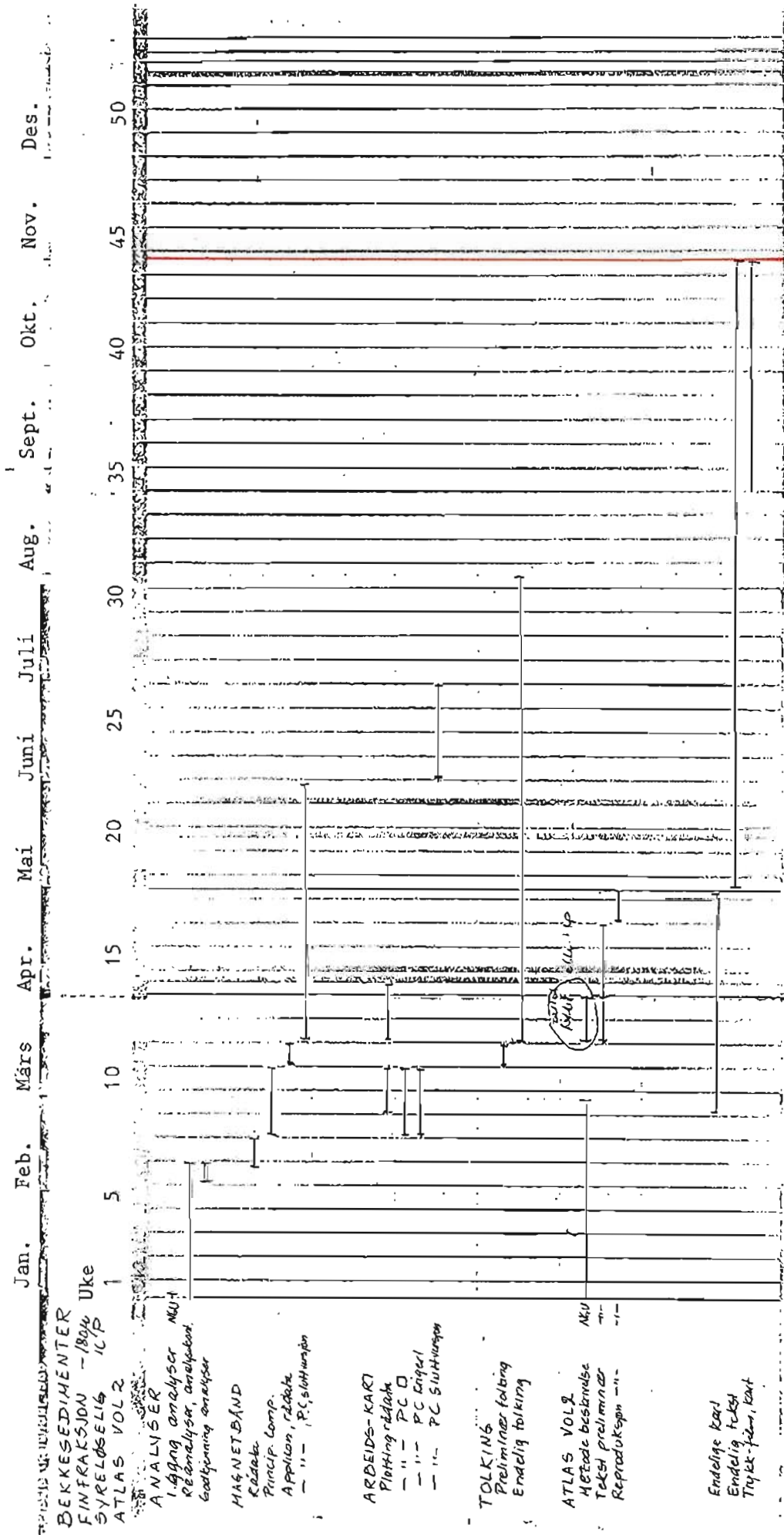
 P.C. Enigat 548

TOLKING
 Preliminær tolking
 Endelig tolking

ATLAS VOL I
 Metode beskrivelser
 Tekst preliminar
 Reproduksjon ---

Endelige kart
 Endelig tekst
 Trykk-plate





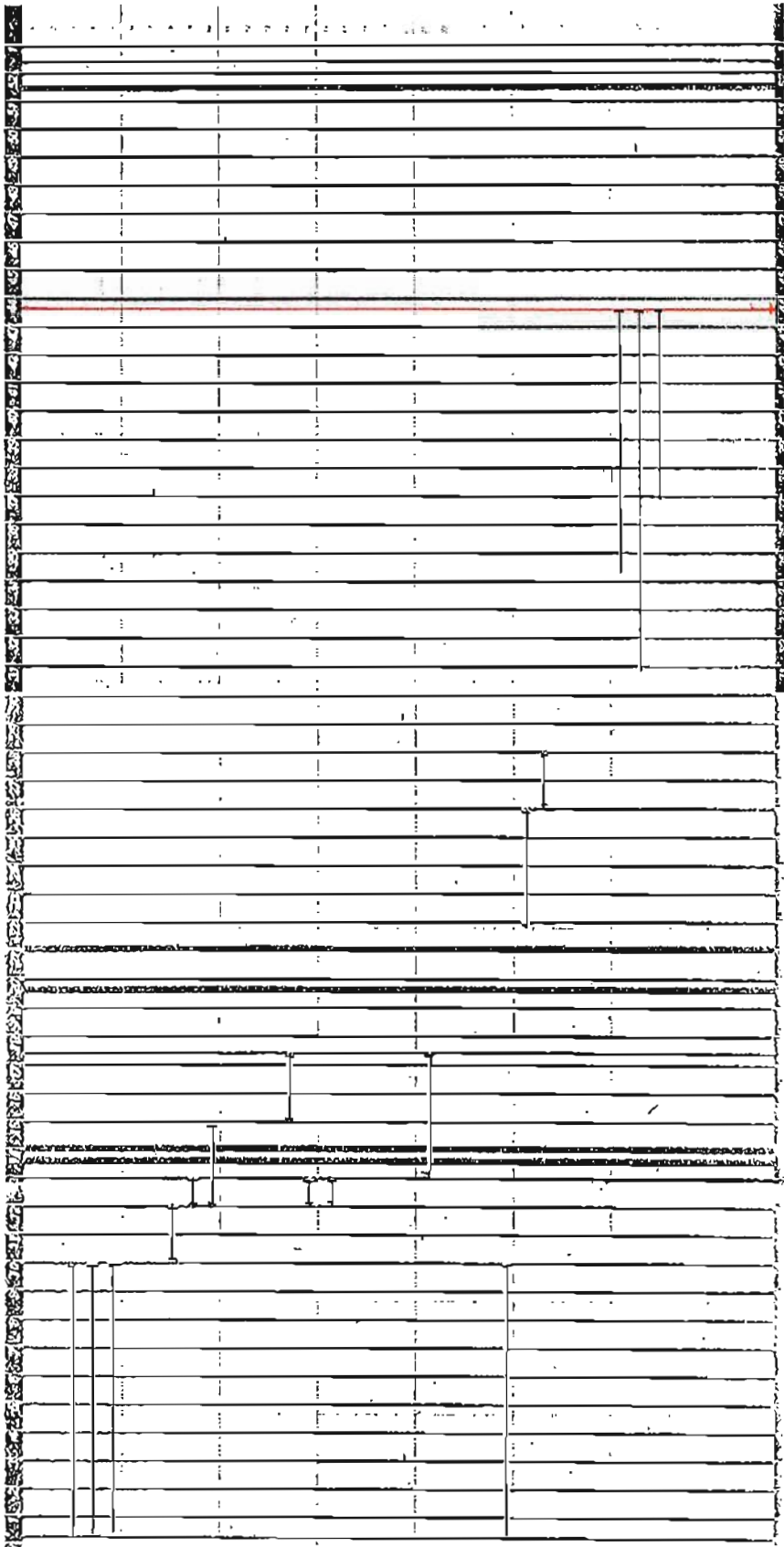
SATS ASUK

Jan. Feb. Mars April Mai Juni Juli Aug. Sep. Okt. Nov. Des.

BEKKE TORV ASKE
 COMPOSITE MALT
 TOTAL ANALYSE XRF
 ATLAS VOL. 3

1 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50

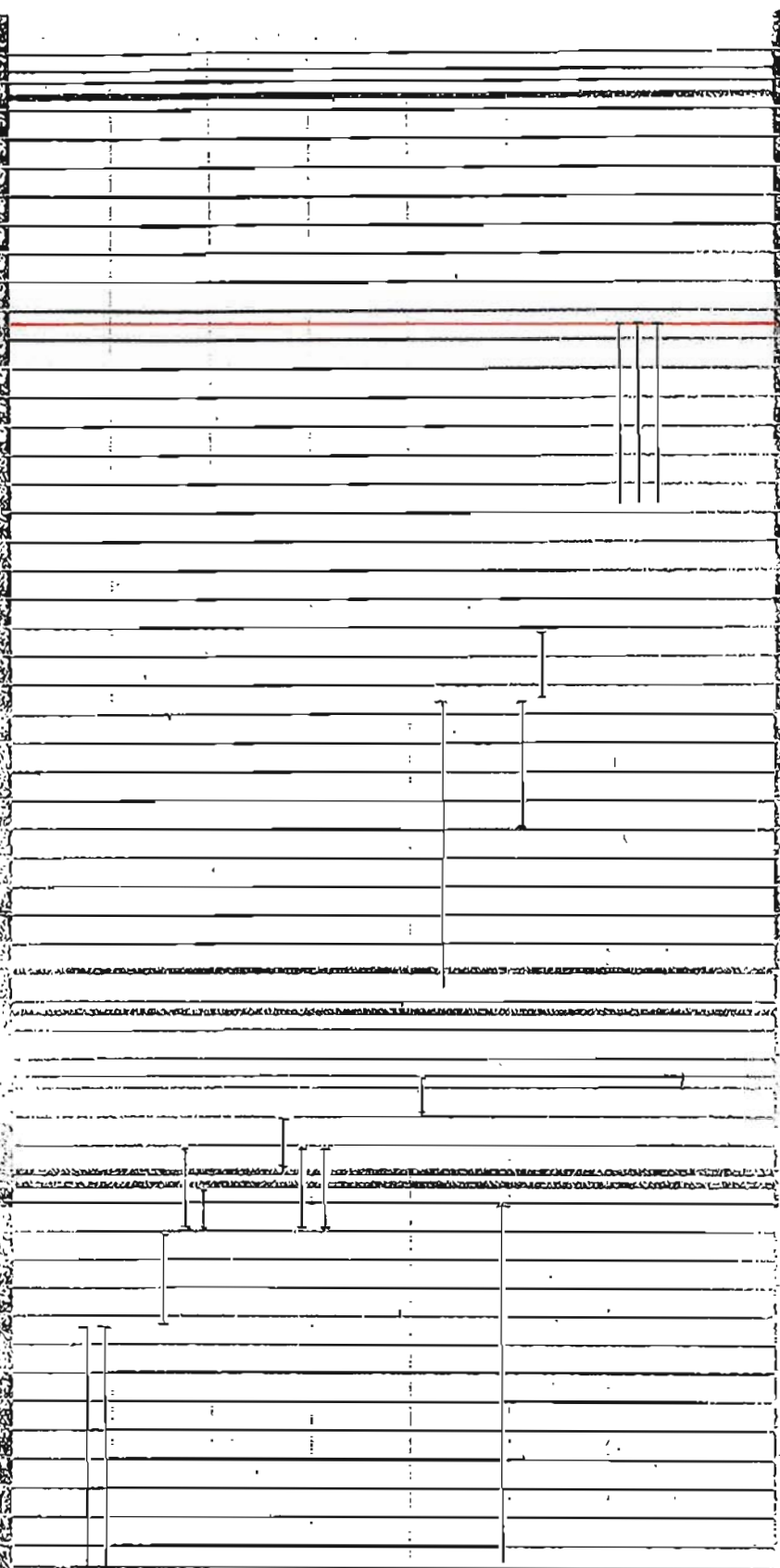
- ANALYSER
 - 1. gang analyser
 - Reanalyser, anal.kontroll
 - Godkjenning analyser.
- MAGNETBAND
 - Bldata
 - Princip. comp.
 - Applikon., rldata
 - PC strukturjon
- ASBILDSCART
 - Plotting rldata
 - PC
 - PC k rigert
 - PC strukturjon
- TOLKING
 - Prelisier tolking
 - Endelig tolking
- ATLAS VOL. 3
 - Metode beskrivelser
 - Test prelisier
 - Reproduksjon o.s.
- Endelige lister
 - Endelig snest
 - Tryk-filer, lister



Jan. Feb. Mars Apr. Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Des.

BEKEMOSE ASKE
 COMPOSITE SIKTET Uke
 TOTALANALYSE NAA
 ATLAS VOL 3 Random

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50



- ANALYSE
 Liggingsanalyse
 Reanalyser, anal.kontroll
 Godkjenning analyse
- AMONITJARD
 Risiko
 Preficp. comp.
 Applikon, rdata
 PC sluttversjon
- ABETJESKART
 Plottning data
 PC
 PC
 PC, sluttversjon
- TOLKING
 preliminar utgiving
 Endelig utgiving
- ATLAS VOL 3
 Metode beskrivelser
 Testet preliminar
 Reproduksjon --

Endelige kart
 Endelig tekst
 Trykt-filer, kort

VEDLEGG 10.

side 1.

NORDKALOTTPROSJEKTET. DELPROSJEKT GEOKJEMI.
RAPPORTER PR. 1. FEBRUAR 1985.

Rapport 1

Bergström, J., Björklund, A., Bølviken, B., Lehmuspelto, P.,
Magnusson, J., Ottesen, R., Steinfeld, A & Tanskanen, H.
Geokjemi i Nordkalottprosjektet. Forprosjekt 1980 Del 1. Geolo-
giska Forskingsanstalten, Norges geologiske undersøkelse, Sveriges
geologiska undersökning og Grønlands Geologiske Undersøgelse. 66
sider. Kartbilag i skala 1:250 000. NGU-rapport 1790 C. 1981.

Rapport 2

Bergström, J., Björklund, A., Bølviken, B., Lehmuspelto, P.,
Magnusson, J., Ottesen, R., Steinfeld, A & Tanskanen, H.
Geokjemi i Nordkalottprosjektet. Forprosjekt 1980 Del 2. Geolo-
giska Forskingsanstalten, Norges geologiske undersøkelse, Sveriges
geologiska undersökning og Grønlands Geologiske Undersøgelse. 11
sider. Kartbilag i skala 1:1 mill. NGU-rapport 1790 B, 1981.

Rapport 3

Ottesen, R.T.
Nordkalottprosjektet. Erfaringer fra det geokjemiske feltarbeidet
sommeren 1980. NGU Rapport 1790 A. 1980.

Rapport 4

Lehmuspelto, P.
Raportti pohjoiskalottiprojektin geokemian ohjelman näyttenotosta
karttalehdellä 18 vuonna 1980. Geologinen tutkimuslaitos. Geoke-
mian Osasto. Rovaniemi 1980.

Rapport 5

Lehmuspelto, P.
Kallioperän ja mineralisaatioiden kuvastuminen moreenin pintaosan
geokemiassa Käsiwarren Lapissa. In Lindroos, P. (Ed.). Pin-
tamoreenin merkitys malmilohkarekuljetuksissa. Geological Survey
of Finland. Report of investigation No 55. 1981

Rapport 6

Ottesen, R.T.
Nordkalottprosjektet. Regional hydrogeokjemisk (bekkevann)
undersøkelse på Nordkalotten (Forprosjektet 1980-81).
NGU Rapport 1790 D. 1981.

Rapport 7

Ottesen, R.T.
Nordkalottprosjektet. Dagsvariasjoner i kjemisk sammensetning, pH
og ledningsevne i en bekk fra Karasjokområdet.
NGU Rapport 1790 E. 1981.

Rapport 8

Ottesen, R.T.
Nordkalottprosjektet. Geokjemisk feltarbeid i 1981.
NGU Rapport 1790 F. 1981.

Rapport 9

Bølviken, B. og andre.

Rapport fra "Symposium on regional geochemical exploration in the northernmost Fennoscandia, Sundsvall Dec. 1-4, 1981 arranged by the geological survey of Finland, Greenland, Norway and Sweden. NGU-rapport 1790 I. 1982.

Rapport 10

Lehmuspelto, P.

Raportti pohjoiskalottiprojektin geokemian ohjelman kenttätöistä vuonna 1981. Geologinen tutkimuslaitos. Geokemian Osasto. Rovaniemi 1981.

Rapport 11

Björklund, A., & Lummaa, M.

Representation of regional, local and residual variability of geochemical data by means of filtering techniques. To be printed in Proceedings of the Second International Symposium on Methods of Applied Geochemistry. International Association of Geochemistry and Cosmochemistry Irkutsk USSR Sept 25 to Oct 2, 1981.

Rapport 12

Bølviken, B., Bergström, J. & Björklund, A.

Geochemical mapping in Northernmost Scandinavia: a project of interest for circumpolar epidemiology. In B. Harwald and J.P. Hart Hansen (Eds): Circumpolar Health 81. Nordic Council for Arctic Medical Research Report series 33. p. 226-228. 1982.

Rapport 13

Bølviken, B.

Nordkalottprosjektet. Delprosjekt geokjemi. Årsrapport 1981. NGU-rapport 1790G. 1982.

Rapport 14

Ottesen, R.T.

Nordkalottprosjektet. Geokjemisk feltarbeid 1982. NGU-rapport 1790 J. 1982.

Rapport 15

Lehmuspelto, P. Vuojärvi, P.

Raportti pohjoiskalottiprojektin geokemian ohjelman kenttätöistä vuonna 1982. (Rapport om Nordkalottprosjektets geokjemiske feltarbeid 1982). Geologinen tutkimuslaitos. Geokemian Osasto. Rovaniemi 1982.

Rapport 16

Finne, T.E. og Sæther, O.M.

Måling av F i bekkevann. NGU-rapport 1846 B. 1982.

Rapport 17

Bølviken, B.

Nordkalottprosjektet. Delprosjekt geokjemi. Årsrapport 1982. NGU-rapport 1790H.

Rapport 18

Bergström, J., Björklund, A., Bølviken, B., Lehmuspelto, P., Magnusson, J., Ottesen, R.T., and Steinfeld, A.
Geochemistry in the Nordkalott project.
In: Björklund, A. and Koljonen, T. Abstracts. * International Geochemical Exploration Symposium, Helsinki August 29 - September 2, 1983. p. 6-7.

Rapport 19

Björklund, A. and Bølviken, B.
Geochemical Data Available for Geomedicine: Northern Fennoscandia. Nordic Council for Arctic Medical Research. Report 235, Oulo 1983, p. 20-26

Rapport 20

Björklund, A., Bølviken, B., Magnusson, J., and Ottesen, R.T.
Display of regional geochemical data.
In: Björklund A., and Koljonen T. Abstracts. * International Geochemical Exploration Symposium, Helsinki August 29 - September 2, 1983, P. 10.

Rapport 21

Bølviken, B.
Noen foreløpige geokjemiske resultater fra Nordkalott-prosjektet. Abstract til foredrag. Geologinytt nr. 17, p. 18.

Rapport 22

Bølviken, B., and Ottesen, R.T.
Geochemistry in the Nordkalott project Northern Finland, Norway and Sweden.
In: Låg, J. (red.) Geomedical research in relation to geochemical registrations 1984 s. 17-25.

Rapport 23

Ottesen, R.T. og Bølviken, B.
Storregional geokjemisk kartlegging på Nordkalotten. Norges geologiske undersøkelse, Årsmelding 1983 p.43-45.

Rapport 24

Björklund, A.
Expanding scope of exploration geochemistry: The Nordkalott Project. Invited lecture for the 27th International Geological Congress Moscow 4 - 14 August 1984.

Rapport 25

Björklund, A.
Moränjordarna: en enorm metallreservoir.
Manus for Finlands Natur 1/85.

Rapport 26

Bølviken, B. et al.
Regional geochemical mapping in the Nordkalott project Northern Finland, Norway and Sweden. Abstract. To be presented at the poster session of the 11th international Geochemical Exploration Symposium, Toronto April 1985.