

NGU rapport nr. 86.036

ALDERSBESTEMMELSE AV DYPBERGARTER
ETTER Rb/Sr-METODEN I DEN SØRLIGE DEL AV

BINDALSMASSIVET,

NORD-TRØNDELAG OG NORDLAND



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

Rapport nr. 86.036	ISSN 0800-3416	Åpen/Portrett til	
Tittel: Aldersbestemmelse etter Rb/Sr-metoden av dypbergarter i den sørlige del av Bindalsmassivet, Nord-Trøndelag og Nordland.			
Forfatter: August L. Nissen		Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse	
Fylke: Nord-Trøndelag, Nordland		Kommune: Namsskogan, Høylandet, Bindal	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Grong Mosjøen		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) Namsskogan 1824 I, Harran 1824 III Kongsmoen 1824 IV, Majafjellet 1825 II	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 45	Pris:
		Kartbilag:	
Feltarbeid utført: 1983, 1984	Rapportdato: 30.10.1986	Prosjektnr.: 1889.00	Prosjektleder: R. Boyd
Sammendrag: <p>Senere kartlegging i den sydøstlige del av Bindalsmassivet har vist at tonalitten og den finkornete granodioritten er syntektoniske intrusjoner. Ganger av finkornet granodioritt har gitt isokronaldere på 503 ± 23 Ma for tonalitten og 526 ± 10 Ma for granodioritten, forklart som intrusjonsaldere. Av de to aldrene ansees granodiorittens for å være den mest pålitelige. Begge bergartene viser lave initial 87Sr/86Sr forhold, hvilket tyder på en mantelopprinnelse med meget lite skorpeinnblanding. Dannelsesalderen hos disse syntektoniske granittoidene, sen kambrisk til tidlig ordovicisk, er i god overensstemmelse med tidsberegningen til den tidlige kaledonske finnmarkiske orogene hendelse påvist flere andre steder i de scandinaviske kaledonider. De mere usikre aldersdateringer er kvartsmonzodioritt, porfyrgranitt, middelskornet granodioritt og trondhemitt tyder på at også disse bergartene er av omtrent samme alder som de ovenfor nevnte.</p>			
Emneord	503 Ma, 526 Ma		
Aldersbestemmelse	Bindalsmassivet		
Rb/Sr-metoden	Granittoider		

INNHALDSFORTEGNELSE

INNLEDNING.....	1
TEKTONISKE OG GEOLOGISKE FORHOLD.....	2
ANALYTISK TEKNIKK.....	3
UNDERSØKTE BERGARTER.....	3
Kvartsmonzodioritt.....	4
Porfyrgranitt.....	4
Middelskornet granodioritt.....	5
Trondhemitt.....	6
Tonalitt.....	6
Finkornet granodioritt.....	7
RESULTAT.....	8
Kvartsmonzodioritt.....	8
Porfyrgranitt.....	9
Middelskornet granodioritt.....	9
Trondhemitt.....	9
Tonalitt.....	10
Finkornet granodioritt.....	10
DISKUSJON.....	10
Tidligere dateringer innen det Helgellandske dekkekomplekset.....	11
Dateringer innen andre tektoniske enheter.....	12
KONKLUSJON.....	13
REFERANSER.....	13
TABELLER	

Tabell 1. Lokalteter til de undersøkte prøvene.....	18
Tabell 2. Modal sammensetning (vol.%) av 23 av de 47 prøvene.....	19
Tabell 3. Undersøkte sporelementer.....	20
Tabell 4. Kjemisk analyse, hovedkomponenter.....	21
Tabell 5. Kjemisk analyse, hovedkomponenter.....	22
Tabell 6. C.I.P.W. norm.....	23
Tabell 7. C.I.P.W. norm.....	24
Tabell 8. Rb-Sr analytiske data av prøver fra kvartsmonzodioritt....	25
Tabell 9. Rb-Sr analytiske data av prøver fra kvartsmonzodioritt....	26
Tabell 10. Rb-Sr analytiske data av prøver fra porfyrgranitt.....	27
Tabell 11. Rb-Sr analytiske data av prøver fra middels- kornet granodioritt.....	28
Tabell 12. Rb-Sr analytiske data av prøver fra middels- kornet granodioritt.....	29
Tabell 13. Rb-Sr analytiske data av prøver fra trondhemitt.....	30
Tabell 14. Rb-Sr analytiske data av prøver fra trondhemitt.....	31
Tabell 15. Rb-Sr analytiske data av prøver fra tonalitt....	32
Tabell 16. Rb-Sr analytiske data av prøver fra finkornet granodioritt.....	33

FIGURER

Fig. 1. Forenklet kart som viser prøvelokalitetene i det undersøkte området, HNC = Det helgelandske dekkekomplekset, GN = Gjersvikdekket.....	34
Fig. 2. 22 av de 47 prøvene plottet i Streckeisens (1976) diagram. Modal sammensetning er gitt i tabell 2...	35
Fig. 3. Saget og polert håndstykke som viser den svake diskordansen mellom finkornet granodioritt og tonalitt.....	36

Fig. 4.	Rb-Sr isokronogram for kvartsmonzodioritt.....	37
Fig. 5.	Rb-Sr isokronogram for kvartsmonzodioritt.....	38
Fig. 6.	Rb-Sr isokronogram for porfyrgranitt.....	39
Fig. 7.	Rb-Sr isokronogram for middelskornet granodioritt.....	40
Fig. 8.	Rb-Sr isokronogram for middelskornet granodioritt.....	41
Fig. 9.	Rb-Sr isokronogram for trondhemitt.....	42
Fig. 10.	Rb-Sr isokronogram for tonalitt.....	43
fig. 11.	Rb-Sr isokronogram for finkornet granodioritt...	44
Fig. 12.	Aldere av tidlige kaledonske intrusjoner fra Skandinavia sammensatt fra kilder nevnt i teksten og referansene.....	45

INNLEDNING.

I forbindelse med kartleggingen av berggrunnen i Namsskogan kommune, er det blitt utført aldersbestemmelse av en del dypbergarter.

Bergartene opptrer i den sydøstlige del av Bindalsmassivet.

Den nordlige og østlige del av området (fig.1) er tidligere blitt kartlagt av Kollung (1967) og Nissen (1965), NGU-rapportene 1588 (1977) og 1588/2 (1978), mens Roberts et al. (1983) har utført strukturgeologiske undersøkelser langs vestranden av Bindalsmassivet.

Priem et al. (1975) foretok en Rb-Sr datering av porfyrgranitt og aplittiske ganger i dette bergartskomplekset som gav en hel bergart isokron på 415 ± 26 Ma (rekalkulert til $^{87}\text{Rb} = 1.42 \times 10^{-11} \text{ y}^{-1}$).

På fig.1, som er et forenklet geologisk kart av det undersøkte området, er plottet de enkelte prøvene.

Tabell 1 viser prøvenes UTM koordinater i sone 33, på følgende kartblad i målestokk 1:50 000, Namsskogan 1824 I, Harran 1824 III, Skorovatn 1824 II og Majaklumpen 1825 II.

I denne undersøkelsen er 47 prøver blitt analysert, av forskjellige typer av intrusive bergarter. Bare to bergarter, nemlig tonalitten og den finkornete granodioritten gir skikkelige isokroner, derfor arbeides det fortsatt med de øvrige bergartene.

En granittbergart (No. 1584, tabell 1), av denne bergarten ble det bare samlet en enkelt prøve, den skiller seg fra de øvrige bergartene med hensyn til forholdet Rb/Sr (tabell 3). Mens Rb/Sr-forholdet hos denne bergarten er >1 , finner man det omvendte forhold hos alle de andre undersøkte bergartene. I det videre arbeidet er det blitt samlet flere prøver av denne granitten.

TEKTONISKE OG GEOLOGISKE FORHOLD.

Bindalsmassivet i N-Trøndelag og sørlige del av Nordland er en av de største granitoide plutonene i de norske kaledonidene, med en lengdeutstrekning på 180 km fra Grongstrøket i sør til Rana-fjorden i nord. Hovedmengden av massivet består av granittiske - granodiorittiske bergarter, men man finner også mindre kropper av kvartsdioritt, monzonitt, syenitt og gabbro (Vogt 1897, Rekstad 1910, 1917, 1925, Oxaal 1911, Birkeland 1958, Kollung 1967, Nissen 1969, 1972, 1974, 1977, 1978, Myrland 1972, Skaarup 1974).

Tektonostratigrafisk hører Bindalsmassivet til det Helgelandske dekkekomplekset (HNC) (Ramberg 1967, Gustavson 1973, 1975) som i øst begrenses av dens tektoniske kontakt med de underliggende Rødingfj.- og Gjersvikdekkene. Litologisk består hovedmengden av HNC av pelittiske og psammittiske gneiser og skifere, kalkrike glimmerskifere, marmorert, amfibolitter, metakonglomerater og spredte serpentinlinser, vanligvis i almandin-amfibolittfacies (Foslie & Strand 1956, Gustavson & Grønhaug 1960, Nissen 1965, 1974, Kollung 1967, Myrland 1972, Gustavson 1975, Lutro 1979), selv om bergarter av lavere metamorfosegrad i vest muligens kan korreleres med enheter i Kølidedekket (Gustavson 1975) f.eks. Størendekket fra Trondheimsfeltet. Alderen til disse suprakrustalene er enda ikke kjent, men foreløbige radiometriske data (Råheim & Ramberg, pers. komm. 1985) formoder at prekambriske elementer er tilstede, særlig i noen av gneiskompleksene.

I den østlige delen av HNC har Lutro (1979) påvist en tektonometamorf hendelse som ikke forekommer i Gjersvikdekket. Han antok at denne tidlige orogene deformasjon enten var finmarkisk (sen kambrisk til tidlig ordovisisk) eller av prekambrisk alder. På basis av disse opplysningene og kartmessige betraktninger,

skilte Roberts & Thon (1979) ut en østlig fra en vestlig del av HNC, med skillelinje omtrent langs østgrensen til Bindalsmassivets porfyrgranitt.

Videre kan nevnes at metasedimentene i den nordlige del av det undersøkte området viser en svak økning i metamorfosegraden fra grensen til Bindalsmassivet og mot øst (Nissen 1965). Senere strukturer og metamorfe faser innenfor HNC er i alminnelighet antatt å være av silurisk alder.

Mot vest i strøket fra Indre Follafjord og sydover er HCN begrenset av en tydelig myllonittsone (Kollung 1967, Roberts et al. 1983). Videre mot S i strøket ved Grong skjærer denne tektoniske kontakten HNC/Gjersvikdekkets skyvegrense (Halls et al. 1977, A.L.Nissen og A.Reinsbakken unpubl. kartlegging). Dette tyder på at skyvningen av HNC i det minste foregikk i to adskilte stadier (Roberts et al. 1983).

ANALYTTISK TEKNIKK.

Rb-Sr forholdene ble bestemt ved hjelp av X-stråle fluorescens spektrometri. Målingene av uspiket $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ble utført på en VG Micromass 30 ved Mineralogisk-geologisk museum, Oslo, og det ble brukt metoder lik de som er beskrevet av Pankhurst & O'Nions (1973). Variabel massediskriminering i $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ble korrigert ved normalisering av $^{88}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ til 8.3752. Nedbrytingskonstanten til ^{87}Rb som ble brukt er $1.42 \times 10^{-11} \text{ y}^{-1}$ og regresjonsteknikken er den samme som Yorks (1969). Alders- og avskjæringsfeilene er anført til 2 nivået.

UNDERSØKTE BERGARTER.

De undersøkte bergartene er alle sure dypbergarter med en sammensetning som variere fra granittisk til kvartsmonzodiorittisk.

Tabell 2 viser den modale sammensetningen av ca. halvparten av prøvene og de samme prøvene er plottet i Streckeisens diagram (1967) i fig. 2. Sporelementene blir vist i tabell 3. Den kjemiske analysen av hovedkomponentene er fremstilt i tabellene 4 og 5, mens C.I.P.W. normen vises i tabellene 5 og 6.

Kvartsmonzodioritt.

Kvartsmonzodioritten opptrer i et avgrenset område i de sentrale deler av Bindalsmassivet, i den nordligste delen av det undersøkte området. Det er en middelskornet bergart med nesten hvit feltspat, mens de mørke mineralene gir den et svartspettet utseende. Den forvitrer noe lettere enn de øvrige bergartene. Grensen til porfyrgranitten i sør og øst sees tydelig i terrenget.

Kvartsen har undulerende utslukning. I plagioklasen finnes albitt-tvillinger, lamellene er av og til noe bøyet. Carlsbadertvillinger finnes også. Plagioklasen er ofte sterkt sericittisert.

I mikroklinen er det utviklet tydelig mikroklingitter. Streng- og åreperthit er vanlig. Innesluttet finnes plagioklaskorn som vanligvis er sterkt sericittisert. Disse inneslutningene er gjerne omgitt av en smal klar rand.

Porfyrgranitt.

Porfyrgranitten dekker store deler av Bindalsmassivet fra lengst i syd og nordover til Ranafjorden. Den består av en grå middelskornet matriks med fenokrystaller (2-3cm store) av mikroklin. Disse har gjerne en lyserød farge.

I det undersøkte området er grensen diffus til de middelskornete granodiorittene i øst, idet mengden av fenokrystaller avtar mot øst.

Kvarts har undulerende utslukning. Plagioklasen har ofte albitt-

tvillinger og er ofte sterkt sericittisert. Der hvor plagioklasen grenser mot mikroklin har den ofte en smal surere rand. Carlsbadertvillinger finnes både i plagioklas og mikroklin. Innesluttet i mikroklinen finnes biotitt, grumset plagioklas og avrundete kvartskorn. Biotitten kan være noe klorittisert og har små inneslutninger med sterk pleokroittisk halo. Strengperthitt er vanlig hos mikroklin. To typer myrmekitt finnes. En hvor kornene er noe større og hvor den vermikulære kvartsen er noe tykk, og en annen med små korn og tynn vermikular kvarts. Den andre typen er sannsynligvis en yngre dannelse enn den første. I bergarten finner man ofte årer opptil en cm tykke bestående vesentlig av mikroklin.

Mengden av mikroklin varierer en del i bergarten. Enkelte steder er porfyrgranitten særlig rik på mikroklin i arealer på 2-3 kvadr.meter.

Middelskornet granodioritt.

Innen Bindalsmassivet er dette den vanligst forekommende bergarten. Den er jevnkornet grå med granittisk tekstur, men kan også ha et mere gneisaktig utseende. Utholdende lag av glimmergneis er ganske vanlig, de kan være opptil flere km lange.

Kvarts har undulerende utslukning. I plagioklasen finnes albittv.-lameller og Carlsbadertvillinger. Albittv.lamellene kan være noe bøyet. Ofte har plagioklasen sonar utslukning og er da mest basisk i de sentrale deler av kornene, denne del er også mest sericittisert. I mikroklinen finnes streng og flammepertitt. Av myrmekitt finnes det to typer (se porfyrisk granitt). Biotitten er av og til klorittisert, innesluttet finnes dessuten av og til zirkon med sterk pleokroittisk halo. Både biotitten og muskovitten kan være symplektittisk sammenvokset med vermikular kvarts og da særlig i de mere gneisaktige deler av bergarten. Pyroksen er vanligvis pansret med hornblende. Allanittkornene er alltid omgitt av en rand med epidot.

Trondhemitt.

I den NØ'lige del av det undersøkte området består berggrunnen av trondhemitt. Mot V går trondhemitten gradvis over i middelskornet granodioritt, mens den i Ø grenser til glimmergneis. Langs nesten hele grensen mellom de to bergartene finner man en marmorsone. Trondhemittens grense til metasedimentene er meget markert i terrenget, i det vegetasjonen også danner et skille her. Trondhemitten er sparsomt dekket med furu, mens marmor og glimmergneis er dekket med løvskog og furu.

Gangbergartene som finnes i glimmergneisene har vanligvis en trondhemittisk sammensetning.

Trondhemitten er lys grå, middelskornet, unntagen prøve nr.L1184 som er finkortnet med små (2-3mm) fenokrystaller av plagioklas.

Kvarts har undulerende utslukning. I plagioklasen finnes både albitt- og periklintvillinger, og sonar utslukning er vanlig, av og til også alternerende sonar utslukning. Den er delvis sterkt sericittisert, ofte langs tvillinglamellene, men gjerne sterkest i de mere basiske deler av kornene. Biotitten har innesluttet små zirkonkorn med sterk pleokroittisk halo. Epidoten kan ha en allanittkjerne som er sterkt gul farget, og randen kan være symplektittisk sammenvokset med vermikular kvarts.

Ved veien N for Frøyningen finnes prehnitt i sterkt sericittisert plagioklas. Prehnitten finnes også som årer i bergarten som er lys grønn av farge.

Tonalitt.

Tonalitten er en mørk grå, middelskornet bergart. På Foslies (1958) geologiske kart Trones 1:100 000, er den benevnt som basisk

granodioritt. Bergarten er i den vestlige delen ufoliert. Mot øst får den en stigende grad av foliasjon og blir dessuten svakt foldet i mindre bølgete folder, derved får den en mere gneisaktig karakter. Foliasjonsretningen er den samme som hos glimmergneisen den grenser til i øst.

Mot vest og dessuten i den nordøstlige del av området har tonalitten en diffus grense mot middelskornet granodioritt. Slik granodioritt finnes også som ganger, intrudert enten parallelt med eller diskordant med tonalittens bølgete foliasjon. Gangene som kan være opptil 0.5 m brede er ufolierte, bare i en ca. 5 cm bred sone langs sidebergarten sees en svak foliasjon.

Tynnsnip av tonalitten viser at kvartsen har undulerende utslukning. I plagioklasen finnes polysyntetiske albitt- og periklintvillinger, disse kan være noe bøyet. Carlsbadertvillinger finnes også. Mikroklinen finnes som enkeltkorn og ofte som inneslutninger i plagioklasen. Biotitten har innesluttet zirkon med sterk pleokroitisk halo. Hornblenden opptrer stedvis i randen av pyroxen. I epidoten er det gjerne en kjerne av allanitt.

Finkornet granodioritt.

SV for tonalitten opptrer finkornet granodioritt som mindre kropper i glimmergneis og kalkholdig glimmergneis (se fig.1). Legemene har en lengdeutstrekning stort sett parallelt med glimmergneisens foliasjon. Bergarten er lys grå, fin- jevnkornet. To ganger av finkornet granodioritt er blitt undersøkt, en opptrer i glimmergneis, en annen i foliert tonalitt (se tabell 1). Disse har en svakt utviklet foliasjon parallelt med sidebergartenes foliasjon. På Fig. 3 ser man imidlertid en svak diskordans mellom den finkornete granodioritten og

den folierte tonalitten.

I dypbergartene vest for tonalitten er det vanlig å finne ganger med finkornet granodioritt eller granitt. Det er imidlertid enda ikke blitt samlet prøver med henblikk på aldersbestemmelse av slike gangbergarter.

Mineralselskapet i bergarten er noe enkelt, bestående hovedsakelig av kvarts, feltspat og noe glimmer, andre mineraler er det lite av (se tabell 2). Kvartsen har undulerende utslukning.

I plagioklasen finner man tvillinger av samme slag som i tonalitten. Ofte har plagioklasen også sonar utslukning.

Mikroklinen har vanligvis tydelig mikroklingitter.

I biotitten finnes små inneslutninger med sterk pleokroittisk halo. En del biotitt er omvandlet til kloritt.

Muskovitten er av og til symplektittisk sammenvokset med vermikular kvarts.

RESULTAT.

Av de seks undersøkte bergartene er det bare to av dem som gir isokroner det er noen mening i, nemlig tonalitten og den finkornete granodioritten. Den middelskornete granodioritten gir et resultat som peker i retning av at den er av omtrent samme alder som de to ovenfor nevnte. Hos de øvrige er usikkerheten for stor til at man kan trekke noen sikre konklusjoner.

Kvartsmonzodioritt.

Syv prøver er undersøkt av denne bergarten, fordelt på syv lokaliteter. På samme lokalitet som prøve nr. L3684 ble det også tatt prøve av en lys granittisk gang (prøve nr. L3784).

Prøve nr. L1984B er en gangbergart som opptrer i middelskornet

granodiritt. Den gjør at resultatet blir temmelig merkelig (se tabell 8). Ved å fjerne den blir det hele mere meningsfylt. Tabell 9 viser det. Men selv om avviket er lite er imidlertid spredningen også svært liten, figurene 4 og 5 tydeliggjør det. Ved å samle flere prøver kan man muligens få et bedre resultat.

Porfyrgranitt.

Åtte prøver er blitt undersøkt av denne bergarten, fordelt på åtte lokaliteter.

Her får man heller ikke noen skikkelig isokron. Bortsett fra prøve nr. L2084 (fig.6 og tabell 10) så er spredningen dårlig, mens avviket er for stort til at man få noe fornuftig resultat.

Middelskornet granodioritt.

Åtte prøver er blitt undersøkt, fordelt på åtte lokaliteter. En prøve (L1784) finnes som gang i tonalitt (prøve L1684).

Spredningen er moderat, mens avviket er for stort til at det kan legges inn noen fornuftig regresjonslinje (fig.7 og tabell 11).

Kutter man derimot ut de tre prøvene som er noe folierte og beholder kun de fem ufolierte blir resultatet meget bedre, nemlig en alder på 532 ± 86 Ma, MSWD er 3.85 mens initialforholdet er 0.70447 ± 0.00078 (Fig. 8 og tabell 12).

Trondhemitt.

Seks prøver fra seks forskjellige lokaliteter er blitt undersøkt av denne bergarten. Fire av disse opptrer som ganger i glimmergneis (L584,L984,L1184 og L2384).

Man får her en ujevn fordeling av punktene, idet fem prøver klumper seg sammen, mens en prøve (L583) ligger lenger fra de andre (fig.9). Etter tabell 13 får man her en alder på 481 ± 80 Ma med et

initialforhold på 0.70412 ± 0.00048 . MSWD er imidlertid 10.78, så resultatet er temmelig dårlig. Fjerner man prøve L1184 som skiller seg fra de andre prøvene både når det gjelder tekstur og kornstørrelse, blir allikevel resultatet omtrent det samme (tabell 14).

Tonalitt.

Ni prøver er undersøkt, fordelt på seks lokaliteter (se tabell 1).

Her får man en isokron som gir en alder på 503 ± 23 Ma.

IR er 0.70416 ± 0.00028 , mens MSWD er 3.93 (tabell 15 og fig.10).

Resultatet er ganske brukbart selv om MSWD er noe høy.

Finkornet granodioritt.

Syv prøver ble undersøkt av denne bergarten, fordelt på tre lokaliteter, (se tabell 1).

Man får her en meget god isokron, som gir en alder på 526 ± 10 Ma.

IR er 0.70374 ± 0.00016 , mens MSWD er 0.57. (tabell 16 og Fig. 11).

DISKUSJON.

Ser man på dateringene av tonalitten og den finkornete granodioritten, får man det inntrykk at tonalitten er den yngste av de to bergartene. Feltforholdene viser imidlertid at så ikke er tilfelle, men at tonalitten er den eldste. Den er intrudert av både middelskornet og finkornet granodioritt. Aldersforholdet mellom de to granodiorittene er enda noe usikkert. Den foreløpige, men noe usikre datering av den middelskornete granodioritten (Fig.8, tabell 12) og det at man finner finkornete ganger av granodioritt/granitt i denne bergarten kan tyde på at den er eldre enn den finkornete granodioritten som her er datert.

Begge aldre rapportert her er i utgangspunktet tolket som intrusive aldre. Initialforholdene er ganske lave for begge bergartene, dette kan tyde på en ren manteloprinnelse og kort skorpeforhistorie hos dem begge. Utfra feltforholdene imidlertid, er det som sagt tydelig at granodioritten er den yngste av de to. Ganger av finkornet granodioritt skjærer tonalittens foliasjon men er selv svakt foliert. Granodiorittens alder er sannsynligvis den mest pålitelige, dens MSWD på 0.57 antyder det. Videre støttes kanskje denne påstand av denne bergartens lavere initialforhold, foruten at den har en nesten dobbelt så stor spredning som tonalittens $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ -forhold. Alderen til tonalitten, som er noe misvisende, bør derfor være noe høyere enn granodiorittens. Fordi tonalitten er foliert og foliasjonen skjæres av den svakt folierte granodioritten, betyr dette sannsynligvis at begge dypbergartene er syntektoniske, og ble intrudert i en foliasjonsdannende orogen fase i sen kambrisk tid.

En sådan tidfesting av orogenesisen passer godt med det som er kjent fra andre steder i de norske kaledonider, nemlig den finnmarkiske orogenesisen (Sturt & al. 1978)(se Fig. 12).

Tidligere dateringer innen det Helgelandskse dekkekomplekset.

Tidligere er det gjort få dateringer innen HNC. I innledningen ble nevnt dateringen til Priem & al. (1975). Jeg stiller meg imidlertid noe tvilende til deres resultat, hvor tre forskjellige bergarter er slått sammen. Prøvene til deres aldersbestemmelse ble samlet i det samme området som dette arbeidet, unntagen den ene prøven av granodioritt som ble samlet ca. 50 km fra de andre.

Lenger nord, i området ved Mosjøen, har Tørudbakken & Mickelson (in press) utført en mineraldatering av Mosjøengabbroen som

ga en isokron på 420 ± 8 Ma (fig.12). De gjorde også en datering på hel bergart på en granittisk gang som ga en isokron på 433 ± 11 Ma (fig.12).

Dateringer innen andre tektoniske enheter.

Den tidlige kaledonske orogene fase, som har fått navnet den finnmarkiske, er nå blitt påvist i store deler av den skandinaviske orogen (Sturt et al. 1987, Gee & Roberts 1983, Sturt 1984, Ryan & Sturt 1985). Datering av denne hendelse i forskjellige deler av Finnmark faller i tidsrommet 535 - 485 Ma (Sturt et al. 1978) (Fig. 12).

Den langvarige deformasjonen fant sted i to hovedepisoder (D1 og D2) med det metamorfe maksimum mellom de to.

I Beiarndekket i Nordland, påviste Cribb (1981) en hel bergartsisokron alder på 495 ± 14 Ma (Fig. 12) for kvartsmonzonittgneis i Harefjell og 470 ± 59 Ma for en foliert gneis. Fra det samme dekket rapporterte Tørudbakken & Brattli (1985) en alder på 440 ± 30 Ma for Høgtindgranitten (Fig. 12) som skjærer tidligere deformasjonsstrukturer.

Andre relevante dateringer inkluderer Claessons (1980a) hel bergartsisokron på 447 ± 7 Ma (Fig. 12) for granittiske ganger i Rødingfjellelets dekke. Mylonitter fra skyvesonen mellom Tannas- og Sarvdekket i Sverige som gir en isokron alder på ca. 485 Ma (Claesson 1980a), tyder på finnmarkisk deformasjon og skyvning i denne del av orogenen (Fig. 12). Ytterligere bekreftelse på dette er kommet fra $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ studiene til Dallmeyer et al. (1983, 1985) som viser hornblendeplatåaldere på 465 - 455 Ma i amfibolitter i Sevekomplekset og 510 - 475 Ma innen den lavere del av Køli dekkekomplekset (Fig. 12). Disse data blir forklart som en indikasjon på at bergarter i både Seve- og deler av Kølidedkene tok del i større tektonotermal aktivitet langs randen av Baltoscandia i tidlig ordovicisk tid. Dette er blitt

ført videre ved at Dallmeyer & Gee (1986) diskuterer kriteriene som understøtter en flerfaset utvikling av den skandinaviske kaledonske orogen, og derved bekrefter de tidligere konklusjoner med hensyn til en hovedinndeling av orogener i to episoder, nemlig den finnmarkiske og den skandiske (Sturt et al. 1967, Roberts & Sturt 1980, Gee & Roberts 1983, Sturt 1984).

KONKLUSJON

Tonalitten og den finkornete granodioritten viser meget like aldre nær grensen mellom kambrium og ordovicium. Feltforholdene viser tydelig at granodioritten er den yngste bergarten, siden den skjærer tonalittens foliasjon (Fig. 3). Imidlertid, granodioritten gir den høyeste alderen på 525 ± 10 Ma, sammenlignet med den på 503 ± 23 Ma for tonalitten (Fig. 12). Den isokrone aldersforskjellen er muligens kunstig, slik at den granodiorittiske isokronen blir antatt å være den mest pålitelige av de to. De lave Sr-forholdene på 0.70416 ± 0.00028 og 0.703474 ± 0.00016 for henholdsvis tonalitten og granodioritten tyder på en mantelopprinnelse for begge bergartene med bare begrenset skorpesammenblanding. Et viktig trekk er at granodioritten er syntektonisk, dateringen tyder derfor på at en markert tektonotermal hendelse påvirket bergartene i denne del av det Helgelandske dekkekomplekset ved overgangen mellom sen kambrium og tidlig ordovicium.

REFERANSER

- Birkeland, T. 1958: Geological and petrological investigations in northern Trøndelag, Norway. *Nor. Geol. Tidsskr.* 38, 327-420.
- Claesson, S. 1980a: Pre-Silurian orogenic deformation in the north-central Scandinavian Caledonides. *Geol. Fören. Stockh. Förh.* 101 (for 1979), 353-356.
- Claesson, S. 1980b: A Rb-Sr isotope study of granitoids and related

- mylonites in the Tännäs Augen Gneiss Nappe, southern Swedish Caledonides. Geol. Fören. Stockh. Forh. 102, 403-420.
- Cribb, S.J. 1981: Rb-Sr geochronological evidence suggesting a reinterpretation of part of the north Norwegian Caledonides. Nor. Geol. Tidsskr. 61, 97-110.
- Dallmeyer, R.D., Gee, D.G. & Beckholmen, M. 1983: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ evidence of superposed metamorphism in the central Scandinavian Caledonides, Jämtland, Sweden. (Abs)-Geol. Soc. Amer. SE section, Fall Mtg. 1983, 553.
- Dallmeyer, R.D., Gee, D.G. & Beckholmen, M. 1985: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ mineral age record of early Caledonian tectonothermal activity in the Baltoscandian miogeocline, central Scandinavia. Amer. Jour. Sch. 285, 532-568.
- Dallmeyer, R.D. & Gee, D.G. 1986: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ mineral dates from retrogressed eclogites within the Baltoscandian miogeocline: Implications for a polyphase Caledonian orogenic evolution. Geol. Soc. Amer. Bull. 97, 26-34.
- Foslie, S. 1958: Trones: Berggrunnsgeologisk kart. 1: 100 000.
- Foslie, S. & Strand, T. 1956: Namsvatnet med en del av Frøyningfjell, Nor. geol. unders. 196, 82 pp.
- Gee, D.G. & Roberts, D. 1983: Timing of deformation in the Scandinavian Caledonides. In: Schenk, P. E.(ed.): Regional Trends in the Geology of the Appalachian-Caledonian-Hercynian-Mauritanide orogen. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Netherland, 279-292.
- Gustavson, M. 1973: Børgefjell. Beskrivelse til det berggrunnsgeologiske gradteigskart J 19 - 1: 100 000. Nor. geol. unders. 298, 43 pp.
- Gustavson, M. 1975: The low-grade rocks of the Skålvær area, S. Helgeland, and their relationship to high-grade rocks of the Helgeland Nappe Complex. Nor. geol. unders. 322, 13-33.
- Gustavson, M. & Grønhaug, A. 1960: En geologisk undersøkelse på den

- nordvestlige del av kartblad Børgefjell. Nor. geol. unders. 211, 26-74.
- Halls, C., Reinsbakken, A., Ferriday, I., Haugen, A. & Rankin, A. 1977: Geological setting of the Skorovas orebody within the allochthonous volcanic stratigraphy of the Gjersvik Nappe, central Norway. Geol. Soc. London/I.M.M. Special Paper 7, 128-151.
- Kollung, S. 1967: Geologiske undersøkelser i sørlige Helgeland og nordlige Namdal. Nor. geol. unders. 254, 95 pp.
- Lutro, O. 1979: The geology of the Gjersvik area, Nord-Trøndelag, central Norway. Nor. geol. unders. 354, 53-100.
- Myrland, R. 1972: Velfjord. Beskrivelse til det berggrunnsgeologiske gradteigskart I 18 - 1: 100 000. Nor. geol. unders. 274, 30 pp.
- Nissen, A.L. 1965: En petrografisk-mineralogisk undersøkelse i området syd for Majavann, spesielt granaters sammensetning under regional metamorfose. Nor. geol. unders. 234, 103-159.
- Nissen, A.L. 1969: A new norwegian occurrence of scheelite. Nor. geol. unders. 258, 116-123.
- Nissen, A.L. 1972: Fluorescent hydrogrossular from Nordland, Norway. Amer. Mineral. 57, 1535-1540.
- Nissen, A.L. 1974: Mosjøen. Beskrivelse til det berggrunnsgeologiske gradteigskart I 17 - 1: 100 000. Nor. geol. unders. 307, 29 pp.
- Nissen, A.L. 1977: Geologisk kartlegging og økonomisk vurdering av bergarter og mineraler i Namsskogan kommune, Nord-Trøndelag, NGU-rapport nr. 1588, 33 pp.
- Nissen, A.L. 1978: Geologisk kartlegging og økonomisk vurdering av bergarter i Namsskogan kommune, Nord-Trøndelag. NGU-rapport nr. 1588/2, 28 pp.
- Oxaal, J. 1911: Fra indre Helgeland. Nor. geol. unders. 59, 68 pp.
- Pankhurst, R.J. & O'Nions, R.K. 1973: Determination of Rb/Sr and $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios of some standard rocks and evaluation of X-ray

- fluorescence spectrometry in Rb-Sr geochemistry. *Chem. Geol.* 12, 127-136.
- Priem, H.N.A., Boelrijk, N.A.I.M., Hebeda, E.H., Verdurmen, E.A.Th. & Verschure, R.H. 1975: Isotopic dating of the Caledonian Bindal and Svenningdal granitic massifs, central Norway. *Nor. geol. unders.* 319, 29-36.
- Ramberg, I.B. 1967: Kongsfjell-området geologi, en petrografisk og strukturell undersøkelse i Helgeland, Nord-Norge. *Nor. geol. unders.* 240, 152 pp.
- Rekstad, J. 1910: Beskrivelse til det geologiske kart over Bindalen og Leka. *Nor. geol. unders.* 53, 37 pp.
- Rekstad, J. 1917: Vega. Beskrivelse til det geologiske generalkart. *Nor. geol. unders.* 80, 85 pp.
- Rekstad, J. 1925: Træna. Beskrivelse til det geologiske generalkart. *Nor. geol. unders.* 125, 36 pp.
- Roberts, D., Nissen, A.L. & Reinsbakken, A. 1983: Progressive mylonitization along the western margin of the Bindal Massif: a Preliminary Note. *Nor. geol. unders.* 389, 27-36.
- Roberts, D. & Thon, A. 1979: Norwegian Caledonides - principal tectonic units. Manus map (unpubl.), IGCP Project 27 'The Caledonide orogen'.
- Robert, D. & Sturt, B.A. 1980: Caledonian deformation in Norway. *J. Geol. Soc. London*, 137, 241-250.
- Ryan, P.D. & Sturt B.A. 1985: Early Caledonian orogenesis in northwestern Europe. In: Gee, D. G. & Sturt B. A. (eds): *The Caledonide orogen - Scandinavia and related areas.* John Wiley (New York), 1227-1239.
- Skaarup, P. 1974: Strata-bound scheelite mineralisation in skarns and gneisses from the Bindal area, northern Norway. *Miner. Deposita* 9, 299-308.

- Streckeisen, A. 1976: To each plutonic rock its proper name.
Earth-Sci. Rev. 12, 1-33.
- Sturt, B.A. 1984: The accretion of ophiolitic terrains in the
Scandinavian Caledonides. Geol. en Mijnb. 63, 201-212.
- Sturt, B.A., Miller, J.A. & Fitch, F.J. 1967: The age of alkaline
rocks from West Finnmark, northern Norway, and their bearing
on the dating of the Caledonian orogeny. Nor. Geol. Tidsskr.
47, 255-273.
- Sturt, B.A., Pringle, I.R. & Ramsay, D.M. 1978: The Finn-
markian phase of the Caledonian orogeny. J. Geol. Soc.
London, 135, 597-610.
- Tørudbakken, B.O. & Brattli, B. 1985: Ages of metamorphic
and deformational events in the Beiarn Nappe Complex,
Nordland, Norway. Nor. geol. unders. 399, 27-39.
- Tørudbakken, B.O. & Mickelson, M. (in press): A Rb-Sr age study
from the Mosjøen unit, Helgeland Nappe Complex, and its bearing
on the timing of tectonometamorphic events within the uppermost
allochthon, central Scandinavian Caledonides, Norway.
Nor. Geol. Tidsskr. 66.
- York, D. 1969: Least squares fitting of a straight line with
correlated errors. Earth Planet. Sci. Lett. 5, 320-324.
- Vogt, J.H.L. 1897: Norsk marmor. Nor. geol. unders. 22, 365 pp.

Table 1. Locations of the investigated samples

No	Map	Koordinates in		Rock
		UTM Sone	33W	
L683A	18252	E40617	N722300	Quartz monzonite
L783	18252	E40568	N722300	Quartz monzonite
L1984B	18244	E38960	N718490	Quartz monzonite, dyke in medium-gr. granodiorite
L3684	18252	E40524	N722480	Quartz monzonite
L3884	18252	E40545	N722386	Quartz monzonite
L3984	18252	E40546	N722368	Quartz monzonite
L4084	18252	E40540	N722310	Quartz monzonite
L3784	18252	E40524	N722480	Granite, dyke in quartz monzonite
L183	18241	E39833	N719968	Porphyritic granite
L883	18252	E40776	N721990	Porphyritic granite
L983	18244	E38090	N719938	Porphyritic granite
L2084	18244	E38615	N718680	Porphyritic granite
L2184	18244	E38645	N718675	Porphyritic granite
L2284	18244	E38707	N718670	Porphyritic granite
L3484	18252	E40695	N722035	Porphyritic granite
L3584	18252	E40710	N722070	Porphyritic granite
L283A	18241	E40000	N719315	Medium-gr. granodiorite
L283B	18241	E40000	N719315	Medium-gr. granodiorite
L1784	18241	E40130	N719005	Medium-gr. granodiorite, dyke in tonalite
L2884	18252	E41420	N721185	Medium-gr. granodiorite
L2984	18252	E41361	N721300	Medium-gr. granodiorite
L3184	18252	E41340	N721322	Medium-gr. granodiorite
L3284	18252	E41310	N721411	Medium-gr. granodiorite
L3384	18252	E41224	N721626	Medium-gr. granodiorite
L583	18252	E41441	N721155	Trondhjemite
L584	18241	E40195	N719050	Trondhjemite, dyke in mica gneiss
L984	18241	E39851	N718372	Trondhjemite, dyke in mica gneiss
L1184	18241	E41192	N720222	Trondhjemite, dyke in mica gneiss
L2384	18243	E39121	N718162	Trondhjemite, dyke in mica gneiss
L2784	18252	E41435	N721162	Trondhjemite
L1584	18242	E39146	N718000	Granite
L383A	18241	E40031	N719162	Tonalite
L383B	18241	E40031	N719162	Tonalite
L483	18241	E40119	N718946	Tonalite
L184	18241	E40632	N720325	Tonalite
L284	18241	E40685	N720270	Tonalite
L384	18241	E40632	N720325	Tonalite
L484	18241	E40685	N720270	Tonalite
L1684	18241	E40130	N719005	Tonalite
L2584	18241	E40689	N720250	Tonalite
L784	18241	E39452	N718280	Fine-gr. granodiorite
L884	18241	E39452	N718280	Fine-gr. granodiorite
L1284	18243	E39109	N717991	Fine-gr. granodiorite
L1384	18243	E39109	N717991	Fine-gr. granodiorite
L1484	18243	E39121	N717990	Fine-gr. granodiorite
L2484	18241	E40480	N720395	Fine-gr. granite, dyke in mica gneiss
L2684	18241	E40712	N720210	Fine-gr. granodiorite, dyke in tonalite

Table 2. Modal composition (vol.%) of 23 of the 47 samples.

No	Qtz	Plag	SPlg	Myrm	Kfld	Biot	Musc	Prx	Hbl	Epi	Sph	Cal	Ap	Zr	Chl	Al	Op
L683A	9.6	40.2	8.0	1.2	17.6	6.4			14.8	.4	.2	.2	.8	.2	.4	x	x
L3784	31.2	30.4	10.0	.8	23.4		2.8			1.0	.2				.2	x	
L183	25.4	34.7	2.5	1.0	26.1	8.5	.1		.3	.3	.6		.1	x	.2		.2
L283A	26.8	45.4	3.8	.6	12.4	7.0	3.2			x	x	x	x	x	.8		x
L283B	30.2	40.2	2.6	x	13.4	6.2	5.8			x		1.6	x	x			
L1784	35.8	44.8		1.4	7.6	8.6			.6	1.0	x				x	x	.2
L3384	31.6	35.6	3.8	.6	18.0	4.4	3.4			x		1.2	.2	x	1.0	.2	
L583	23.8	52.6	12.4			x	x	2.6		.2	.2		.2	x	8.0		
L584	29.8	53.8	.2			x	13.0	2.4	x	.2	x	.6	x	x	x		x
L984	34.6	51.6	1.2	x	.2	6.4	2.2		.4	3.0	.4						x
L383A	35.8	39.8	1.4	1.4	4.6	16.4					.2		.4	x	x		x
L383B	24.6	38.6	2.2	2.0	9.2	19.4	.2	x	1.2	x	2.0		.2	x	.4		x
L184	22.8	36.0	5.0	1.2	14.8	14.8		2.0		.4	1.0	1.0	x	x	.4		.6
L284	26.8	49.6	1.4	x	2.8	15.8		2.0	x	.4	.8	x	.2	x	x	.2	x
L384	15.2	56.4	.2	6.0	.4	16.4		.6	.4	1.2	1.8	.4	.2	x	.4	.4	x
L484	24.6	42.0	5.0	1.2	1.6	20.6		3.4	x	.2	1.4	x	x	x			x
L1684	27.6	29.8	.2	1.6	11.8	18.8		.6	5.4	1.6	2.0		.2	.2			x
L2584	26.0	39.2	.4	3.2	9.6	17.0		3.6		.2	.2	.4	.2	x			x
L784	29.2	43.8	.4	1.4	14.4	6.2	3.8				.2	x	x	.2	x		.4
L1284	30.8	37.4			8.4	4.6	16.0				x	2.2	x	x	.2		.4
L1484	31.8	40.0		.8	17.4	6.4	3.2						x	x	.2		.2
L2484	34.0	36.0	x	.6	22.2	5.4	1.8							x	x		
L2684	26.0	43.4		1.8	8.2	17.8		2.6	x	x	.2	x	x				x

Qtz - quartz. Plag - plagioclase. SPlg - Sericitized plagioclase. Myr - myrmekite. Kfld - K-feldspar. Biot - biotite. Musc - muscovite. Prx - pyroxene. Hbl - hornblende. Epi - epidote. Sph - sphene. Cal - calcite. Ap - apatite. Zr - zircon. Chl - chlorite. Al - allanite. Op - opaques.
x - present in negligible amounts.
Based on 500 points per thin-section.

Table 3. Trace elements investigated.

	No	Nb	Zr	Y	Sr	Rb	Zn	Cu	Ni	Cr	V	Ba	Sn	W
L683A	14	296	24	1300	151	89	14	43	79	81	1100	<10	<10	13
L783	12	250	20	1200	189	80	6	38	72	69	891	<10	<10	
L1984B	17	264	92	1300	87	65	11	14	29	52	2200	12	12	
L3684	22	251	30	1400	166	70	8	33	58	68	1400	<10	<10	
L3884	12	228	17	1500	178	67	8	34	62	64	1400	<10	<10	
L3984	9	258	14	1300	168	74	8	36	66	67	1300	<10	<10	
L4084	9	242	16	1400	179	54	< 5	18	46	69	2100	<10	<10	
L3784	5	68	6	452	129	17	< 5	< 5	< 5	< 5	515	<10	<10	
L183	14	208	21	1100	126	60	< 5	10	21	42	1200	<10	<10	
L883	7	175	< 5	747	119	51	< 5	< 5	< 5	28	716	<10	<10	
L983	13	186	17	1300	131	62	< 5	17	37	50	1100	<10	<10	
L2084	< 5	111	6	548	201	22	< 5	< 5	< 5	10	563	<10	<10	
L2184	12	248	13	973	131	71	< 5	6	9	38	977	<10	<10	
L2284	13	254	15	921	130	60	< 5	7	8	33	888	<10	<10	
L3484	6	243	5	1000	98	60	< 5	< 5	< 5	33	822	<10	<10	
L3584	9	158	6	646	142	42	< 5	< 5	< 5	20	651	<10	<10	
L283A	6	133	12	527	99	39	< 5	< 5	9	29	519	<10	<10	
L283B	7	150	14	471	122	28	< 5	< 5	6	19	770	<10	<10	
L1784	6	160	5	552	84	38	18	< 5	8	25	564	<10	<10	
L2884	< 5	110	< 5	589	60	31	< 5	< 5	6	20	919	<10	<10	
L2984	7	89	< 5	460	77	32	< 5	< 5	6	17	606	<10	11	
L3184	7	111	< 5	498	80	33	< 5	< 5	5	16	491	<10	<10	
L3284	10	127	< 5	559	59	50	< 5	< 5	6	29	120	<10	<10	
L3384	11	143	10	467	114	46	< 5	< 5	7	23	523	<10	<10	
L583	5	140	6	711	33	38	< 5	6	22	32	273	<10	<10	
L584	6	177	6	606	63	68	< 5	< 5	10	39	543	<10	<10	
L984	< 5	120	< 5	575	34	39	< 5	< 5	8	27	272	<10	17	
L1184	6	168	9	699	66	49	< 5	< 5	8	28	447	<10	<10	
L2384	5	161	9	808	53	56	< 5	8	14	46	295	<10	<10	
L2784	6	160	6	587	62	54	< 5	< 5	9	31	237	<10	<10	
L1584	11	42	22	61	246	32	< 5	< 5	< 5	< 5	169	<10	<10	
L383A	14	160	18	374	150	68	< 5	18	27	46	652	<10	<10	
L383B	14	153	26	421	126	54	< 5	18	28	45	512	<10	<10	
L483	5	127	7	695	37	44	< 5	6	15	40	288	<10	<10	
L184	13	202	18	427	133	60	36	32	50	65	451	<10	<10	
L284	12	216	26	422	159	57	< 5	41	64	69	415	<10	<10	
L384	9	196	12	447	110	58	< 5	31	49	67	320	<10	12	
L484	11	201	22	373	155	54	8	33	55	71	380	<10	<10	
L1684	13	300	32	351	150	64	9	25	43	91	395	<10	<10	
L2584	10	231	27	351	145	53	< 5	26	42	69	417	<10	<10	
L3084	17	148	15	400	131	61	< 5	23	34	50	471	<10	<10	
L784	12	198	8	402	121	37	6	< 5	< 5	14	580	<10	<10	
L884	10	216	11	495	105	46	6	< 5	< 5	18	670	<10	<10	
L1284	9	168	9	294	199	53	< 5	< 5	< 5	19	527	<10	13	
L1384	9	169	13	291	174	50	< 5	< 5	< 5	22	518	<10	<10	
L1484	11	166	11	282	157	49	< 5	< 5	< 5	21	500	<10	<10	
L2484	12	94	17	231	205	24	< 5	< 5	< 5	13	621	<10	<10	
L2684	11	182	10	559	87	46	< 5	6	8	28	356	<10	<10	

NORM

	WEIGHT PER CENT															
	SI02	AL2O3	CAO	MGO	FE2O3	FEO	NA2O	K2O	TIO2	MNO	P2O5	CO2	H2O+	TOTAL	H2O-	TOTAL
L683A	59.08	16.12	4.29	2.74	1.35	3.20	4.00	4.37	.79	.06	.37	.22	.87	97.46	.04	97.50
L783	61.46	16.17	3.64	2.39	.99	2.90	4.30	3.99	.65	.05	.31	.30	.70	97.85	.05	97.90
L1984B	61.20	18.64	3.42	1.16	.70	2.34	5.10	4.27	.47	.08	.18	.01	.61	98.18	.08	98.26
L3684	61.60	16.67	3.62	2.18	1.11	2.40	4.00	5.39	.70	.06	.28	.17	.61	98.79	.04	98.83
L3884	62.23	17.03	3.58	2.05	.96	2.55	4.10	4.96	.62	.06	.27	.27	.57	99.25	.10	99.35
L3984	62.26	16.57	3.33	2.17	1.08	2.65	3.90	5.09	.59	.06	.28	.30	.77	99.05	.07	99.12
L4084	62.74	16.36	2.62	1.37	.97	2.32	2.90	7.21	.55	.05	.22	.27	.61	98.19	.06	98.25
L3784	73.77	14.50	1.29	.07	.30	.29	3.90	4.25	.06	.02	.01	.19	.31	98.96	.12	99.08
L183	65.46	16.55	2.27	.93	.57	1.85	3.90	5.12	.43	.04	.15	.31	.45	98.03	.01	98.04
L883	69.22	16.56	2.17	.53	.47	1.40	4.70	3.46	.35	.02	.10	.14	.58	99.70	.00	99.70
L983	65.39	15.89	2.98	1.26	.85	1.71	4.00	4.40	.42	.05	.19	.21	.39	97.74	.06	97.80
L2084	73.42	13.49	.88	.12	.35	.52	3.00	5.73	.12	.01	.02	.10	.55	98.31	.03	98.34
L2184	66.69	16.19	2.41	.87	.86	1.65	4.20	4.11	.50	.03	.15	.03	.54	98.23	.04	98.27
L2284	67.87	15.86	2.28	.80	.76	1.44	4.30	3.85	.44	.03	.15	.03	.50	98.31	.08	98.39
L3484	65.28	17.71	2.82	.72	.91	1.53	5.20	3.28	.47	.02	.15	.19	.61	98.89	.04	98.93
L3584	69.90	15.88	1.81	.39	.65	.36	4.40	4.09	.29	.02	.08	.18	.65	99.20	.05	99.25
L283A	67.84	16.72	2.57	.65	.14	1.75	4.80	2.53	.31	.03	.04	.35	.66	98.39	.01	98.40
L283B	70.97	14.89	1.99	.44	.01	1.28	3.60	3.93	.20	.02	.06	.68	.78	98.85	.01	98.86
L1784	67.19	17.15	3.50	.79	.19	1.69	4.80	2.29	.31	.02	.08	.25	.30	98.56	.03	98.59
L2884	69.59	16.06	3.06	.56	.35	1.05	4.10	2.63	.20	.02	.05	.07	.58	98.32	.00	98.32
L2984	70.66	15.70	2.79	.54	.16	1.13	4.10	2.87	.19	.03	.04	.07	.53	98.81	.08	98.89
L3184	70.39	15.74	3.01	.57	.17	1.06	4.20	2.39	.19	.02	.04	.07	.55	98.40	.00	98.40
L3284	69.53	16.23	3.74	.74	.36	1.39	4.50	1.14	.27	.03	.07	.12	.71	98.83	.00	98.83
L3384	69.28	15.95	2.72	.68	.01	1.75	4.00	3.37	.27	.03	.08	.22	.64	98.98	.08	99.06
L583	66.25	17.10	4.19	1.04	.48	1.54	4.80	1.06	.31	.03	.08	.42	1.02	98.32	.03	98.35
L584	67.05	17.11	4.05	.95	.15	2.08	4.40	1.57	.35	.05	.10	.21	.68	98.75	.07	98.82
	SI02	AL2O3	CAO	MGO	FE2O3	FEO	NA2O	K2O	TIO2	MNO	P2O5	CO2	H2O+	TOTAL	H2O-	TOTAL

Tabell 4. Kjemisk analyse, hovedkomponenter.

	WEIGHT PER CENT															
	SIO2	AL2O3	CAO	MGO	FE2O3	FEO	NA2O	K2O	TIO2	MNO	P2O5	CO2	H2O+	TOTAL	H2O-	TOTAL
L984	69.95	17.16	4.02	.86	1.54	1.31	4.70	1.03	.23	.03	.06	.04	.53	101.46	.11	101.57
L1184	68.25	16.80	3.72	.87	.15	1.78	3.90	1.97	.30	.04	.09	.00	.74	98.61	.09	98.70
L2384	65.58	17.47	4.60	1.48	.30	2.46	3.80	1.41	.36	.04	.12	.02	.64	98.28	.24	98.52
L2784	66.69	17.39	4.09	.96	.10	1.89	4.80	1.47	.30	.04	.09	.19	.71	98.72	.00	98.72
L1584	72.67	14.52	.83	.05	-.07	.70	3.80	5.26	.05	.02	.06	.18	.51	98.58	.00	98.58
L383A	66.81	15.59	2.48	1.37	.45	2.56	3.60	4.06	.54	.04	.15	.39	.55	98.59	.04	98.63
L383B	65.59	16.35	3.36	1.42	.57	2.33	4.10	3.33	.49	.06	.12	.17	.58	98.47	.04	98.51
L483	65.91	17.07	3.75	1.00	.21	1.80	4.90	1.18	.31	.02	.09	.20	.82	97.26	.00	97.26
L184	63.55	16.20	3.81	2.17	.96	2.79	3.90	2.96	.72	.07	.15	.12	.50	97.90	.05	97.95
L284	62.59	16.14	4.33	2.39	.35	3.47	4.10	2.95	.75	.06	.14	.10	.72	98.09	.06	98.15
L384	62.24	17.09	4.33	2.09	.36	3.33	4.40	2.29	.71	.06	.14	.07	.94	98.05	.07	98.12
L484	63.83	16.46	4.17	2.20	.50	3.19	4.40	3.09	.68	.06	.14	.12	.85	99.69	.02	99.71
L1684	61.88	15.93	4.32	2.50	.71	4.20	3.70	3.13	1.00	.07	.18	.15	.95	98.72	.03	98.75
L2584	64.06	16.03	3.78	2.02	.24	3.46	3.80	3.26	.72	.06	.14	.16	.89	98.62	.00	98.62
L784	69.43	16.15	2.51	.48	.17	1.52	4.00	3.26	.29	.03	.07	.24	.36	98.51	.02	98.53
L884	69.76	16.17	2.66	.68	.33	1.56	4.30	3.07	.33	.04	.09	.27	.69	99.95	.07	100.02
L1284	70.01	15.29	2.14	.48	.10	1.51	3.90	3.50	.29	.04	.07	.77	.96	99.06	.02	99.08
L1384	70.22	15.29	2.08	.46	.24	1.45	3.80	3.61	.30	.03	.07	.65	.78	98.98	.10	99.08
L1484	70.14	15.25	2.03	.47	.07	1.54	3.60	3.92	.30	.02	.07	.14	.60	98.15	.00	98.15
L2484	72.15	14.78	1.57	.33	.00	.88	2.90	5.16	.14	.02	.04	.02	.54	98.53	.00	98.53
L2684	66.88	16.59	3.70	.98	.19	1.98	4.70	2.41	.35	.04	.11	.10	.73	98.76	.00	98.76
	SIO2	AL2O3	CAO	MGO	FE2O3	FEO	NA2O	K2O	TIO2	MNO	P2O5	CO2	H2O+	TOTAL	H2O-	TOTAL

Tabell 5. Kjemisk analyse, hovedkomponenter.

NORM

	C.I.P.W.						NORM		WEIGHT PER CENT													
	Q	C	OR	AB	AN	NE	LC	AC	WO	MG*DI*FE	MG*HY*FE	MG*OL*FE	MT	HM	IL	AP	CC	H2O+	TOTAL			
L683A	6.8	.0	25.8	33.8	13.1	.0	.0	.0	.0	2.4	1.1	5.7	3.0	.0	.0	2.0	.0	1.5	.9	.5	.9	97.5
L783	10.1	.0	23.6	36.4	13.0	.0	.0	.0	.0	.6	.3	5.7	3.4	.0	.0	1.4	.0	1.2	.7	.7	.7	97.9
L1984B	5.3	.0	25.2	43.2	15.4	.0	.0	.0	.0	.2	.1	2.8	3.0	.0	.0	1.0	.0	.9	.4	.0	.6	98.2
L3684	7.6	.0	31.9	33.8	11.6	.0	.0	.0	.0	2.0	.8	4.5	2.0	.0	.0	1.6	.0	1.3	.7	.4	.6	98.8
L3884	9.0	.0	29.3	34.7	13.4	.0	.0	.0	.0	.5	.2	4.9	2.9	.0	.0	1.4	.0	1.2	.6	.6	.6	99.3
L3984	9.9	.0	30.1	33.0	12.7	.0	.0	.0	.0	.1	.0	5.4	3.1	.0	.0	1.6	.0	1.1	.7	.7	.8	99.1
L4084	10.8	.2	42.6	24.5	9.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3.4	2.6	.0	.0	1.4	.0	1.0	.5	.6	.6	98.2
L3784	32.4	1.6	25.1	33.0	5.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.2	.0	.0	.4	.0	.1	.0	.4	.3	99.0
L183	17.2	1.5	30.3	33.0	8.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.3	2.3	.0	.0	.8	.0	.8	.4	.7	.4	98.0
L883	23.1	1.7	20.4	39.8	9.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.3	1.6	.0	.0	.7	.0	.7	.2	.3	.6	99.7
L983	17.3	.1	26.0	33.8	12.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3.1	1.8	.0	.0	1.2	.0	.8	.5	.5	.4	97.8
L2084	32.1	1.0	33.9	25.4	3.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3	.5	.0	.0	.5	.0	.2	.0	.2	.5	98.3
L2184	19.9	.9	24.3	35.5	10.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.2	1.5	.0	.0	1.2	.0	.9	.4	.1	.5	98.2
L2284	21.9	.9	22.8	36.4	10.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.0	1.3	.0	.0	1.1	.0	.8	.4	.1	.5	98.3
L3484	15.7	1.3	19.4	44.0	11.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.8	1.3	.0	.0	1.3	.0	.9	.4	.4	.6	98.9
L3584	24.6	1.5	24.2	37.2	7.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.0	.6	.0	.0	.9	.0	.6	.2	.4	.6	99.2
L283A	23.6	2.3	15.0	40.6	10.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.6	2.6	.0	.0	.2	.0	.6	.1	.8	.7	98.4
L283B	31.2	2.8	23.2	30.5	5.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.1	2.0	.0	.0	.0	.0	.4	.1	1.5	.8	98.9
L1784	21.6	1.2	13.5	40.6	15.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.0	2.5	.0	.0	.3	.0	.6	.2	.6	.3	98.6
L2884	28.0	1.2	15.5	34.7	14.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.4	1.3	.0	.0	.5	.0	.4	.1	.2	.6	98.3
L2984	28.6	1.0	17.0	34.7	13.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.3	1.7	.0	.0	.2	.0	.4	.1	.2	.5	98.8
L3184	29.1	1.0	14.1	35.5	14.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.4	1.5	.0	.0	.2	.0	.4	.1	.2	.5	98.4
L3284	29.5	1.2	6.7	38.1	17.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.8	1.9	.0	.0	.5	.0	.5	.2	.3	.7	98.8
L3384	25.8	1.5	19.9	33.8	11.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.7	2.8	.0	.0	.0	.0	.5	.2	.5	.6	99.0
L583	24.2	1.6	6.3	40.6	17.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.6	2.0	.0	.0	.7	.0	.6	.2	1.0	1.0	98.3
L584	24.7	1.5	9.3	37.2	18.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.4	3.2	.0	.0	.2	.0	.7	.2	.5	.7	98.8
Q	C	OR	AB	AN	NE	LC	AC	WO	MG*DI*FE	MG*HY*FE	MG*OL*FE	MT	HM	IL	AP	CC	H2O+	TOTAL				

Table 6. C.I.P.W. norm.

	C.I.P.W.						NORM		WEIGHT PER CENT							TOTAL						
	Q	C	OR	AB	AN	NE	LC	AC	WO	MG*DI*FE	MG*HY*FE	MG*OL*FE	MT	HM	IL		AP	CC	H2O+			
L984	28.7	1.2	6.1	39.8	19.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.1	.8	.0	.0	2.2	.0	.4	.1	.1	.5	101.5
L1184	27.8	1.7	11.6	33.0	17.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.2	2.7	.0	.0	.2	.0	.6	.2	.0	.7	98.6
L2384	24.7	1.7	8.3	32.2	21.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3.7	3.7	.0	.0	.4	.0	.7	.3	.0	.6	98.3
L2784	22.4	1.1	8.7	40.6	18.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.4	3.0	.0	.0	.1	.0	.6	.2	.4	.7	98.7
L1584	28.6	1.6	31.1	32.2	2.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	1.3	.0	.0	-.1	.0	.1	.1	.4	.5	98.6
L383A	22.9	2.0	24.0	30.5	8.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3.4	3.5	.0	.0	.7	.0	1.0	.4	.9	.5	98.6
L383B	19.1	.6	19.7	34.7	14.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3.5	3.1	.0	.0	.8	.0	.9	.3	.4	.6	98.5
L483	23.0	1.6	7.0	41.5	16.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.5	2.7	.0	.0	.3	.0	.6	.2	.5	.8	97.3
L184	17.4	.3	17.5	33.0	17.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	5.4	3.3	.0	.0	1.4	.0	1.4	.4	.3	.5	97.9
L284	13.7	.0	17.4	34.7	16.9	.0	.0	.0	.0	1.4	1.0	5.3	4.4	.0	.0	.5	.0	1.4	.3	.2	.7	98.1
L384	13.9	.0	13.5	37.2	20.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	5.2	4.8	.0	.0	.5	.0	1.3	.3	.2	.9	98.1
L484	13.5	.0	18.3	37.2	16.0	.0	.0	.0	.0	1.4	1.0	4.8	3.9	.0	.0	.7	.0	1.3	.3	.3	.9	99.7
L1684	14.1	.0	18.5	31.3	17.6	.0	.0	.0	.0	.8	.6	5.9	5.3	.0	.0	1.0	.0	1.9	.4	.3	1.0	98.7
L2584	16.9	.1	19.3	32.2	16.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	5.0	5.1	.0	.0	.3	.0	1.4	.3	.4	.9	98.6
L784	27.4	2.2	19.3	33.8	10.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.2	2.2	.0	.0	.2	.0	.6	.2	.5	.4	98.5
L884	26.3	1.8	18.1	36.4	10.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.7	2.1	.0	.0	.5	.0	.6	.2	.6	.7	100.0
L1284	29.9	3.1	20.7	33.0	5.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.2	2.3	.0	.0	.1	.0	.6	.2	1.8	1.0	99.1
L1384	30.2	3.0	21.3	32.2	5.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.1	2.0	.0	.0	.3	.0	.6	.2	1.5	.8	99.0
L1484	28.7	1.9	23.2	30.5	8.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.2	2.3	.0	.0	.1	.0	.6	.2	.3	.6	98.2
L2484	31.2	1.7	30.5	24.5	7.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.8	1.4	.0	.0	.0	.0	.3	.1	.0	.5	98.5
L2684	20.2	.0	14.2	39.8	17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.4	3.0	.0	.0	.3	.0	.7	.3	.2	.7	98.8
	Q	C	OR	AB	AN	NE	LC	AC	WO	MG*DI*FE	MG*HY*FE	MG*OL*FE	MT	HM	IL	AP	CC	H2O+				TOTAL

Table 7. C.I.P.W. norm.

ISOCHO V02-02 TUE, OCT 21, 1986, 3:07 PM HP3000 SERIES III

Quartz monzodiorite

ACCURACY OF FIT FACTOR = 1.000E-05
QUALITY OF FIT ACCEPTANCE LIMIT = 2.50
87RB DECAY CONSTANT = 1.42E-11 Y-1

NUMBER OF DATASETS IN FIT = 7

NO	PPM RB	PPM SR	RB/SR	SE	87RB/86SR	SE	87SR/86SR	SE
L683A	142.792	1254.881	.114	.001	.32925	.00329	.70882	.00006
L783	179.494	1141.096	.157	.002	.45520	.00455	.71005	.00012
L1984B	78.688	1200.188	.066	.001	.18970	.00190	.70862	.00010
L3684	149.135	1279.102	.117	.001	.33737	.00337	.70902	.00010
L3884	165.545	1352.723	.122	.001	.35409	.00354	.70845	.00010
L3984	155.532	1199.983	.130	.001	.37504	.00375	.70898	.00007
L4084	174.822	1339.796	.130	.001	.37756	.00378	.70901	.00010

UNCORRELATED 1 SIGMA ERRORS
NUMBER OF ITERATIONS = 2
QUALITY OF FIT NUMBER = 14.04
SLOPE = .003921 INTERCEPT = .70758
XBAR = .3418 YBAR = .70893

QOF REDUCED TO 1.0, ERRORS EXPANDED

BEST FIT ISOCHRON = (275.7 +- 142.1) MILLION YEARS

BEST FIT 87SR/86SR INITIAL RATIO = (.70758 +- .00070)

Tabell 8. Rb-Sr analytiske data av prøver fra
Kvartsmonzodioritt.

ISOCHO V02-02 TUE, OCT 21, 1986, 3:09 PM HP3000 SERIES III

Quartz monzodiorite

ACCURACY OF FIT FACTOR = 1.000E-05
QUALITY OF FIT ACCEPTANCE LIMIT = 2.50
87RB DECAY CONSTANT = 1.42E-11 Y-1

NUMBER OF DATASETS IN FIT = 6

NO	PPM RB	PPM SR	RB/SR	SE	87RB/86SR	SE	87SR/86SR	SE
L683A	142.792	1254.881	.114	.001	.32925	.00329	.70882	.00006
L783	179.494	1141.096	.157	.002	.45520	.00455	.71005	.00012
L3684	149.135	1279.102	.117	.001	.33737	.00337	.70902	.00010
L3884	165.545	1352.723	.122	.001	.35409	.00354	.70845	.00010
L3984	155.532	1199.983	.130	.001	.37504	.00375	.70898	.00007
L4084	174.822	1339.796	.130	.001	.37756	.00378	.70901	.00010

UNCORRELATED 1 SIGMA ERRORS
NUMBER OF ITERATIONS = 4
QUALITY OF FIT NUMBER = 9.03
SLOPE = .009158 INTERCEPT = .70566
XBAR = .3607 YBAR = .70896

QOF REDUCED TO 1.0, ERRORS EXPANDED

BEST FIT ISOCHRON = (642.0 +- 250.9) MILLION YEARS

BEST FIT 87SR/86SR INITIAL RATIO = (.70566 +- .00130)

Tabell 9. Rb-Sr analytiske data av prøver fra
kvartsmonzodioritt.

ISOCHO V02-02 TUE, OCT 21, 1986, 3:10 PM HP3000 SERIES III

Porphyritic granite

ACCURACY OF FIT FACTOR = 1.000E-05
QUALITY OF FIT ACCEPTANCE LIMIT = 2.50
87RB DECAY CONSTANT = 1.42E-11 Y-1

NUMBER OF DATASETS IN FIT = 8

NO	PPM RB	PPM SR	RB/SR	SE	87RB/86SR	SE	87SR/86SR	SE
L183	117.483	1016.404	.116	.001	.33446	.00334	.70910	.00006
L883	119.000	747.000	.159	.002	.46093	.00461	.70843	.00011
L983	129.565	1258.334	.103	.001	.29792	.00298	.70850	.00009
L2084	201.000	548.000	.367	.004	1.06180	.01062	.71355	.00009
L2184	120.598	897.221	.134	.001	.38895	.00389	.70946	.00010
L2284	122.658	837.915	.146	.001	.42360	.00424	.70972	.00009
L3484	89.211	908.154	.098	.001	.28421	.00284	.70761	.00009
L3584	142.000	646.000	.220	.002	.63611	.00636	.70998	.00012

UNCORRELATED 1 SIGMA ERRORS
NUMBER OF ITERATIONS = 2
QUALITY OF FIT NUMBER = 44.54
SLOPE = .006481 INTERCEPT = .70652
XBAR = .4338 YBAR = .70933

QOF REDUCED TO 1.0, ERRORS EXPANDED

BEST FIT ISOCHRON = (454.9 +- 73.4) MILLION YEARS

BEST FIT 87SR/86SR INITIAL RATIO = (.70652 +- .00051)

Tabell 10. Rb-Sr analytiske data av prøver fra porfyrgranitt.

ISOCHO V02-02 TUE, OCT 21, 1986, 3:23 PM HP3000 SERIES III

Medium-grained granodiorite

ACCURACY OF FIT FACTOR = 1.000E-05
QUALITY OF FIT ACCEPTANCE LIMIT = 2.50
87RB DECAY CONSTANT = 1.42E-11 Y-1

NUMBER OF DATASETS IN FIT = 8

NO	PPM RB	PPM SR	RB/SR	SE	87RB/86SR	SE	87SR/86SR	SE
L283A	99.000	527.000	.188	.002	.54363	.00544	.71003	.00009
L283B	122.000	471.000	.259	.003	.74959	.00750	.71028	.00016
L1784	84.000	552.000	.152	.002	.44026	.00440	.70752	.00012
L2884	60.000	589.000	.102	.001	.29469	.00295	.70672	.00019
L2984	77.000	460.000	.167	.002	.48428	.00484	.70743	.00014
L3184	80.000	498.000	.161	.002	.46474	.00465	.70699	.00019
L3284	59.000	559.000	.106	.001	.30535	.00305	.70724	.00019
L3384	114.000	467.000	.244	.002	.70641	.00706	.70983	.00004

UNCORRELATED 1 SIGMA ERRORS
NUMBER OF ITERATIONS = 5
QUALITY OF FIT NUMBER = 42.76
SLOPE = .008265 INTERCEPT = .70423
XBAR = .5718 YBAR = .70896

QOF REDUCED TO 1.0, ERRORS EXPANDED

BEST FIT ISOCHRON = (579.7 +- 174.7) MILLION YEARS

BEST FIT 87SR/86SR INITIAL RATIO = (.70423 +- .00144)

Tabell 11. Rb-Sr analytiske data av prøver fra
middelskornet granodioritt.

ISOCHO V02-02 TUE, OCT 21, 1986, 3:24 PM HP3000 SERIES III

Medium-grained granodiorite

ACCURACY OF FIT FACTOR = 1.000E-05
QUALITY OF FIT ACCEPTANCE LIMIT = 2.50
87RB DECAY CONSTANT = 1.42E-11 Y-1

NUMBER OF DATASETS IN FIT = 5

NO	PPM RB	PPM SR	RB/SR	SE	87RB/86SR	SE	87SR/86SR	SE
L283B	122.000	471.000	.259	.003	.74959	.00750	.71028	.00016
L1784	84.000	552.000	.152	.002	.44026	.00440	.70752	.00012
L2884	60.000	589.000	.102	.001	.29469	.00295	.70672	.00019
L3284	59.000	559.000	.106	.001	.30535	.00305	.70724	.00019
L3384	114.000	467.000	.244	.002	.70641	.00706	.70983	.00004

UNCORRELATED 1 SIGMA ERRORS
NUMBER OF ITERATIONS = 2
QUALITY OF FIT NUMBER = 3.85
SLOPE = .007582 INTERCEPT = .70447
XBAR = .6061 YBAR = .70906

QOF REDUCED TO 1.0, ERRORS EXPANDED

BEST FIT ISOCHRON = (531.9 +- 43.2) MILLION YEARS

BEST FIT 87SR/86SR INITIAL RATIO = (.70447 +- .00039)

Tabell 12. Rb-Sr analytiske data av prøver fra
middelskornet granodioritt.

ISOCHO V02-02 TUE, OCT 21, 1986, 3:25 PM HP3000 SERIES III

Trondhjemite

ACCURACY OF FIT FACTOR = 1.000E-05
QUALITY OF FIT ACCEPTANCE LIMIT = 2.50
87RB DECAY CONSTANT = 1.42E-11 Y-1

NUMBER OF DATASETS IN FIT = 6

NO	PPM RB	PPM SR	RB/SR	SE	87RB/86SR	SE	87SR/86SR	SE
L583	117.000	324.000	.361	.004	1.04512	.01045	.71114	.00011
L584	63.000	606.000	.104	.001	.30074	.00301	.70633	.00010
L984	30.840	511.465	.060	.001	.17440	.00174	.70492	.00009
L1184	66.000	699.000	.094	.001	.27315	.00273	.70659	.00017
L2384	53.000	808.000	.066	.001	.18973	.00190	.70537	.00010
L2784	62.000	587.000	.106	.001	.30555	.00306	.70651	.00010

UNCORRELATED 1 SIGMA ERRORS
NUMBER OF ITERATIONS = 3
QUALITY OF FIT NUMBER = 10.78
SLOPE = .006858 INTERCEPT = .70412
XBAR = .3334 YBAR = .70641

QOF REDUCED TO 1.0, ERRORS EXPANDED

BEST FIT ISOCHRON = (481.3 +- 39.9) MILLION YEARS

BEST FIT 87SR/86SR INITIAL RATIO = (.70412 +- .00024)

Tabell 13. Rb-Sr analytiske data av prøver fra
Trondhjemitt.

ISOCHO V02-02 TUE, OCT 21, 1986, 3:26 PM HP3000 SERIES III

Trondhjemite

ACCURACY OF FIT FACTOR = 1.000E-05
QUALITY OF FIT ACCEPTANCE LIMIT = 2.50
87RB DECAY CONSTANT = 1.42E-11 Y-1

NUMBER OF DATASETS IN FIT = 5

NO	PPM RB	PPM SR	RB/SR	SE	87RB/86SR	SE	87SR/86SR	SE
L583	117.000	324.000	.361	.004	1.04512	.01045	.71114	.00011
L584	63.000	606.000	.104	.001	.30074	.00301	.70633	.00010
L984	30.840	511.465	.060	.001	.17440	.00174	.70492	.00009
L2384	53.000	808.000	.066	.001	.18973	.00190	.70537	.00010
L2784	62.000	587.000	.106	.001	.30555	.00306	.70651	.00010

UNCORRELATED 1 SIGMA ERRORS
NUMBER OF ITERATIONS = 2
QUALITY OF FIT NUMBER = 10.03
SLOPE = .006896 INTERCEPT = .70407
XBAR = .3376 YBAR = .70639

QOF REDUCED TO 1.0, ERRORS EXPANDED

BEST FIT ISOCHRON = (484.0 +- 38.5) MILLION YEARS

BEST FIT 87SR/86SR INITIAL RATIO = (.70407 +- .00024)

Tabell 14. Rb-Sr analytiske data av prøver fra
trondhjemitt.

Tonalite

ACCURACY OF FIT FACTOR = 1.000E-05
QUALITY OF FIT ACCEPTANCE LIMIT = 2.50
87RB DECAY CONSTANT = 1.42E-11 Y-1

NUMBER OF DATASETS IN FIT = 9

NO	PPM RB	PPM SR	RB/SR	SE	87RB/86SR	SE	87SR/86SR	SE
L383A	150.000	374.000	.401	.004	1.16091	.01161	.71242	.00009
L383B	126.000	421.000	.299	.003	.86615	.00866	.71066	.00008
L483	34.229	662.187	.052	.001	.14951	.00150	.70519	.00006
L184	133.000	427.000	.311	.003	.90144	.00901	.71086	.00010
L284	159.000	422.000	.377	.004	1.09051	.01091	.71161	.00012
L384	110.000	447.000	.246	.002	.71208	.00712	.70930	.00009
L484	155.000	373.000	.416	.004	1.20283	.01203	.71249	.00008
L1684	150.000	351.000	.427	.004	1.23708	.01237	.71327	.00017
L2584	145.000	351.000	.413	.004	1.19579	.01196	.71276	.00008

UNCORRELATED 1 SIGMA ERRORS
NUMBER OF ITERATIONS = 2
QUALITY OF FIT NUMBER = 3.93
SLOPE = .007173 INTERCEPT = .70416
XBAR = .7245 YBAR = .70936

QOF REDUCED TO 1.0, ERRORS EXPANDED

BEST FIT ISOCHRON = (503.3 +- 11.4) MILLION YEARS

BEST FIT 87SR/86SR INITIAL RATIO = (.70416 +- .00014)

Tabell 15. Rb-Sr analytiske data av prøver fra tonalitt.

ISOCHO V02-02 TUE, OCT 21, 1986, 3:28 PM HP3000 SERIES III

Fine-grained granodiorite

ACCURACY OF FIT FACTOR = 1.000E-05
QUALITY OF FIT ACCEPTANCE LIMIT = 2.50
87RB DECAY CONSTANT = 1.42E-11 Y-1

NUMBER OF DATASETS IN FIT = 7

NO	PPM RB	PPM SR	RB/SR	SE	87RB/86SR	SE	87SR/86SR	SE
L784	121.000	402.000	.301	.003	.87105	.00871	.71024	.00006
L884	105.000	495.000	.212	.002	.61376	.00614	.70850	.00070
L1284	199.000	294.000	.677	.007	1.96038	.01960	.71844	.00012
L1384	174.000	291.000	.598	.006	1.73144	.01731	.71650	.00008
L1484	157.000	282.000	.557	.006	1.61205	.01612	.71592	.00007
L2484	205.000	231.000	.887	.009	2.57142	.02571	.72310	.00005
L2684	87.000	559.000	.156	.002	.45026	.00450	.70712	.00005

UNCORRELATED 1 SIGMA ERRORS
NUMBER OF ITERATIONS = 1
QUALITY OF FIT NUMBER = .57
SLOPE = .007492 INTERCEPT = .70374
XBAR = .9292 YBAR = .71070

BEST FIT ISOCHRON = (525.7 +- 4.8) MILLION YEARS

BEST FIT 87SR/86SR INITIAL RATIO = (.70374 +- .00008)

Tabell 16. Rb-Sr analytiske data av prøver fra
finkornet granodioritt.

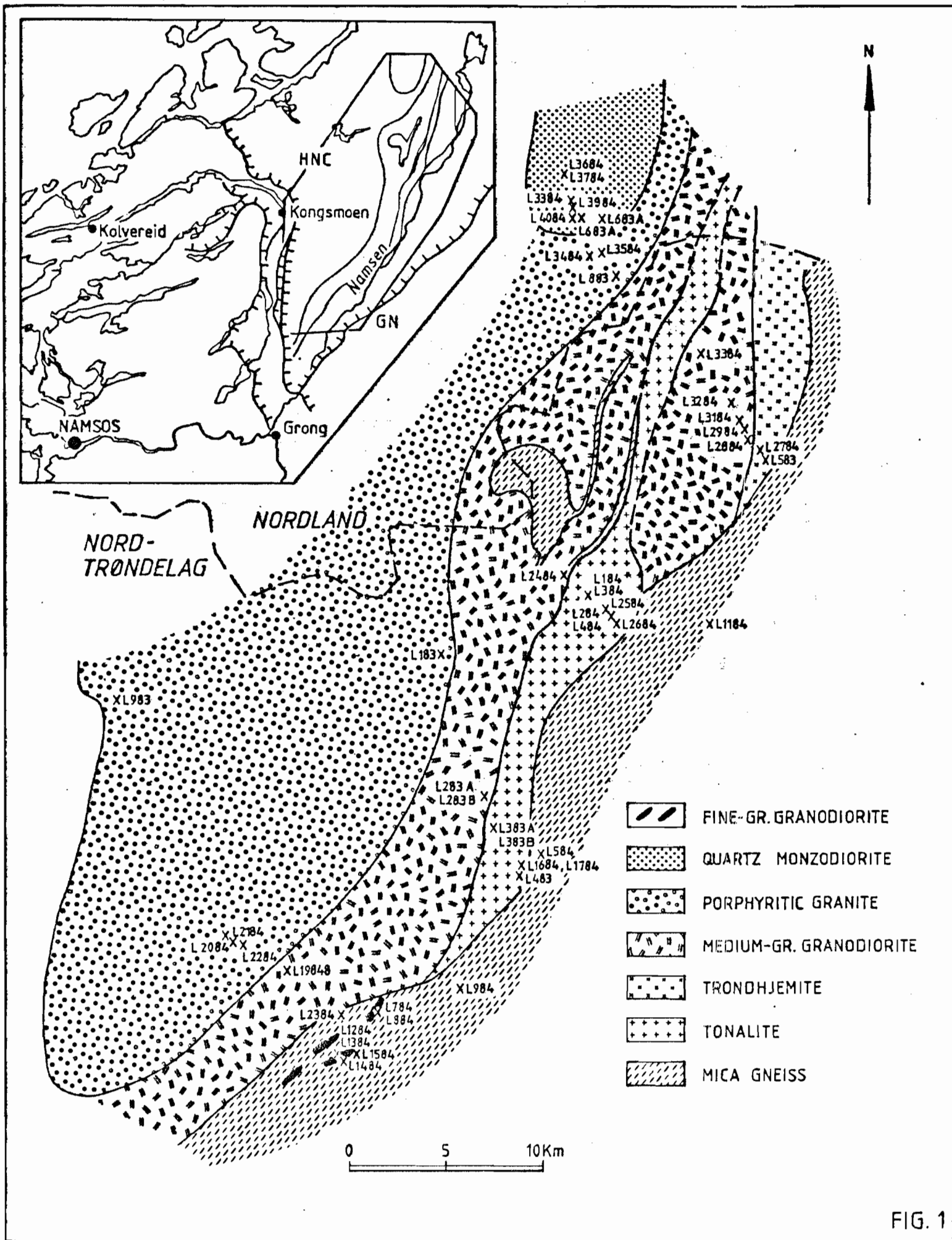
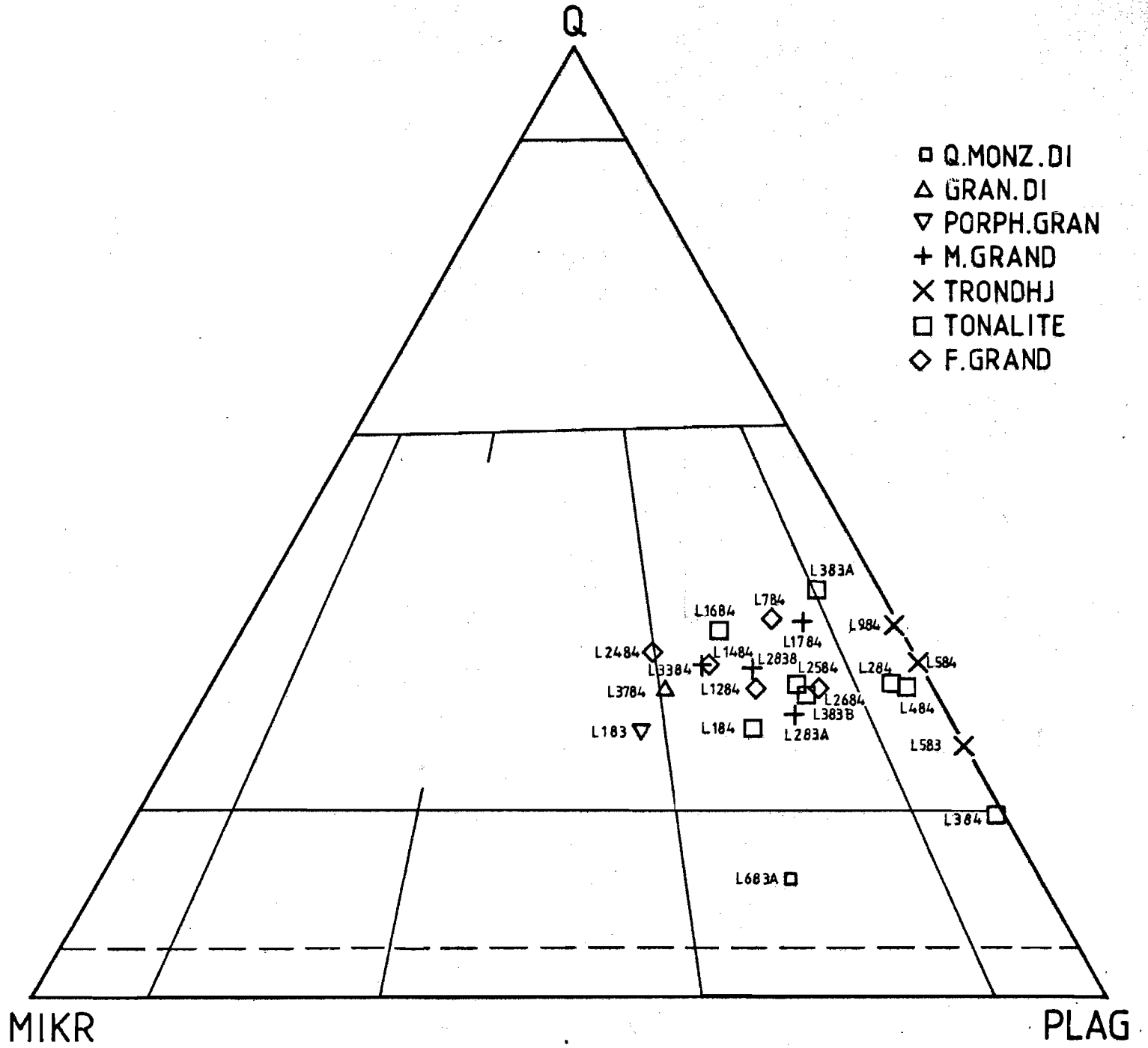


FIG. 1

Forenklet kart som viser prøvelokalitetene i det undersøkte området, HNC = Det helgelandske dekkekomplekset, GN = Gjersvikdekket



22 av de 47 prøvene plottet i Streckeisen's (1976) diagram. Modal sammensetning er gitt i tabell 2.

FIG. 2

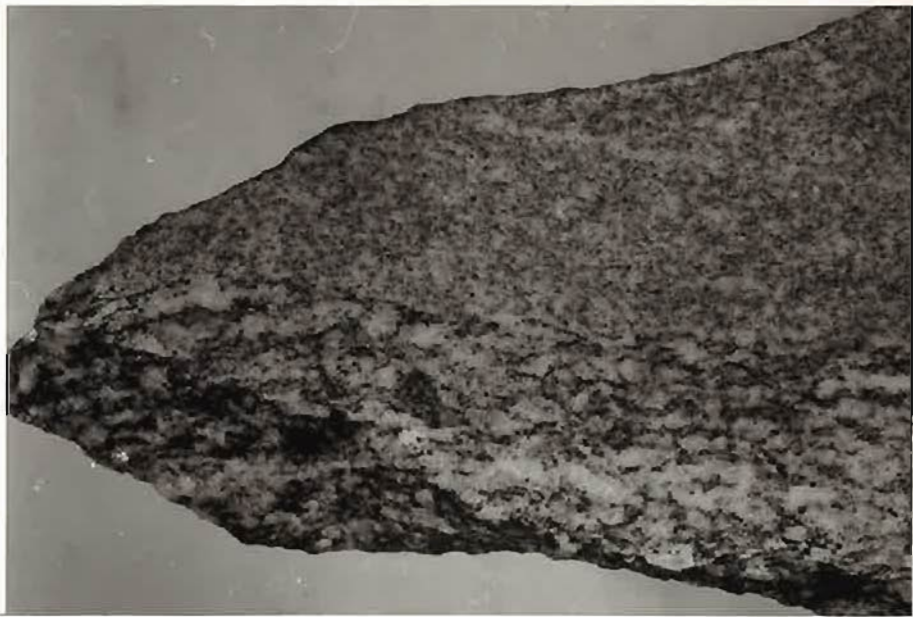


Fig. 3. Saget og polert håndstykke som viser den svake diskordansen mellom finkornet granodioritt og tonalitt.

Rb-Sr isokrondiagram for kvartsmonzodioritt.

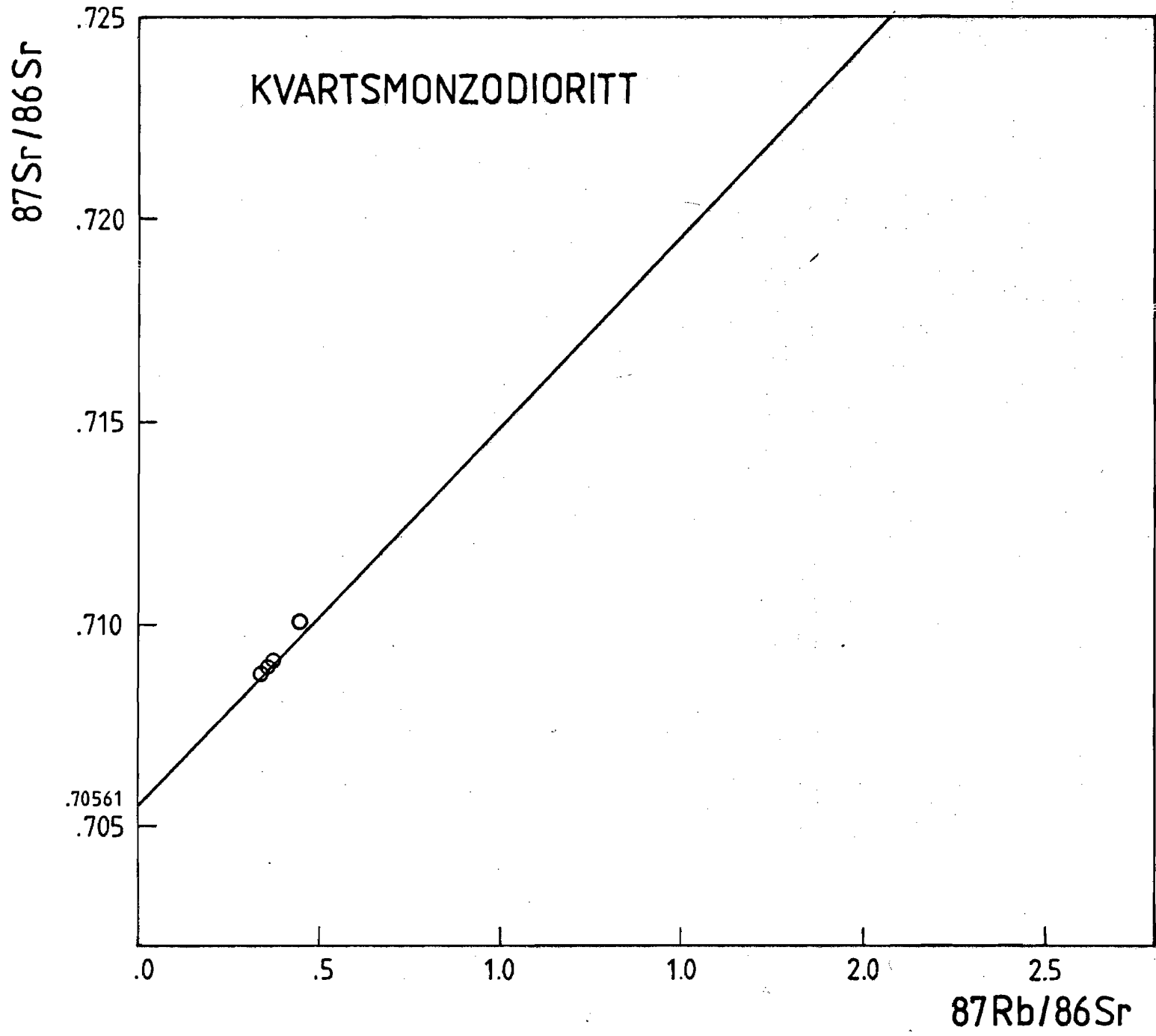


FIG. 4

Rb-Sr isokrondiagram for kvartsmonzodioritt.

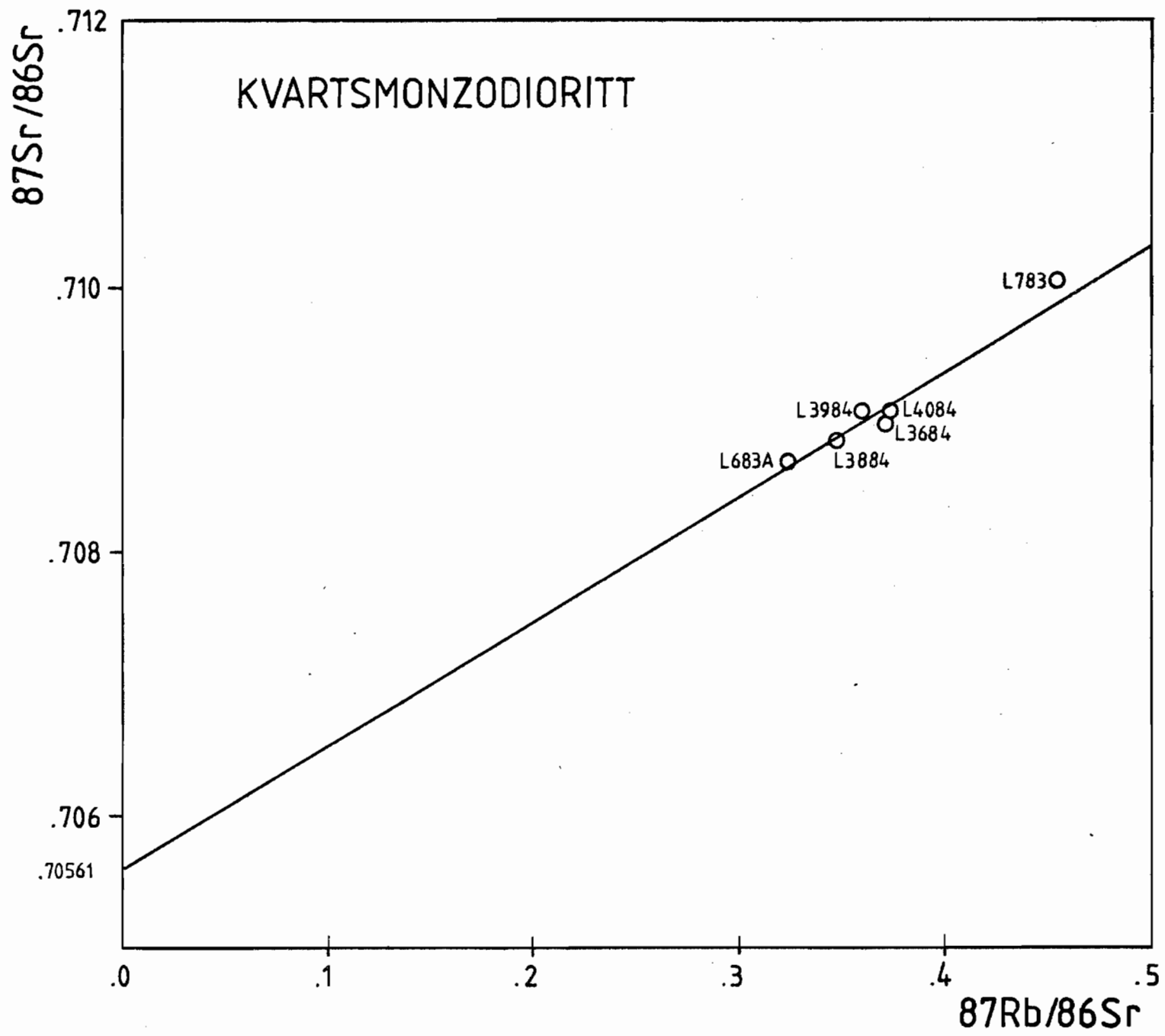


FIG. 5

Rb-Sr isokronndiagram for porfyrgranitt.

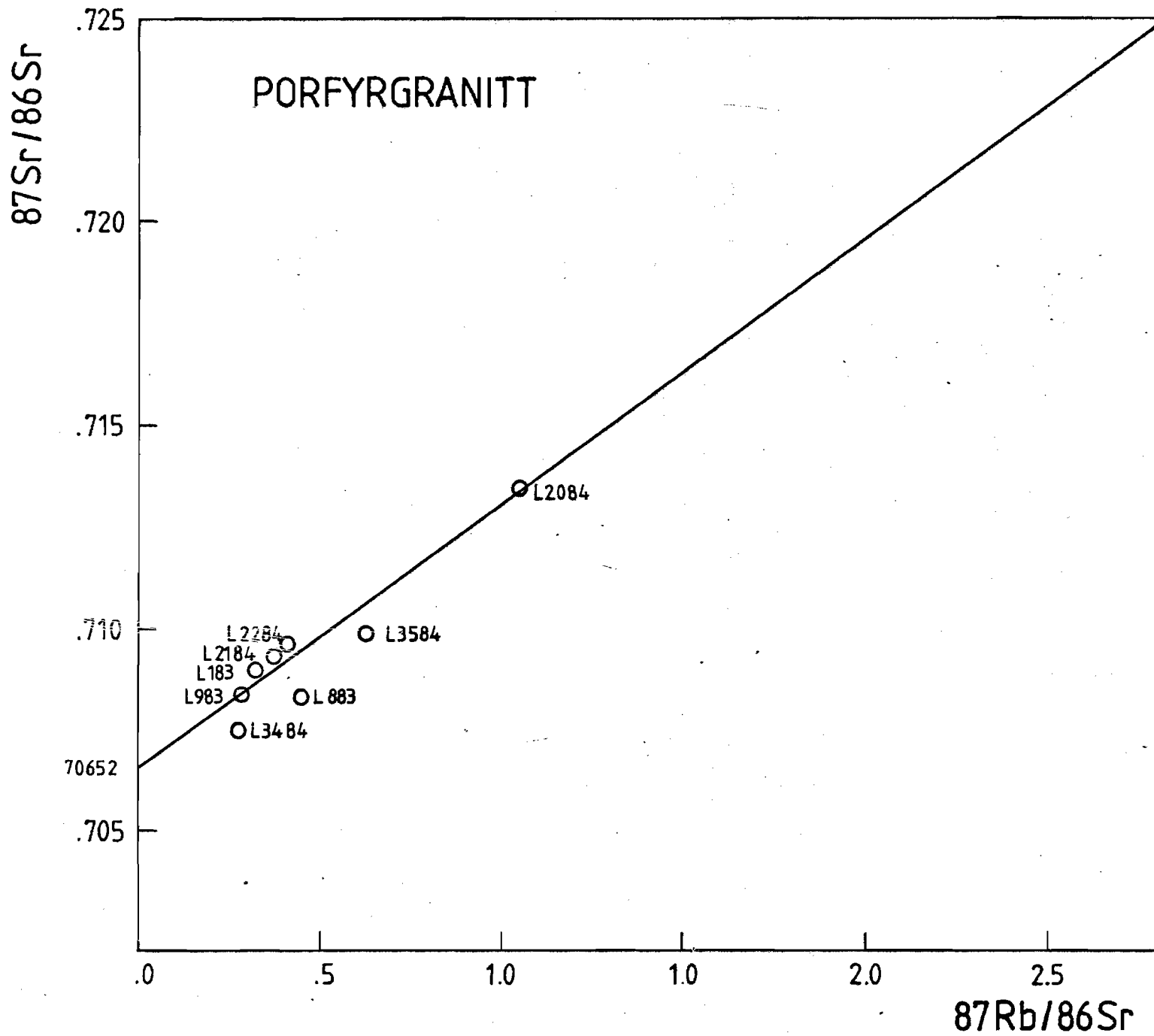


FIG.6

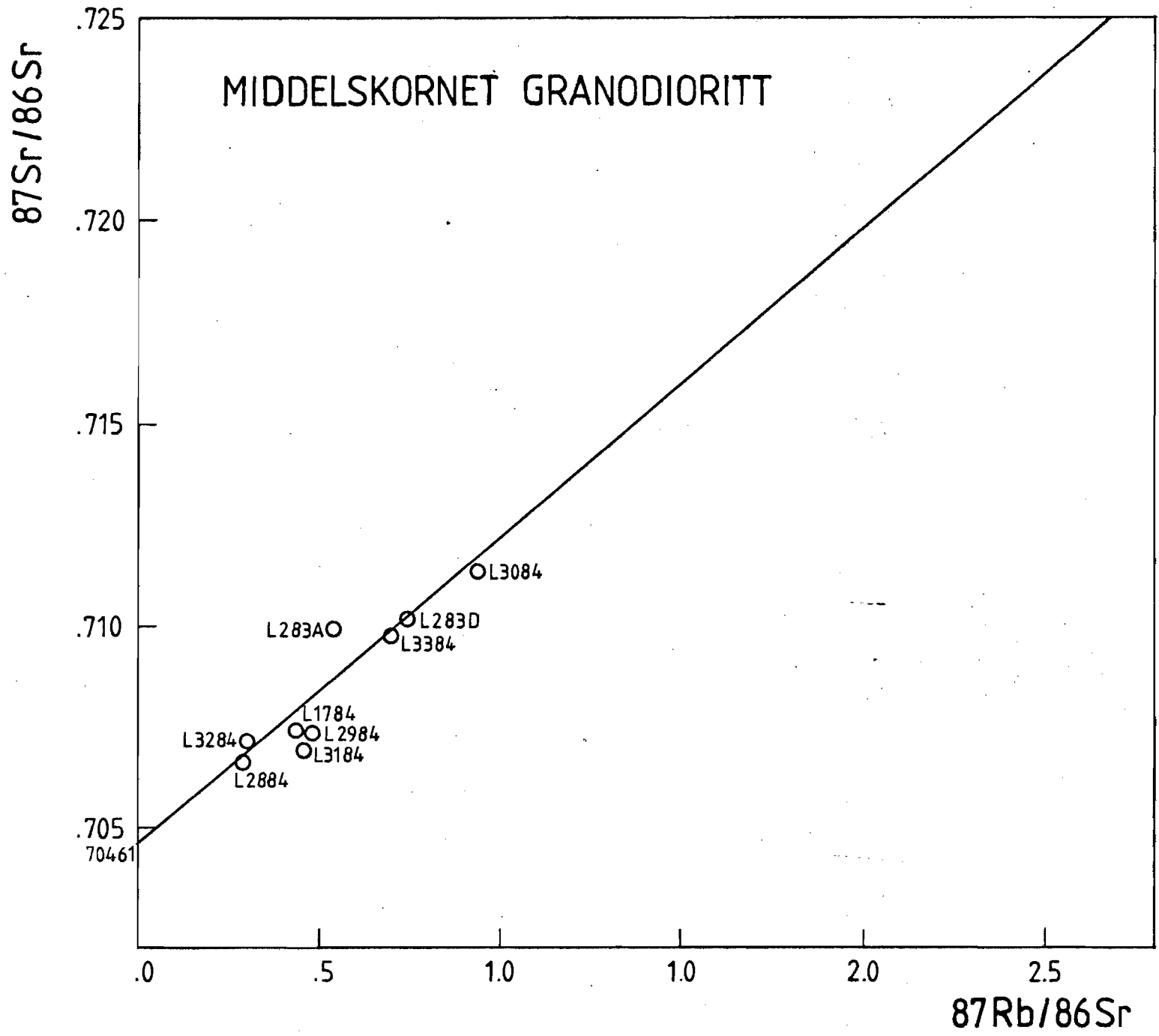


FIG. 7

Rb-Sr isokronendiagram for middelskornet granodioritt.

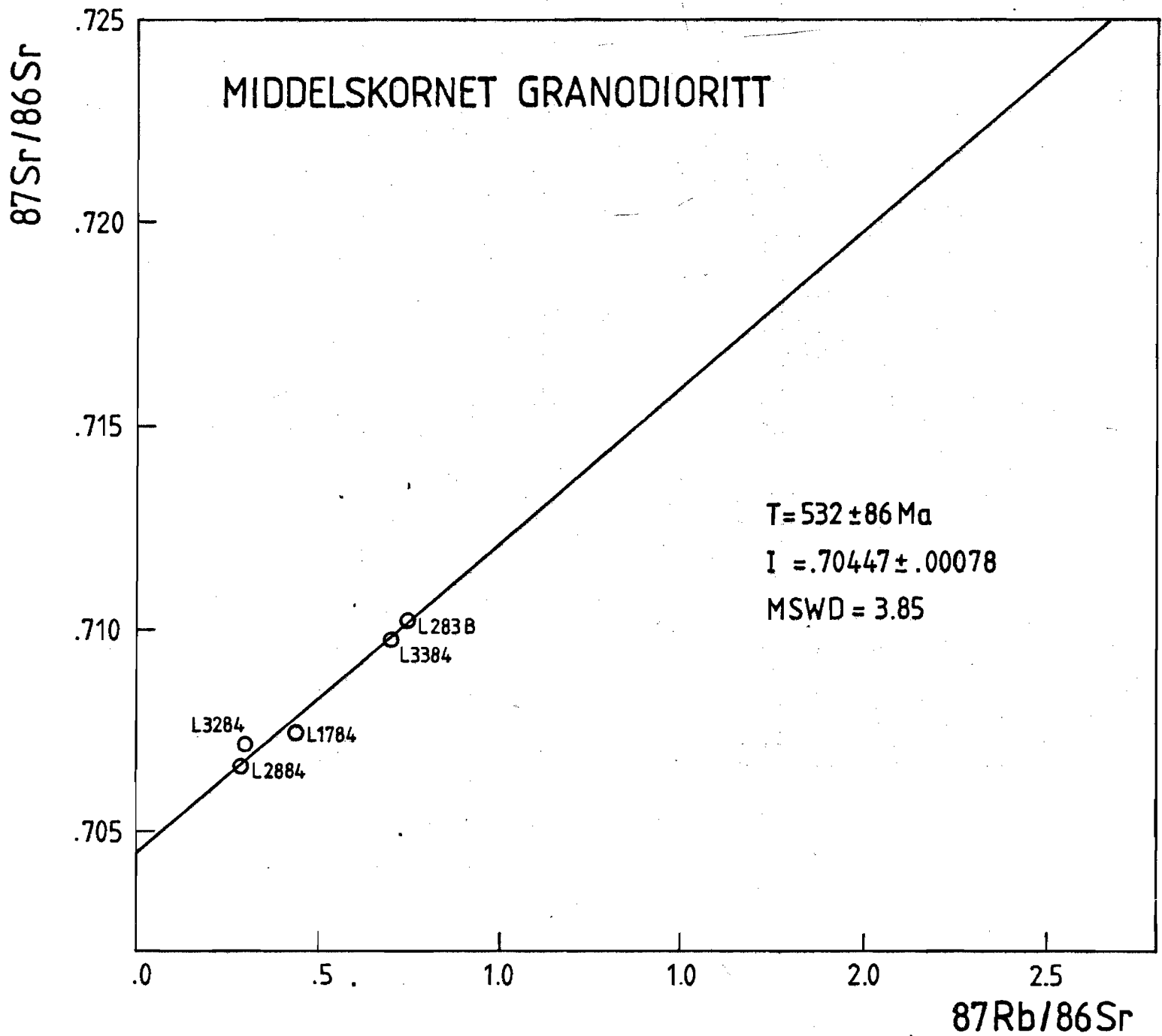


FIG. 8

Rb-Sr isokronogram for trondhjemitte.

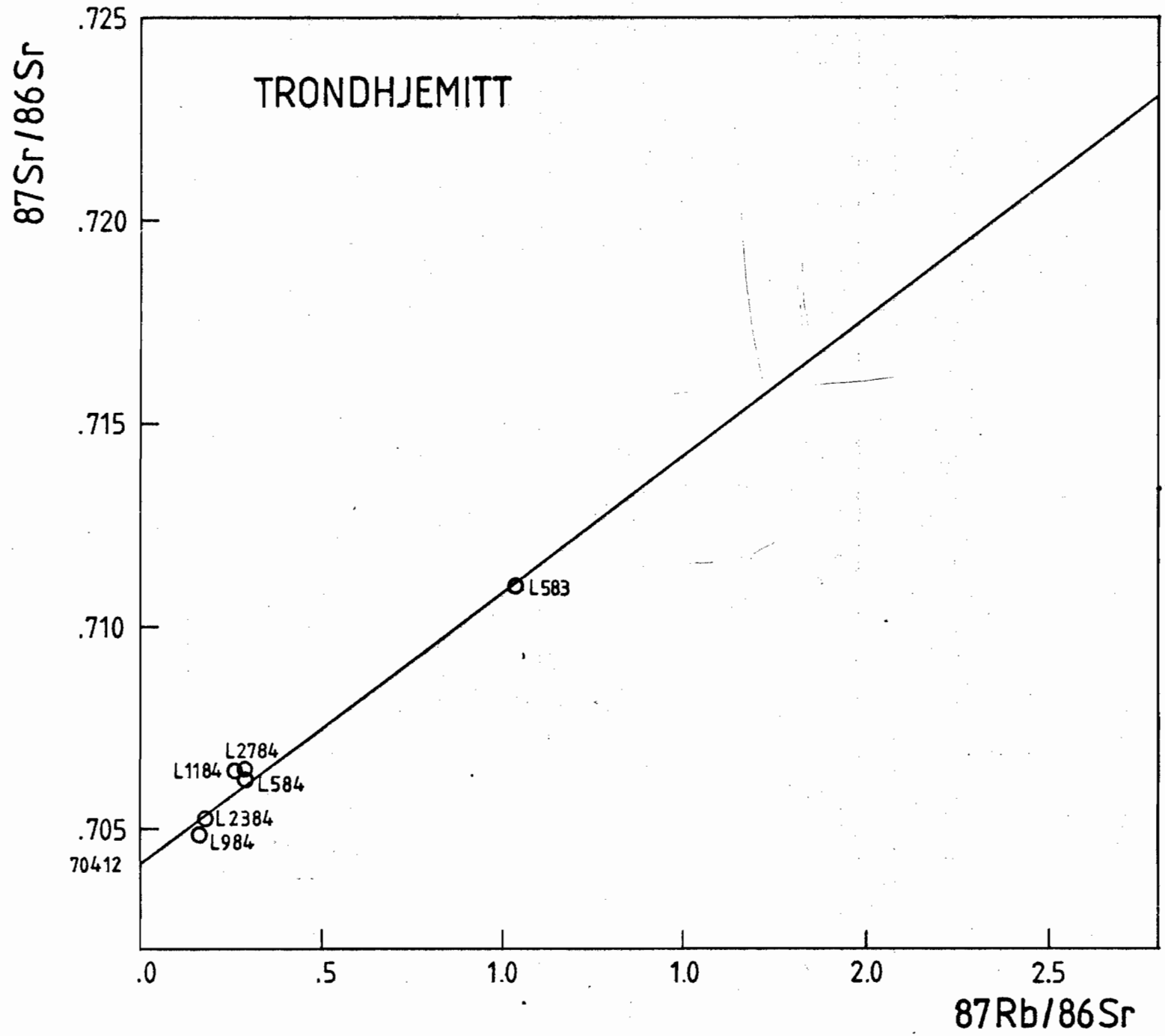


FIG. 9

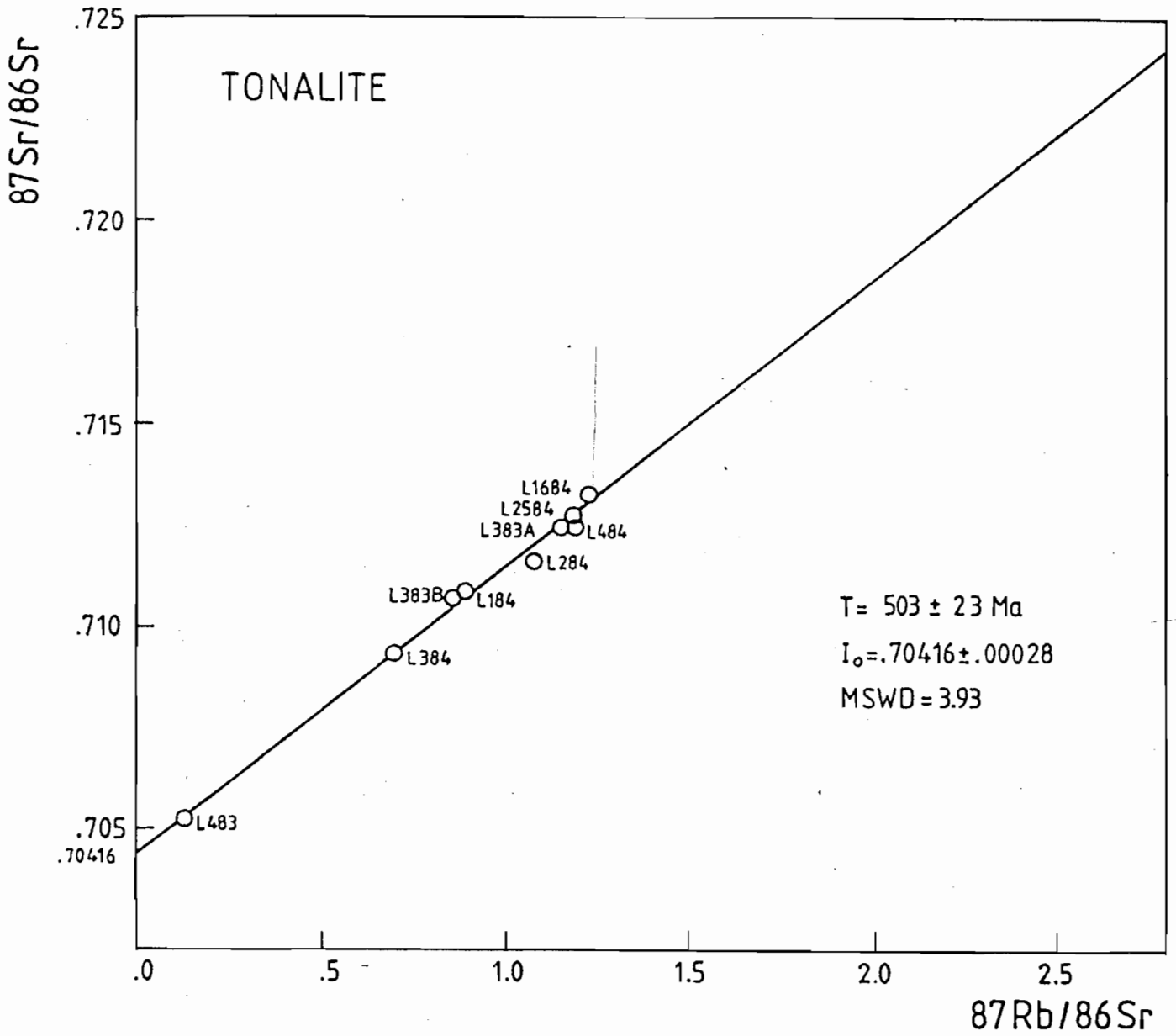


Fig. 10. Rb-Sr isochron diagram for tonalite.

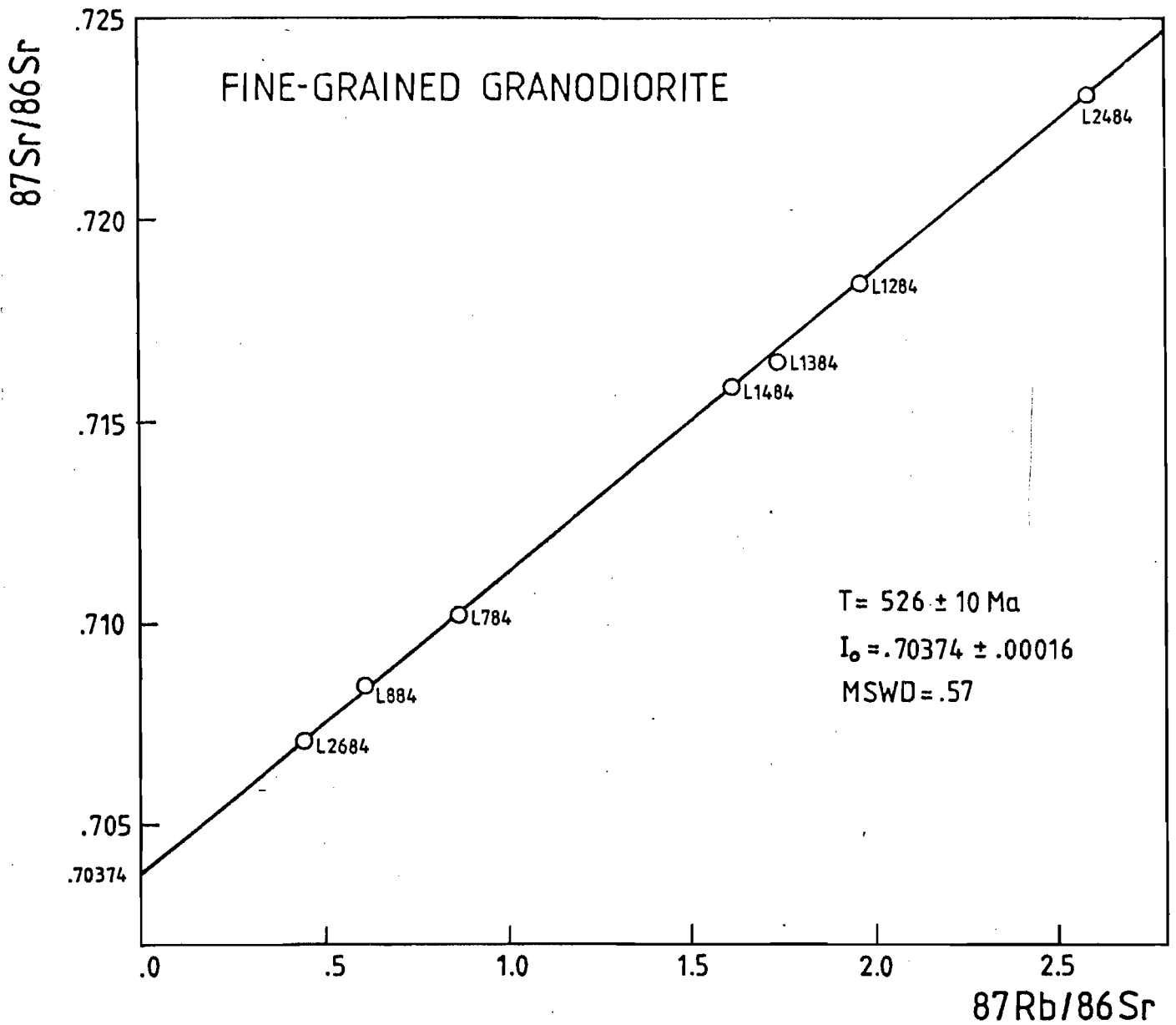


Fig. 11. Rb-Sr isochron diagram for finkornet granodioritt.

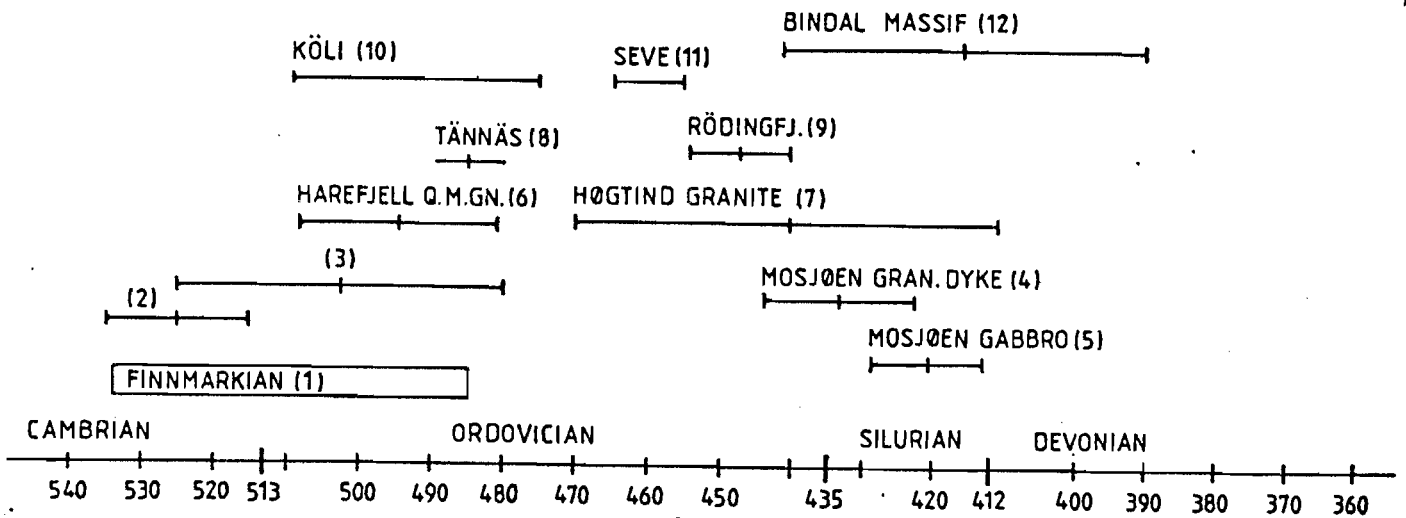


Fig. 12. Aldere til tidlige kaledonske intrusjoner fra Scandinavia sammensatt av kilder nevnt i teksten og referansene. (1) Sturt et al. (1978), (2) Finkornet granodioritt (dn. rapp.), (3) Tonalitt (dn. rapp.) (4) Tørudbakken & Mickelson (in press), (5) Tørudbakken Mickelson (in press), (6) Cribb (1981), (7) Tørudbakken & Brattli (1985), (8) Claesson (1980b), (9) Claesson (1980a), (10) Dallmeyer et al. (1983, 1985), (11) Dallmeyer et al. (1983, 1985), (12) Priem et al. (1975).