

SKBF
KBS

TEKNISK
RAPPORT

79-05

Kompletterande berggrundsundersökningar inom Finnsjö- och Karlshamnsområdena

Andrzej Olkiewicz
Sören Scherman
Karl-Axel Kornfält

Sveriges Geologiska Undersökning 1979-02-02

SVENSK KÄRNBRÄNSLEFÖRSÖRJNING AB / PROJEKT KÄRNBRÄNSLESÄKERHET

POSTADRESS: Kärnbränslesäkerhet, Box 5864, 102 48 Stockholm, Telefon 08-67 95 40

KOMPLETTERANDE BERGGRUNDSUNDERSÖKNINGAR
INOM FINNSJÖ- OCH KARLSHAMNSOMRÅDENA

Andrzej Olkiewicz
Sören Scherman
Karl-Axel Kornfält
Sveriges Geologiska Undersökning 1979-02-02

Denna rapport utgör redovisning av ett arbete som utförts på uppdrag av SKBF projekt KBS. Slutsatser och värderingar i rapporten är författarens och behöver inte nödvändigtvis sammanfalla med uppdragsgivarens.

I slutet av rapporten har bifogats en förteckning över av SKBF projekt KBS hittills publicerade tekniska rapporter i denna serie.

Kompletteringsborrningar, Finnsjön och Sternö, KBS-objekt 1 a

Följande rapport behandlar resultat erhållna under provborrningar i Finnsjön, nordöstra Uppland, och Sternö sydväst om Karlshamn. Vissa kompletterande undersökning rörande ytgeologin är också redovisade. För värderingar och slutsatser är följande personer ansvariga:

Andrzej Olkiewicz, SGU, Uppsala

Sören Scherman, SGU, Uppsala

Resultatvärdering rörande berggrund och spricklinjer på Sternö är gjord i samarbete med 1:e statsgeolog K-A Kornfält som också ansvarar för motsvarande kapitel i rapporten.

SGU Berggrundsbyrån 1979

Sören Scherman

ABSTRACT

In its statement of the 1978-10-05 the government decided that the KBS' reports I & II did not prove the existence of a "sufficiently large" geological formation with the qualities which were required in the KBS risk analysis. The government therefore demanded further investigations. KBS directed SGU to carry out nine boreholes with core-recovery and water loss measurements in these holes.

Complementary investigations were carried out in two areas, Finnsjön in northwestern Uppland and Sternö in southwestern Blekinge, see fig. 1.

This report comprises mapping of the drillcores and extended geological mapping of the actual investigated areas. Measurements of borehole-deviation as well as surface-geophysical investigations from the Finnsjön area are enclosed, see appendix 1 and 2.

The earlier drilled boreholes in the Finnsjön area was situated in the southern part of the area. To prove a more general application of these results - four new boreholes were drilled in the northern part.

The mapping of the four drill-cores shows that the cores are dominated by a slightly gneissic granodiorite. Of secondary importance occurs a young red homogenous granite. The frequency of fractures and fracture sets is high and evenly distributed. The tectonized parts are very often red coloured, foliated and containing many calcite healed fractures. The mapping also shows that mylonites and breccias are common in connection with more disturbed zones. Fractures are usually lined with calcite and chlorite.

The location of the five new boreholes at Sternö was in part a result of difficulties in trying to obtain drilling permission in areas not belonging to the "Karlshamn Power Company".

The mapping of these five boreholes (one of the holes an extension of Ka 1 from earlier investigations) shows quite a complex picture of the bedrock. This is probably an effect of granitization of the coastal gneiss. Close to the surface coastal gneiss is dominating, in the deeper sections granitic material, gneissgranite and granite, are dominating. Pegmatites are common in the shallow sections of the area investigated.

The frequency of fractures and fracture sets are very low. The only exception is one core, Ka 4, drilled in close connection with a thrust-zone in "Munkahusviken", see fig. 7. Coatings of fracture surfaces are dominated by calcite and gypsum.

INNEHÅLLSFÖRTECKNINGSid nr

1.	<u>Inledning</u>	2
1.1	<u>Bakgrund</u>	2
1.2	<u>Arbetets omfattning och metodik</u>	2
2.	<u>Borrhålsutsättning samt geologiska data</u>	4
2.1	<u>Finnsjön, nordöstra Uppland</u>	4
2.1.1	Borrhålsplacering	4
2.1.2	Allmän geologi	6
2.1.2.1	Berggrund	6
2.1.2.2	Spricklinjer	8
2.1.3	Borrkärnor, beskrivning och resultat	9
	Fi 4	12
	Fi 5	26
	Fi 6	41
	Fi 7	55
2.1.4	Studier av mikroslip	66
2.2	<u>Sternö, sydväst Karlshamn</u>	66
2.2.1	Borrhålsutsättning	66
2.2.2	Allmän geologi	67
2.2.2.1	Berggrund	67
2.2.2.2	Spricklinjer	71
2.2.3	Borrkärnor, beskrivning och resultat	73
	Ka 1	74
	Ka 2	81
	Ka 3	91
	Ka 4	104
	Ka 5	114
2.2.4	Studier av mikroslip	125
3.	<u>Diskussion tidigare och nya resultat</u>	129
3.1	<u>Finnsjön</u>	129
3.2	<u>Sternö</u>	130
<u>Bilagor</u>		
Bilaga 1	Brändan (Finnsjön). Kompletterande elektriska potentialmätningar	131
Bilaga 2	Krökningsmätning	138

1. Inledning

1.1 Bakgrund

I regeringsbeslut 1978-10-05 ansåg sig regeringen inte kunna bifalla Vattenfalls ansökan om laddning av kärnkraftsaggregaten Ringhals III och Forsmark I. Detta avslag motiverades av att KBS redovisning i KBS I och II (1977-78) inte visade att en bergformation av "tillräcklig storlek" har de egenskaper som krävs för att uppfylla kraven i KBS säkerhetsanalys.

För att påvisa förekomsten av tillräckligt stora bergsformationer, som är lämpade för ett slutförvar, krävdes sålunda ytterligare geologiska data. KBS gav därför SGU i uppdrag att utföra ett antal nya borrhål med kärnupptagning samt i dessa borrhål utföra permeabilitetsmätningar.

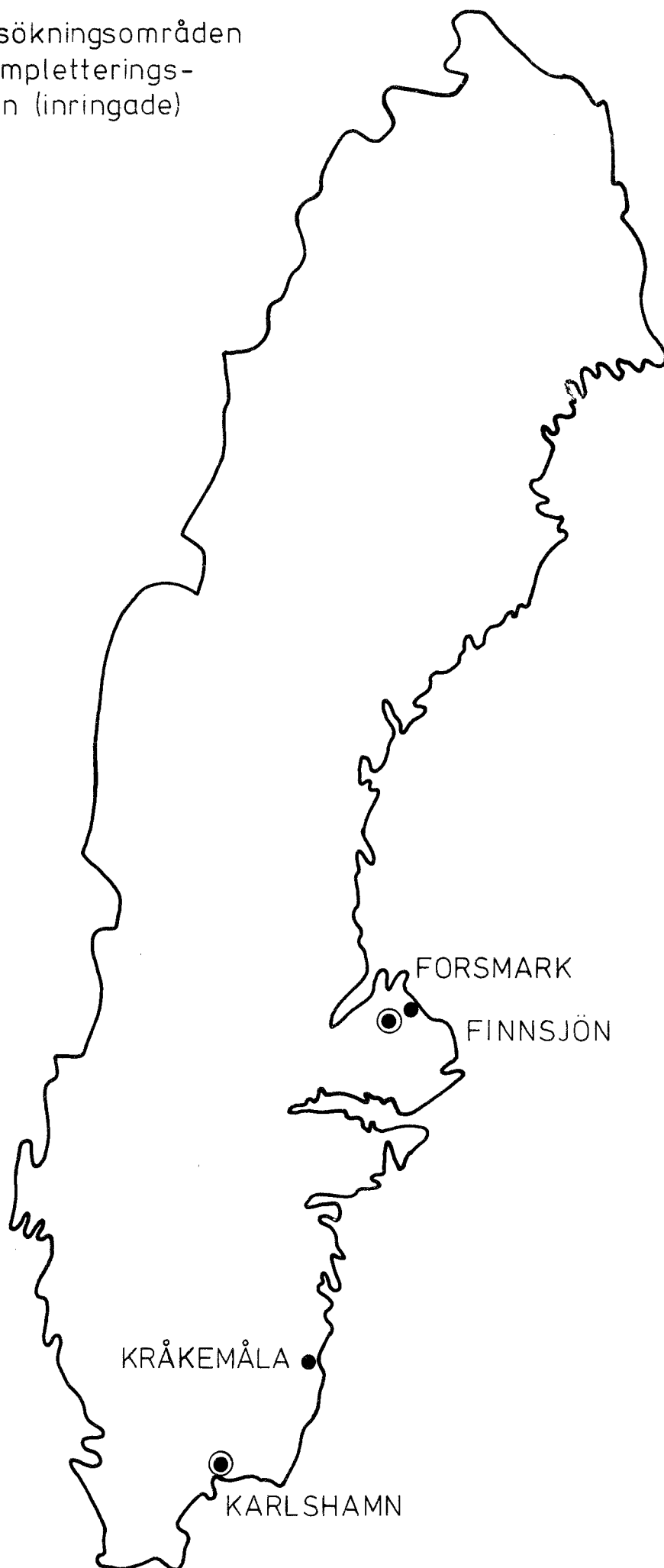
1.2 Arbetets omfattning och metodik

I tidigare arbeten för projekt Kärnbränslesäkerhet undersöktes fyra områden, vilka var lokaliserade till svenska ostkusten. Intresset riktades nu mot två av dessa områden, Finnsjön i nordöstra Uppland samt Sternö i sydvästra Blekinge, se fig 1. Sammanlagt beställdes från KBS 9 st borrhål till en sammanlagd borrhålslängd av cirka 5 000 meter.

Kartläggning av berggrunden från ytan är tidigare redovisad i "KBS Teknisk rapport" nr 60. Ytterligare kartläggning av geologin har utförts på Sternö samt på ett utvidgat område i Finnsjön, vilka redovisas i denna rapport. Tolkning av större strukturer på Sternö tillkommer också som nytt material i denna redovisning.

De upptagna borrhämnarna har detaljkarterats i enlighet med de rutiner som utarbetades i samband med KBS-projektet 1977-78, vilket ger möjlighet för direkta jämförelser mellan tidigare och nya undersökningar. Borrhämnarna har undersökts enligt följande:

Fig 1 Undersökningsområden
för kompletterings-
arbeten (inringade)



- Bergartsfördelning
- Sprickfördelning samt sprickornas karaktär
- Sprickfyllnad
- Studier av mikroslip

Registrerade sprickor har indelats i två olika typer. Dessa två typer har definierats genom brottyornas karaktär. Det är dels sprickor med släta, ofta belagda brottytor, dels sprickor med friska oregelbunda brottytor. De sistnämnda sprickorna kan i vissa fall induceras vid borrhingsförfarandet. På sprickbildens betydelse för bergvattnets rörelse har sprickorna undersökts med avseende på sprickfyllnad, beläggning samt indikationer på berg-rörelser.

Som bilaga till denna rapport lämnas en redovisning av utförda krökningsmätningar i borrhålen (bilaga 2). Ytterligare markgeofysiska mätningar har utförts i Finnsjön och redovisas också som bilaga i denna skrivning. För områdesbeskrivningar och tidigare arbeten hänvisas till KBS Teknisk rapport nr 60.

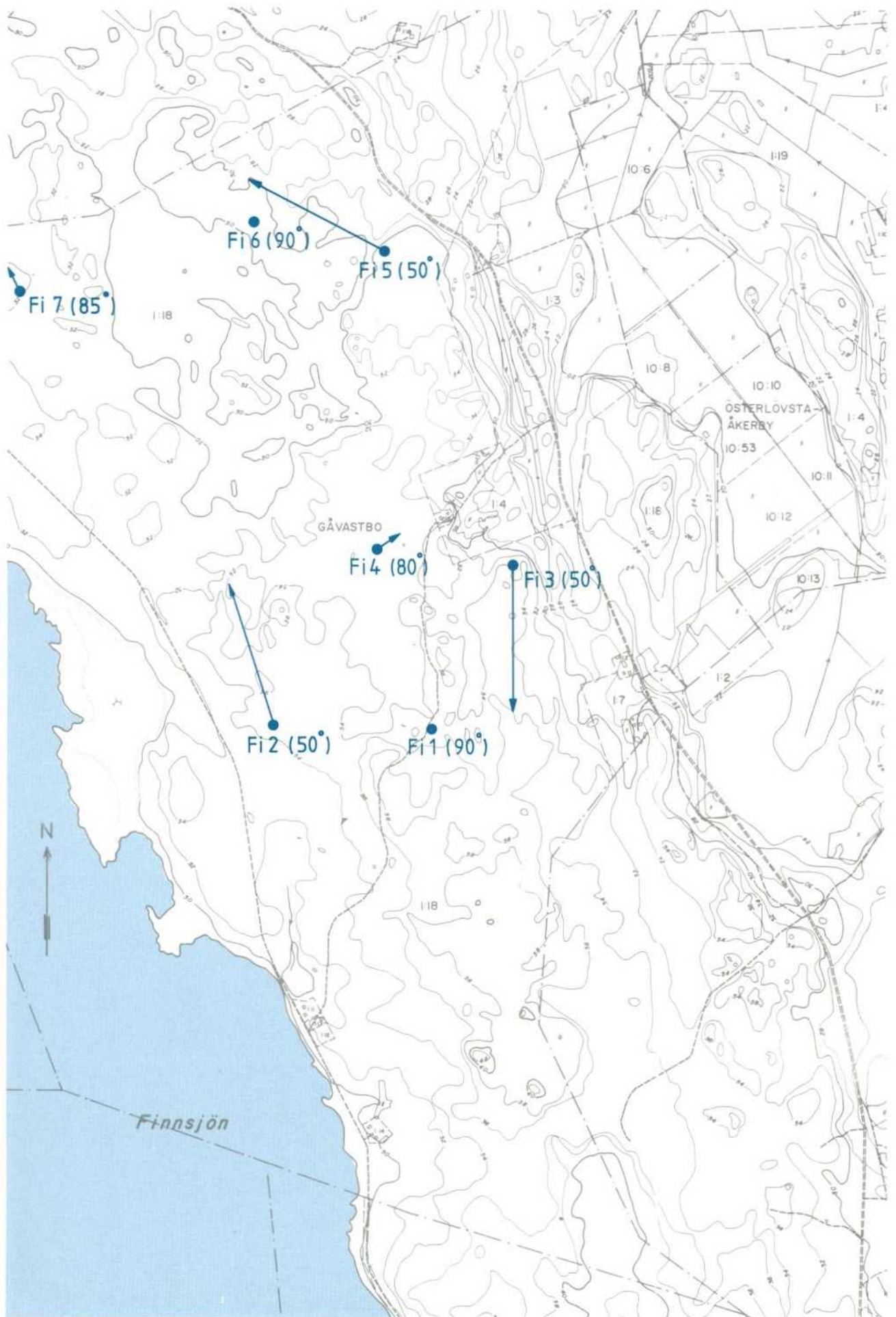
2. Borrhålsutsättning samt geologiska data

2.1 Finnsjön, nordöstra Uppland

2.1.1 Borrhålsplacering

Det ursprungliga Finnsjöområdet täcker en yta av ca 2 km². Tidigare borrhningar Fi 1, Fi 2 och Fi 3, var lokaliserade till områdets södra delar. För att söka säkerställa allmängiltigheten av dessa resultat på ett större område är de nya hålen placerade i Finnsjöområdets norra partier, se fig. 2.

Fi 4 i centrum, borrarat 80⁰ ENE, är ansatt i ett större hållparti där ytindikationer visar på en viss tektonisk påverkan av berggrunden. Hur denna bild från ytan kan följas mot djupet och hur vattenföringen påverkas av dessa indikationer torde komplettera bilden av tidigare borrhningar i området.



Figur 2. Tidigare (Fi 1 – Fi 3) och nya (Fi 4 – Fi 7) borrhål vid Finnsjön. Pil markerar borriktning och längd i horisontalplanet. Siffror inom parentes anger borrhålets vinkel mot horisontalplanet.

Fi 5 med 50° lutning mot NW är borrarad genom en nordostlig, ytindikerande zon. Av intresse är att söka utreda utbredningen av ytindikerande zoner på djupet och vilken effekt dessa uppkrossningar kan ha på intilliggande bergmassa samt vad detta betyder för vattenflödet.

Fi 6 och Fi 7, borrhål vertikalt respektive 80° NW, är de borrhål vilka avgränsar Finnsjön mot norr. Berggrunden i dessa partier uppvisar en mindre tektonisk påverkan än berggrunden runt Fi 4 och Fi 5 och kompletterar därför ytterligare den geologiska bilden inom Finnsjöområdet.

2.1.2 Allmän geologi

Berggrunden inom Finnsjöområdet och angränsande delar kan ses som en miniatyr av hela det komplicerade geologiska mönstret av bergarter som uppträder inom nordöstra Uppland. För att öka förståelsen för området i stort ges här en kort sammanfattning av ingående bergarter, se även fig. 3, samt en presentation av viktigare spricklinjer.

2.1.2.1 Berggrund

Granodiorit

Denna bergart, som helt dominerar i området, tillhör de s k urgraniterna, den är grå, medelkornig och svagt gnejsig.

Granodioriten är väsentligen uppbyggd av plagioklas, mikroklin, kvarts, hornblände och biotit. Ställvis övergår granodioriten i en rödgrå, medelkornig, massformig variant, där kvarts och kalifältspathalten ökar.

"Yngre" granit

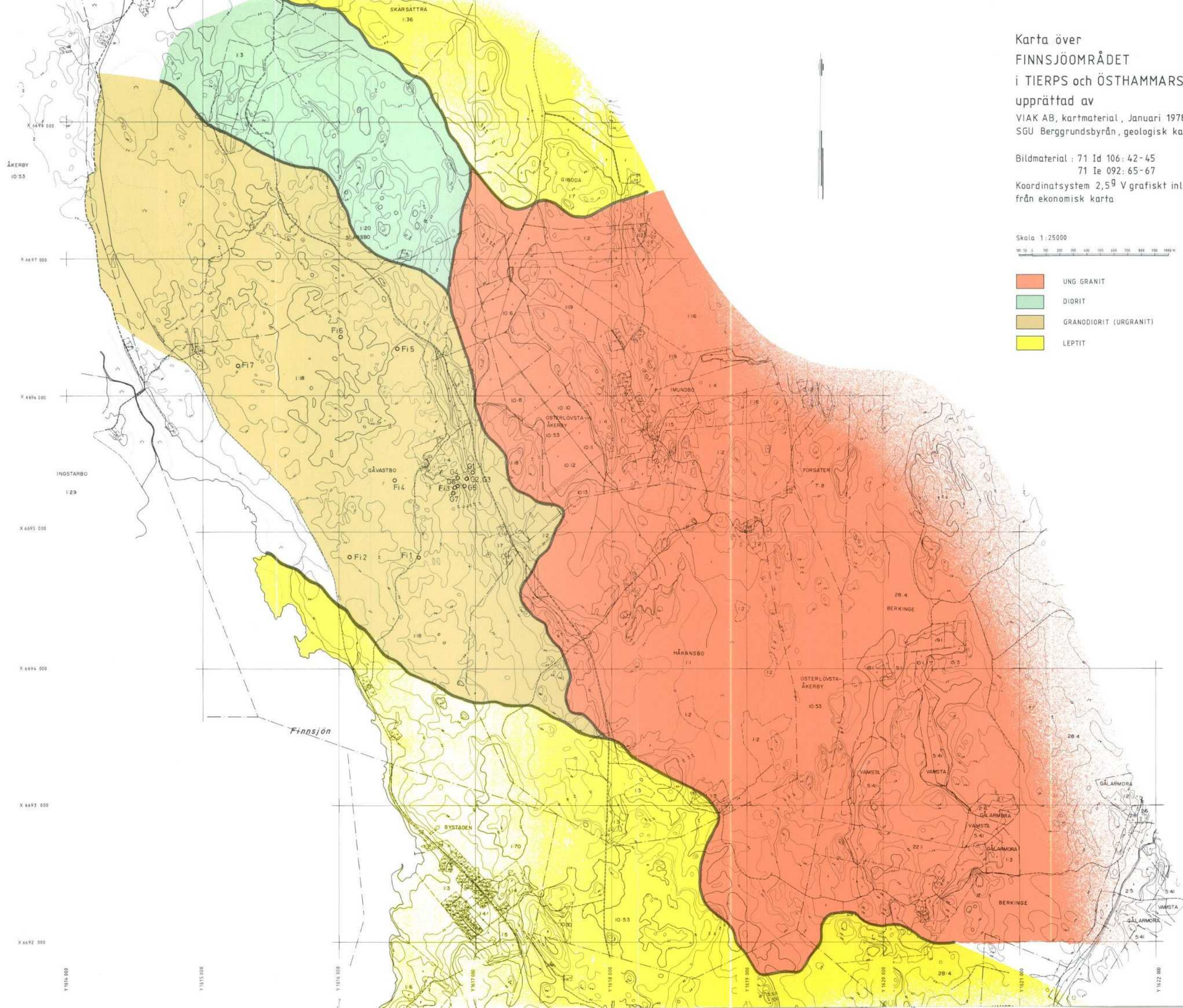
Öster om den s k Gävastbolinjen uppträder en ostrukturerad, medelkornig, röd granit. Mineralogiskt är den huvudsakligen sammansatt av kvarts, mikroklin, plagioklas och biotit. Rester av äldre bergarter i graniten är vanliga och likaså har graniten penetrerat delar av granodioriten i väster.

Karta över
FINNSJÖOMRÅDET
i TIERPS och ÖSTHAMMARS KOMMUN
upprättad av
VIAK AB, kartmaterial, Januari 1978
SGU Berggrundsbyrån, geologisk kartering

Bildmaterial : 71 Id 106: 42-45
71 Ie 092: 65-67
Koordinatsystem 2,5^g V grafiskt inlagt
från ekonomisk karta



-  UNG GRANIT
-  DIORIT
-  GRANODIORIT (URGRANIT)
-  LEPTIT



Gränsen mellan granit och övriga bergarter är oftast skarp.

Diorit (grönsten)

I den nordvästra delen av området ligger dioriten inträngd som en kil. Bergarten skiftar från gråsvart till svart, är fin-medelkornig och består övervägande av plagioklas, hornblände och biotit.

Dioriten varierar strukturellt. Huvudsakligen är den massformig, men partier med mineralorientering förekommer. Utseendet kan ibland påminna om granodioriten i söder.

Leptit

Den äldsta bergarten i området, leptit (vulkaniskt sediment), finner man i de sydligaste delarna. Bergarten är bandad grå eller rödgrå, finkornig och i huvudsak uppbyggd av mineralen kvarts, plagioklas och biotit.

Delar av leptitområdet är järnmalmsförande och har tidigare utnyttjats för gruvdrift.

2.1.2.2 Spricklinjer

Det ursprungliga Finnsjöområdet begränsas i öster och väster av två markerade spricklinjer. Det är den s k Gåvastbolinjen i öster och Finnsjölinjen i väster. En slingramsindikation genom området sträcker sig WNW i nära anslutning till borrhålen Fi 1 och Fi 2. Denna förmodade krosszon genomborrades i Fi 2 där den i kärnan gav upphov till en allmän uppkrossning åtföljd av större sammanhängande kloritfyllnader. Av dess läge i borrhålet framgår att denna krosszon står nästan vertikalt. För Gåvastbolinjen indikeras likaledes ett brant läge av förhållandena i borrhålen G 1, G 2 och G 3, som hammarborrats till ett vertikalt djup av ca 100 m, se fig 3.

En topografiskt indikerad zon i norra delen av området med NE-lig riktning har undersökts i borrhål Fi 5. I kärnan var uppkrossningen intensiv och sträckte sig över 200 meters kärnlängd. Sannolikt står även denna betydande krosszon brant.





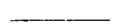

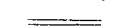

Mellan dessa större indikationer är sprickmönstret påfallande oregelbundet, se sprickdiagrammet i "KBS Teknisk rapport" nr 60. De linjer som är dragna i nordväst och nordost på sprickkartan i fig. 4 är betecknade som befarade spricklinjer. De får ses som en illustration av det allmänna sprickmönstret i området.

Geofysiska markmätningar, vilka utfördes i december 1978 har väl verifierat den bild av sprickmönstret som redovisats ovan, se bilaga 1. En utförligare tredimensionell analys av områdets spricklinjer kräver ytterligare geologiska och geofysiska studier.

2.1.3 Borrkärnor, beskrivning och resultat

Redovisningen av borrkärnorna ges dels i form av en beskrivande sammanfattning av geologiska data, dels i detaljerade bergarts- och sprickloggar. Bergartsvariationer i kärnan med mäktigheter understigande 0,5 m är inte medtagna.

Genom sprickornas betydelse för vattenföringen i berggrunden har kärnan kartlagts ytterst noggrant, varje enskild spricka eller sprickzon är medtagen på ritningen. Detta ger också möjlighet för direkta jämförelser mellan mätsektioner för permeabilitetsmätningar och sprickloggen.

-  Förcastning
-  Sprickzon , topografiskt indikerad
-  " " elektriskt
-  " " befarad
-  Gräns för mätområde
-  Borrhål
-  Väg
-  M Mylonit

0 500m

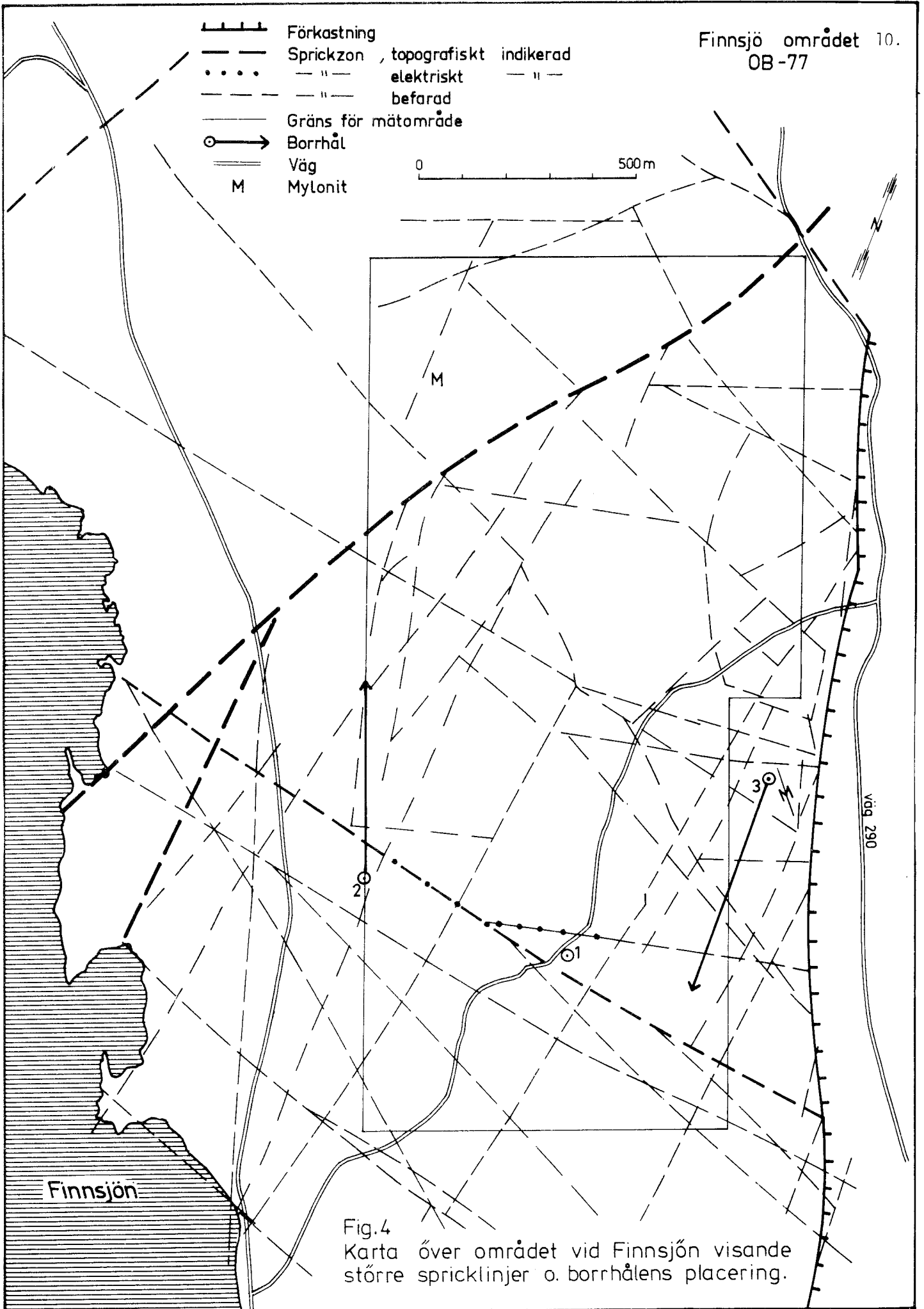



Fig.4
Karta över området vid Finnsjön visande större spricklinjer o. borrhålens placering.


TECKENFÖRKLARING, BORRKÄRNEDIAGRAMSprickor


— 30 Belagda sprickor, siffror anger vinkel mot
borrhålsriktningen

• Sprickor med friska oregelbundna brottytor

Störningszoner

 Krosszon

=  Sprickzon med huvudsakligen belagda brottytor och
mindre än 10 cm mellan sprickorna

~  Sprickzon med friska oregelbundna brottytor och
mindre än 10 cm mellan sprickorna

 Skölzon

↓ Slickenside (Harnesk ytor)

Sprickfyllnad, förkortningsförteckning. () anger gamla beteckningen

Bi	Biotit
C	Lera
Ca	Kalcit
Cl	Klorit
Cu	Kopparkis
E	Epidot
F	Flusspat
Fe	Järutfällning, rost
Fsp	Fältspat
H	Hornblände
Mo	Molybdenglans
Mu	Muskovit
Pb	Blyglans
Py	Pyrit (Svavelkis)
Q	Kvarts
Se	Sericit
T	Talk
Zn	Zinkblände

BORRHÅL Fi 4

Vinkel mot horisontalplanet:	80 ⁰
Riktning	: N 50 ⁰ E
Kärnlängd	: 602,90 m
Borr-/Kärndiameter	: 56/46 mm
Borrmaskin	: Atlas Copco Diamec 700

BERGARTER

Granodiorit: Mellan 0 - 527,30 meter växlar bergarten mellan en grå och en röd medelkornig, underordnat finkornig, något förskiffrad granodiorit.

Yngre granit: Ljus, fint medelkornig, massformig granit. Horisonter vid 387 meter (2,5 m) och 397 meter (30 m).
Från 527,30 - 602,90 meter.

Pegmatit: Förekommer huvudsakligen vid 190 - 225 meter samt 335 - 360 meter. Mäktigheterna varierar mellan 5 - 25 cm.

Metabasit: Svart, finkornig bergart, påträffas vid 119 meter (2 m mäktig) och 131 meter (1 m mäktig).

SPRICKOR, KROSSZONER

Sprickkarteringen av kärnan visar på en relativt jämn fördelning av sprickor och sprick- och krosszoner med undantag av två avsnitt som utgör längre sammanhängande tektoniskt påverkade partier; dels mellan 273 - 305 (32 m) och dels mellan 337 - 444 (107 m).

Karteringen ger vid handen att de befintliga sprick- och krosszonerna oftast förekommer i anslutning till läkta mylonit- och brecciazoner.

Berget inom de tektoniskt påverkade avsnitten är oftast röd, ställvis kraftigt förskiffrad och har rikligt med kalcitläkta sprickor.

Rörelseindikationer: Mellan 284 - 287 m flera sprickor.

Sprickfyllnader: Huvudsakligen kalcit, i något mindre omfattning klorit, på 10,30 och 48 - 52 meter förekomst av bergbeck. Lermine-
ral har påträffats som sprickfyllnad på 274 m djup, okulär besiktning.

Kärnförluster: inga.

Sammanställning större sprick- och krosszoner

5 - 30 (25)	11 st relativt jämnt fördelade sprick- och krosszoner.
79 - 89 (10)	5 st sprick- och krosszoner. En 5 cm bred brecciazon.
118 - 133 (15)	3 st sprick- och krosszoner - delvis i anslutning till diabasgångar.
162 - 260 (98)	15 st relativt jämnt fördelade mindre o h större sprickzoner. (Även några krosszoner av mekaniskt ursprung finns i detta avsnitt). Inom denna zon finner man talrikt med breda kalcitfyllda sprickor, flera kalcitläkta breccior, en 20 cm bred klorit-sköl med kalcit, en sprickzon med öppna sprickor samt flera stycken smala pegmatitgångar.

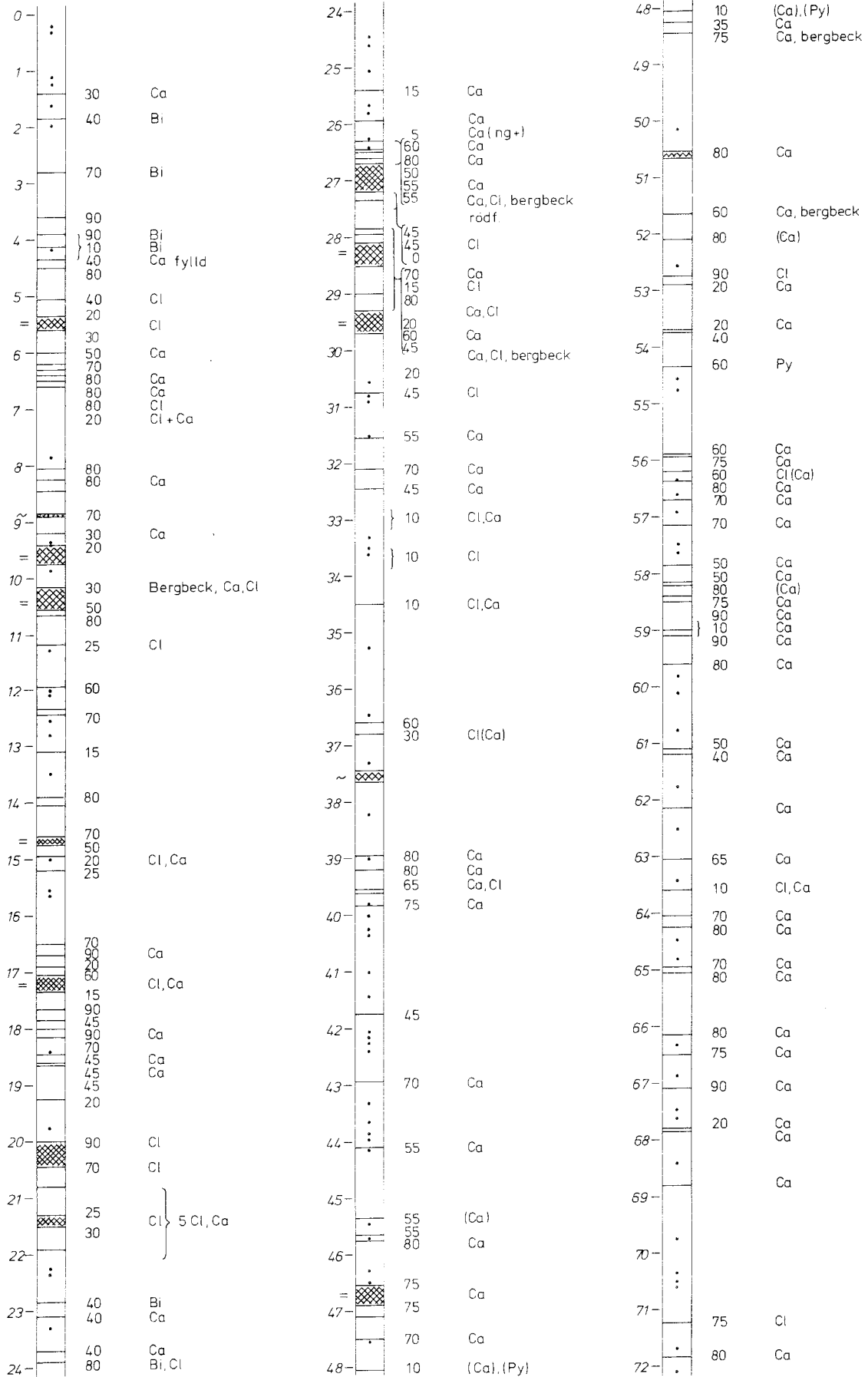
- 273 - 305 (32) 13 st sprick- och krosszoner. Små kalcitläkta breccia- och mylonitzoner. Kärnan uppvisar kraftig rödfärgning, ställvis är den förskiffrad.
- 337 - 444 (107) Många stora sprick- och krosszoner (34 % av kärnavsnittet). Inom denna sektion förekommer två smärre och ett stort avsnitt (31 m) av ljusröd, massformig, medelkornig yngre granit. Tektoniseringen av graniten är av samma grad som granodioritens. Två mylonit- och brecciazoner 2 resp 1 meter breda. Flera någon cm smala pegmatitgångar.
- 484 - 493 (9) Flera mindre och större sprick- och krosszoner som sammanfaller med gamla kalcitläkta brecciazoner.
- 528 - 564 (36) Flera mindre och större sprickzoner. Fördelningen är relativt jämn inom detta avsnitt. Denna tektoniserade zon börjar och sammanfaller helt med förekomster av en ljusröd, massformig, medelkornig yngre granit. Kraftig rödfärgning av graniten är mycket vanlig inom denna zon.
- 585 - 601 (16) Flera mindre sprickzoner. Kraftig rödfärgning av graniten.

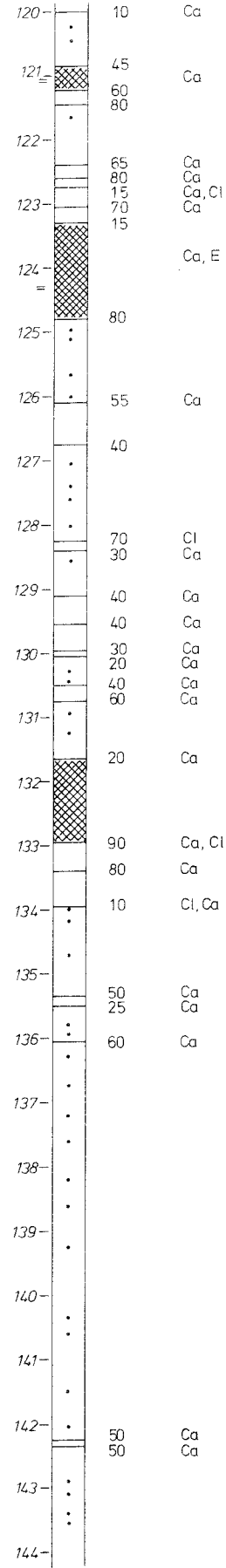
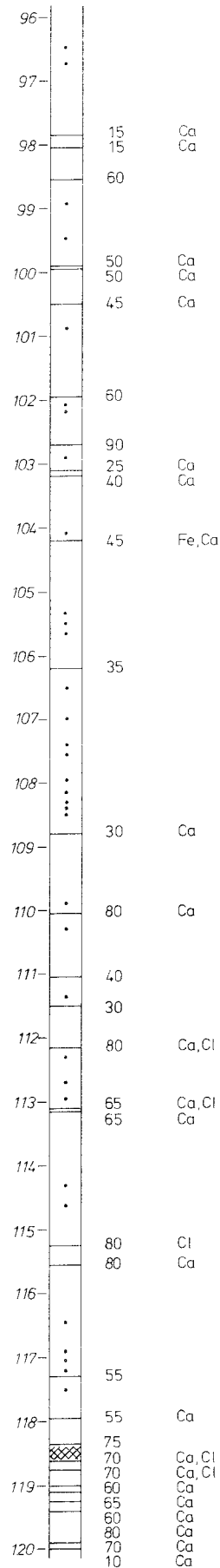
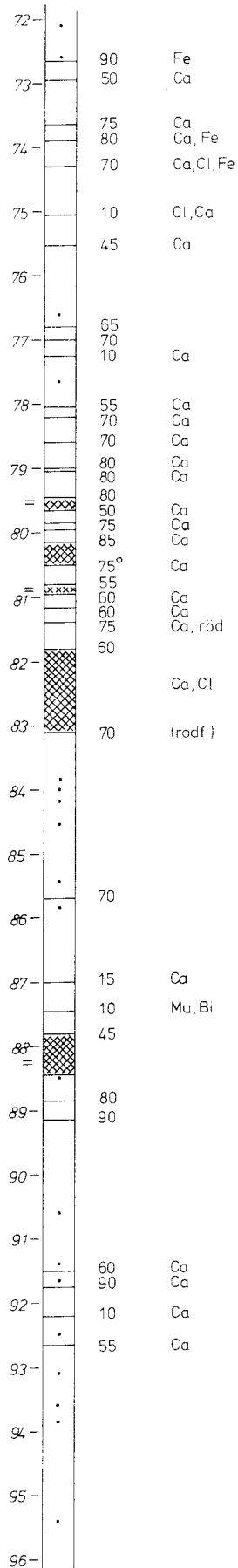
Plats: Finnsjön Bh.nr Fi 4
 Koordinater: X 6 695.38 Y 1 616.41 i system: Rikets allmänna
 Lutning 80 ° mot N 50 E
 Anm. Borrhålslängd 602,90 m

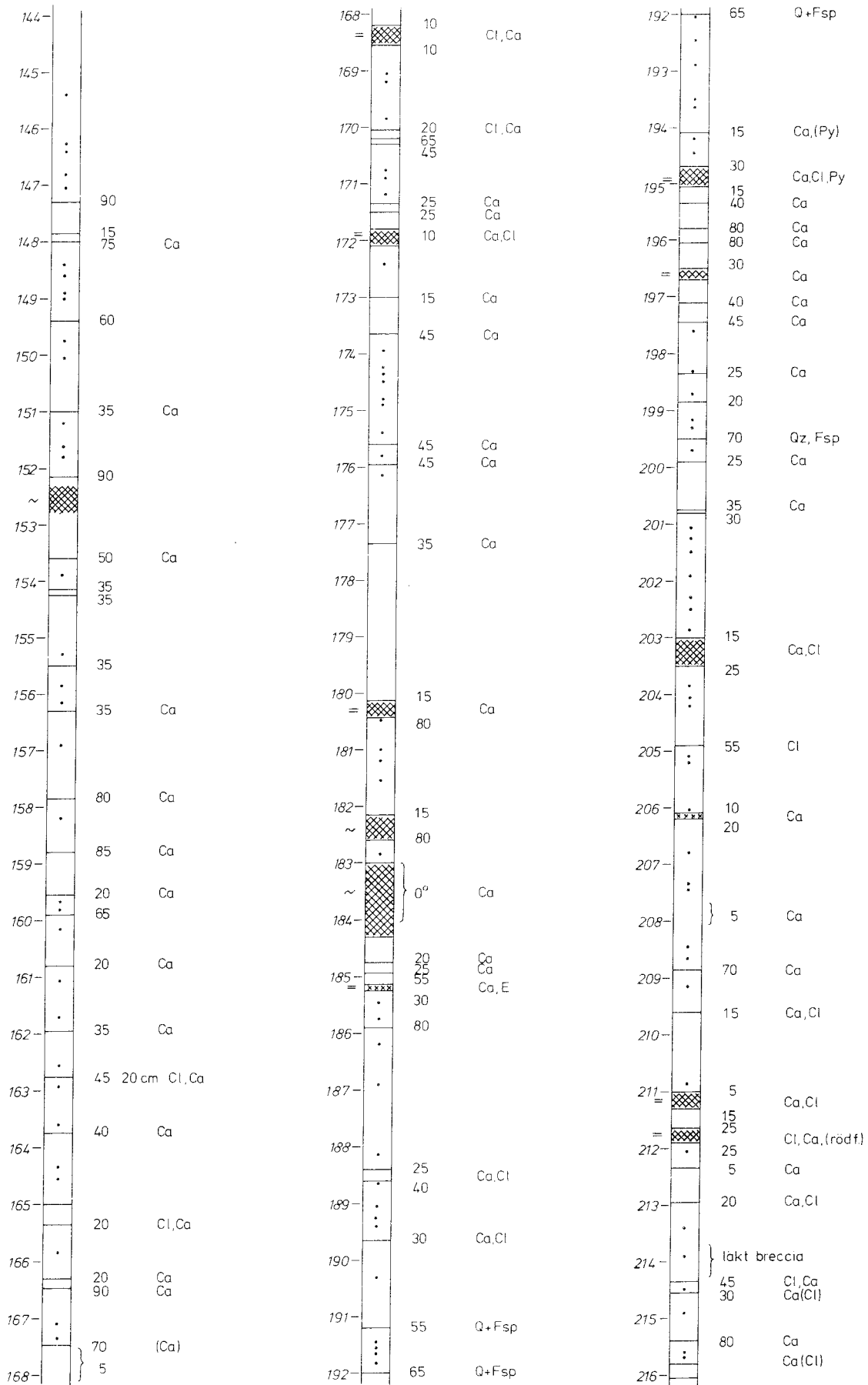
0,00 - 5,75	Grå medelkornig granodiorit.
5,75 - 6,20	Grå medelkornig granodiorit, men mer förgnejsad.
6,20 - 17,05	Grå medelkornig granodiorit.
17,05 - 17,35	Röd medelkornig granodiorit.
17,35 - 34,80	Rödgrå medelkornig granodiorit.
34,80 - 73,00	Grå granodiorit.
73,00 - 93,50	Rödgrå, medelkornig granodiorit.
93,50 - 110,00	Grå, grovt medelkornig granodiorit. Innehåller något mera mörka mineral än vanliga.
110,00 - 119,40	Röd-grå, medelkornig granodiorit.
119,40 - 121,25	Metabasit, finkornig svart.
121,25 - 127,00	Grå medelkornig granodiorit.
127,00 - 131,65	Röd medelkornig granodiorit.
131,65 - 132,70	Mörk finkornig metabasit.
132,70 - 154,00	Grå medelkornig granodiorit.
154,00 - 173,50	Röd medelkornig granodiorit, ställvis förgnejsad.
173,50 - 197,60	Rödgrå medelkornig granodiorit.
197,60 - 205,00	Grå medelkornig granodiorit, svagt förskiffrad.
205,00 - 273,55	Röd medelkornig granodiorit.
273,55 - 307,00	Kraftigt röd, fint- medelkornig granodiorit. Ställvis kraftigt förskiffrad.
307,00 - 368,00	Rödgrå, mera massformig medelkornig ställvis gnejsig granodiorit.
368,00 - 369,20	Röd finkornig tektoniskt påverkad zon.
369,20 - 376,80	Röd medelkornig gnejsig granodiorit.
376,80 - 380,80	Kraftigt tektoniserad, ställvis breccierad zon. Finkornig till fint medelkornig, delvis mylonitiserad. Mycket varierande färg från grå till grön till röd.

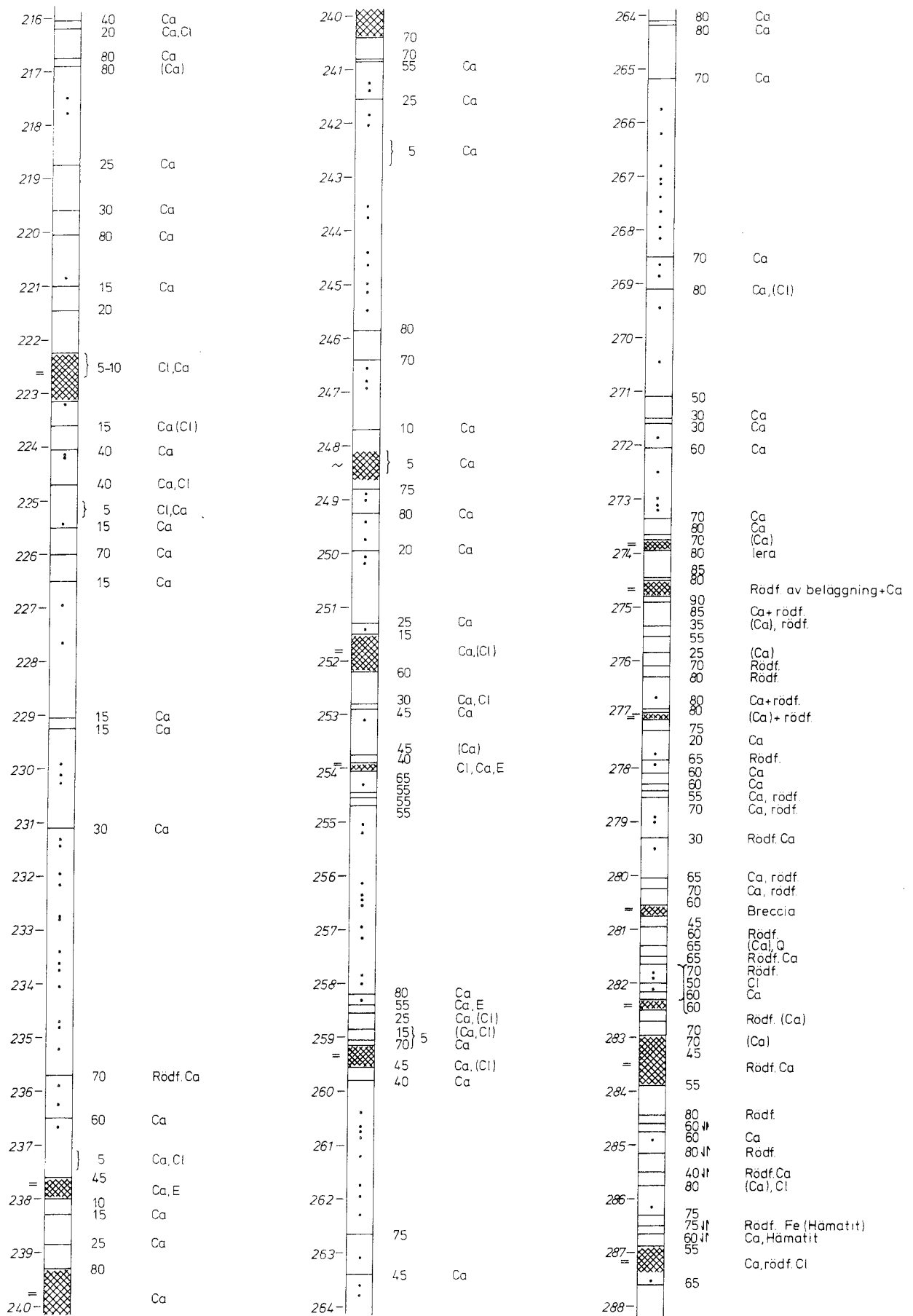
Plats: Finnsjön Bh.nr Fi 4 (forts)
 Koordinater: X 6 695.38 Y 1 616.41 i system: Rikets allmänna
 Lutning 80 ° mot N 50 E
 Anm. Borrhåls längd 602,90 m

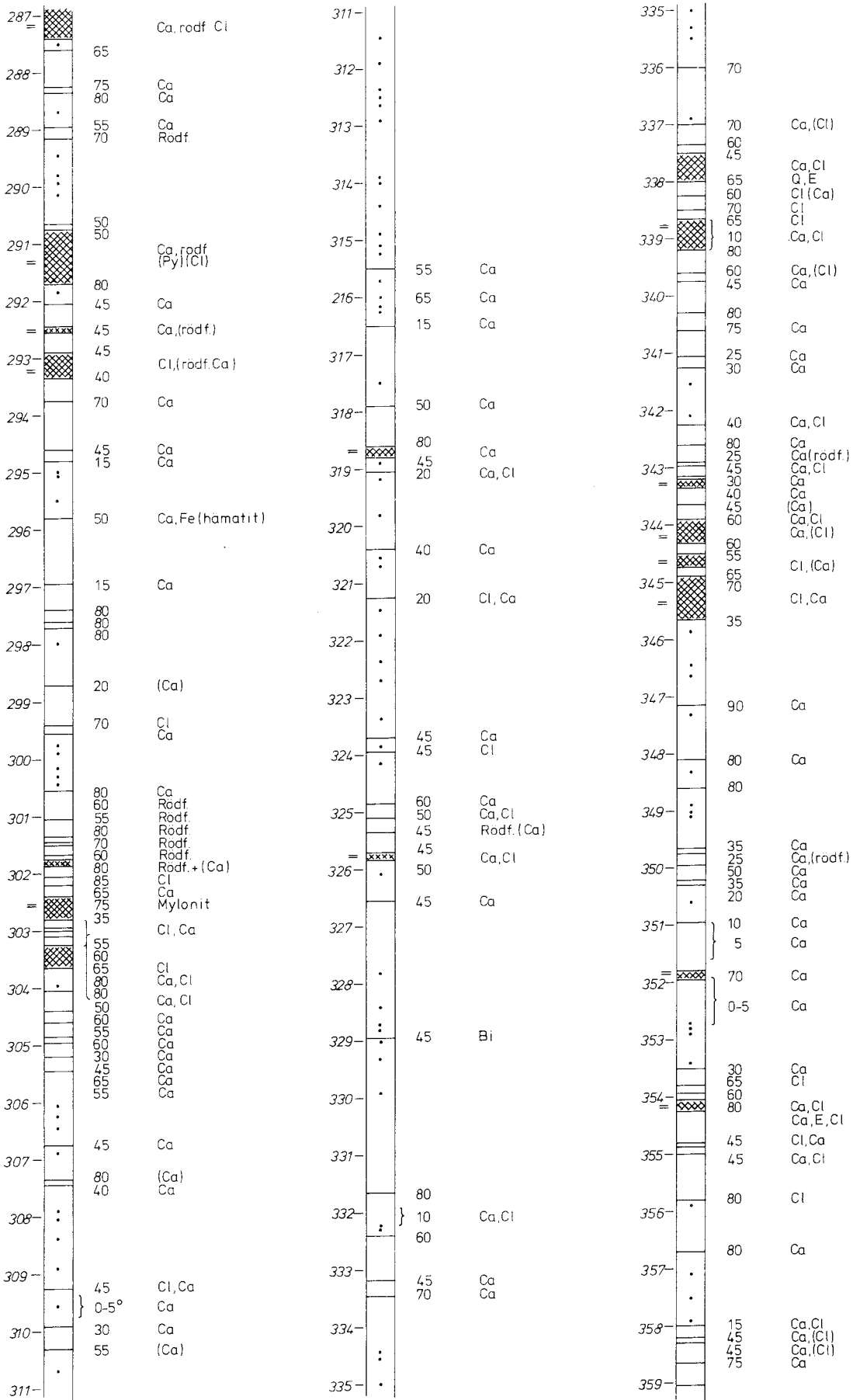
380,80 - 386,70	Röd medelkornig gnejsig granodiorit.
386,70 - 387,75	Röd kraftigt uppkrossad zon, innehållande en kvarts och kalcitläkt breccia.
387,75 - 391,40	Ljusröd massformig medelkornig yngre granit. Innehåller smärre brecciazoner.
391,40 - 393,40	Röd finkornig massformig granodiorit.
393,40 - 395,45	Succesiv övergång i en mera grovkornig och ljusare variant.
395,45 - 397,30	Röd finkornig, massformig granodiorit.
397,30 - 428,00	Ljust röd, grovt medelkornig massformig yngre granit.
428,00 - 444,70	Rödgrå grovt medelkornig gnejsig granodiorit.
444,70 - 455,00	Grå något förskiffrad medelkornig granodiorit.
455,00 - 492,60	Röd, medelkornig, ställvis förskiffrad granodiorit.
492,60 - 527,30	Grå medelkornig något förskiffrad granodiorit. Ställvis övergångar till röd granodiorit.
527,30 - 602,90	Ljus fin- medelkornig massformig yngre granit.
602,90	Borrhålet avslutat.

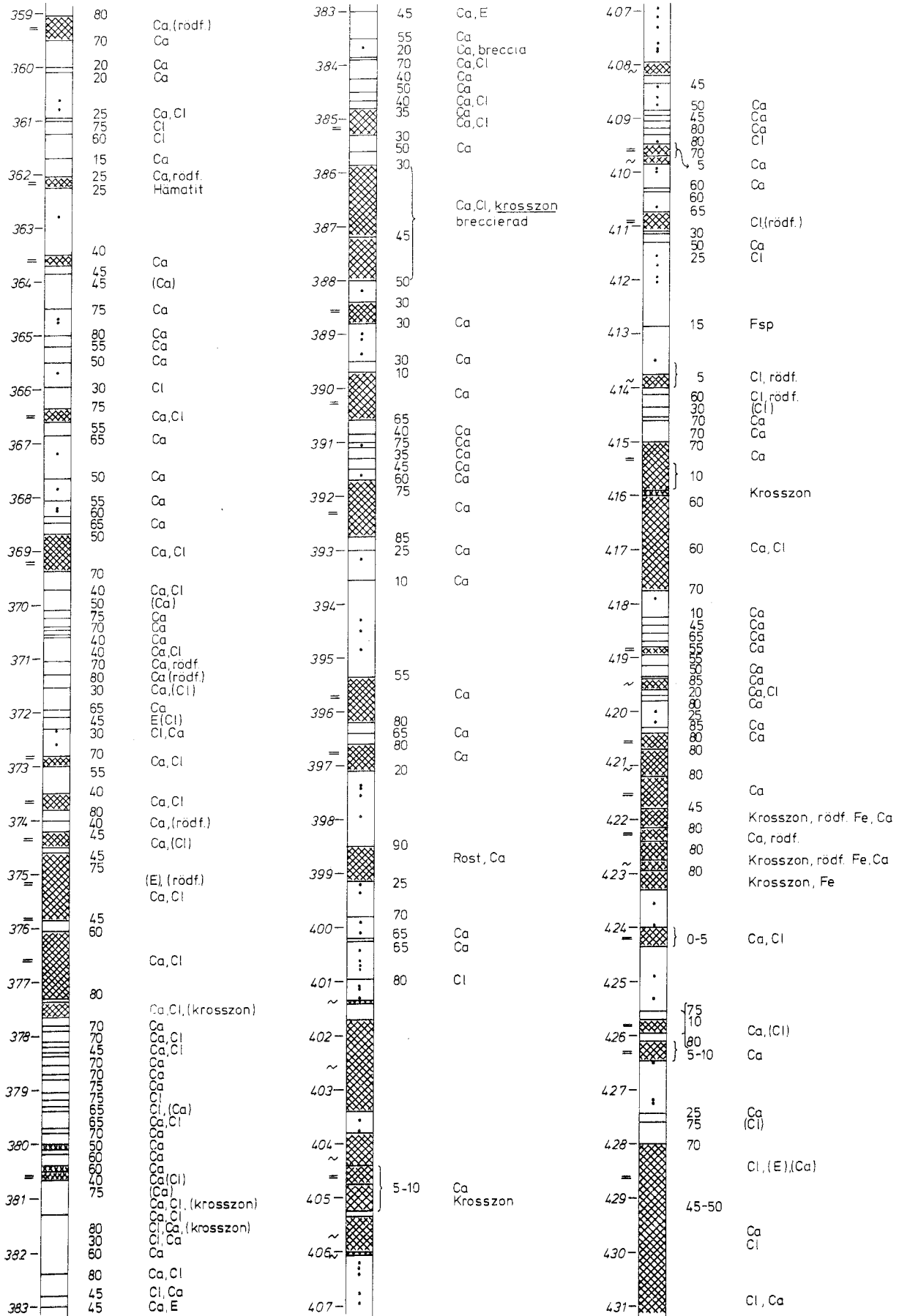


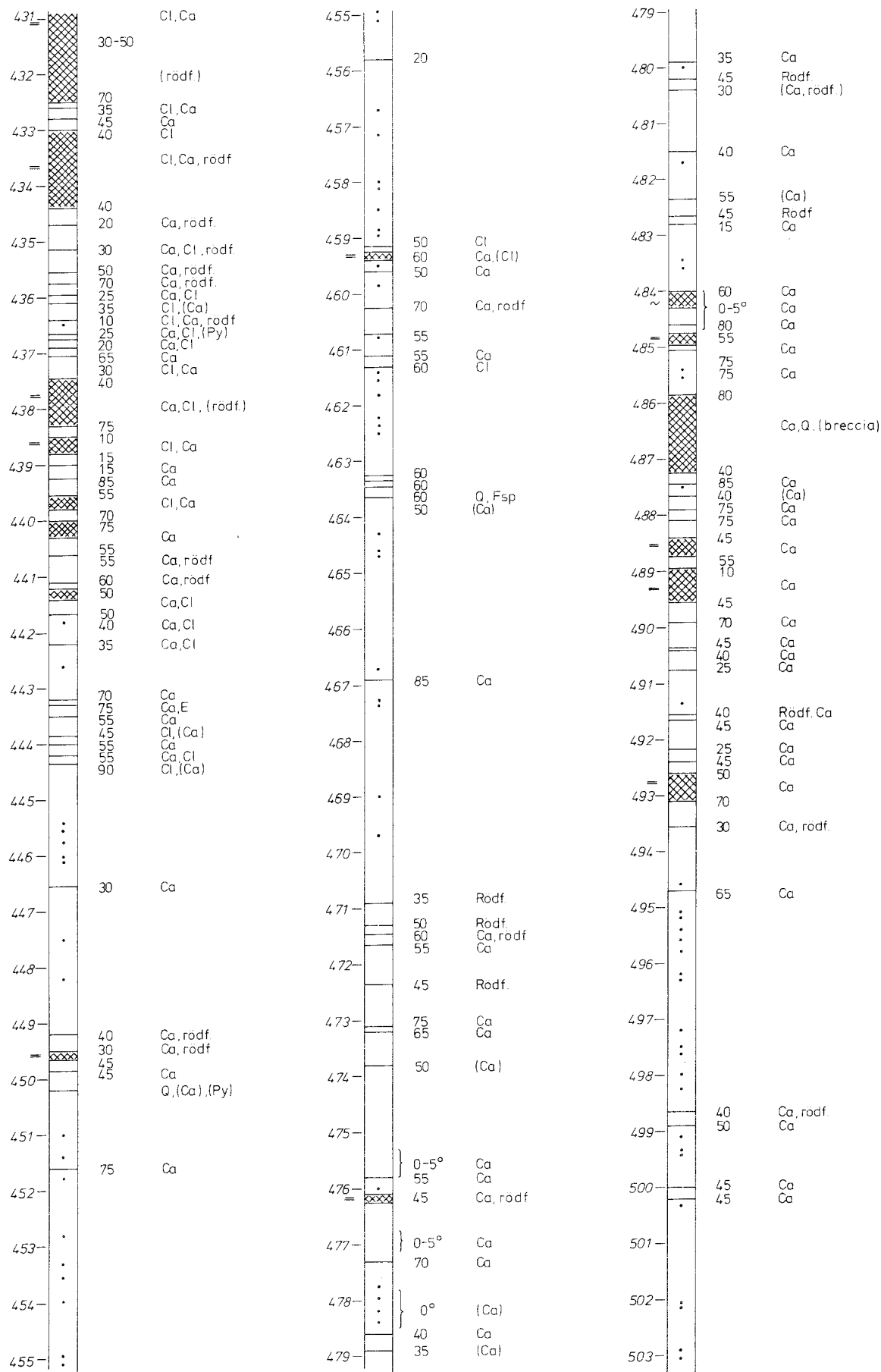


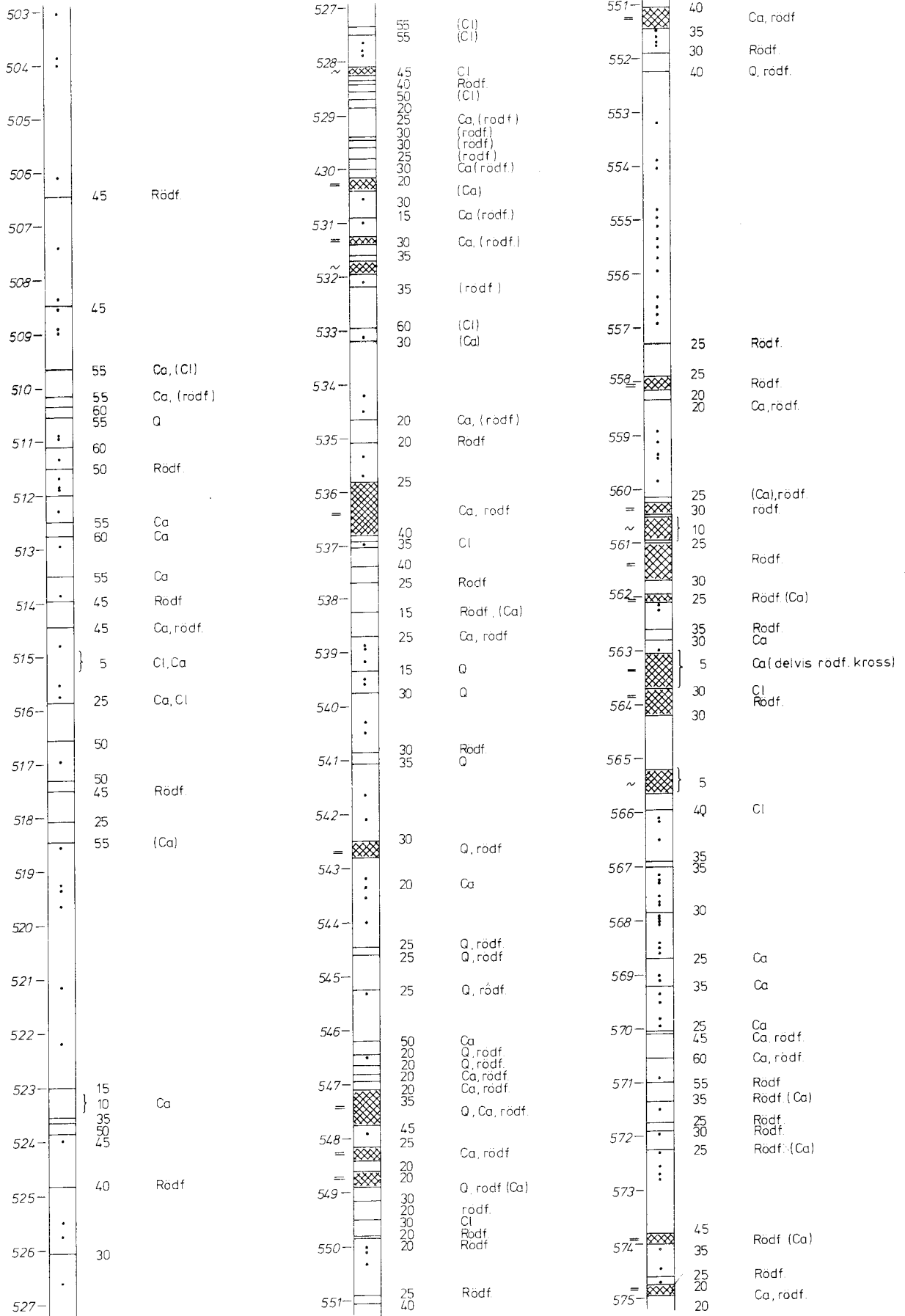


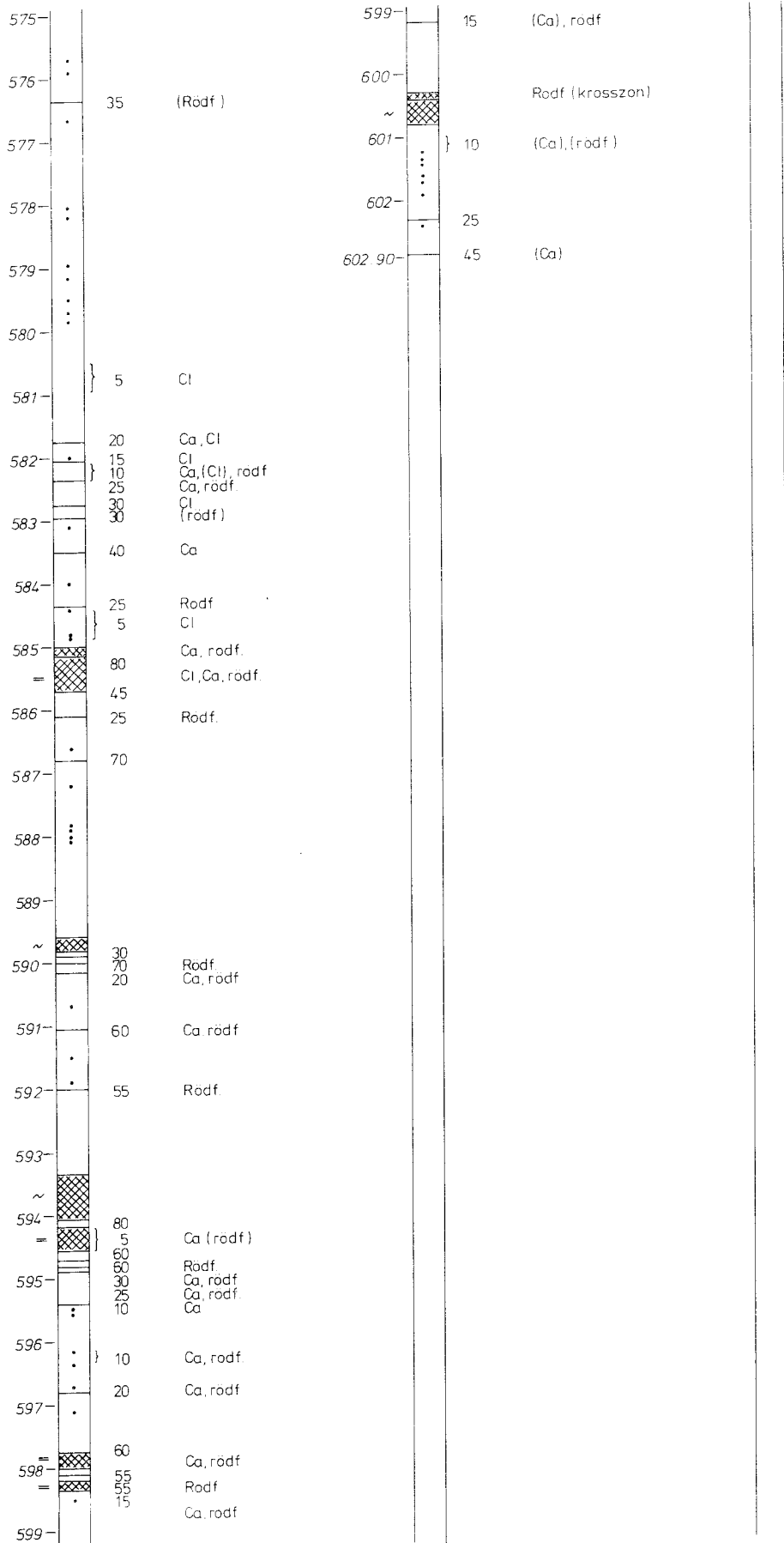












BORRHÅL Fi 5

Vinkel mot horisontalplanet:	50 ⁰
Riktning	: N 54 ⁰ W
Kärnlängd	: 750,50 m
Borr-/Kärndiameter	: 56/46 mm
Borrmaskin	: Longyear 44

BERGARTER

- Granodiorit: Bergarten växlar mellan en grå och en röd medelkornig till fint medelkornig, något förskiffrad granodiorit.
- Yngre granit: Horisonter påträffas mellan 342 - 346 meter (4 m), 363 (1 m), 528 (0,5 m), 540 meter (2 m), 634 meter (0,4 m), 681 meter (3 m), 713 meter (3 m), 738 meter (0,4 m) och 740 meter (1 m).
- Pegmatit: Allmänt förekommande med något ökad frekvens mot djupet. De är mellan 5 - 20 cm breda och står ca 35 - 55⁰ mot borrhaxeln.
- Metabasit: Påträffas mellan 321 - 327 meter tre st, ett par dm breda, 372 m (4 m), 382 m (1 m), 410 m (1 m), 552 m (1 m).

SPRICKOR, KROSSZONER

Kärnan från borrhål Fi 5 uppvisar en genomgående hög deformationsgrad. Kärnbitar av ungefär 10 m längd och utan någon sprick- eller krosszon är sällsynta. De mellan sprick- och krosszonerna liggande avsnitten uppvisar oftast hög sprickfrekvens.

Borrkärnan uppvisar många mylonitiserade och breccierade zoner. Rödfärgning och förskiffring av berget är vanligt förekommande.

Undantaget är avsnittet mellan 403 och 469 meter (63 m) som uppvisar bara några smärre sprickzoner. Vissa partier inom detta avsnitt uppvisar något lägre sprickfrekvens.

Andra två tektoniskt mindre påverkade partier finner man mellan 639 - 672 (33 m) och 682 - 707 (25 m). Kärnan här uppvisar få naturliga mineraltäckta sprickor medan sprickor med ojämn, ej beklädd yta har en hög frekvens.

Rörelseindikationer: sällsynta.

Sprickfyllnad: kalcit och underordnat klorit. På 5, 28 - 34, 82 och 260 meters djup förekomst av bergbeck.

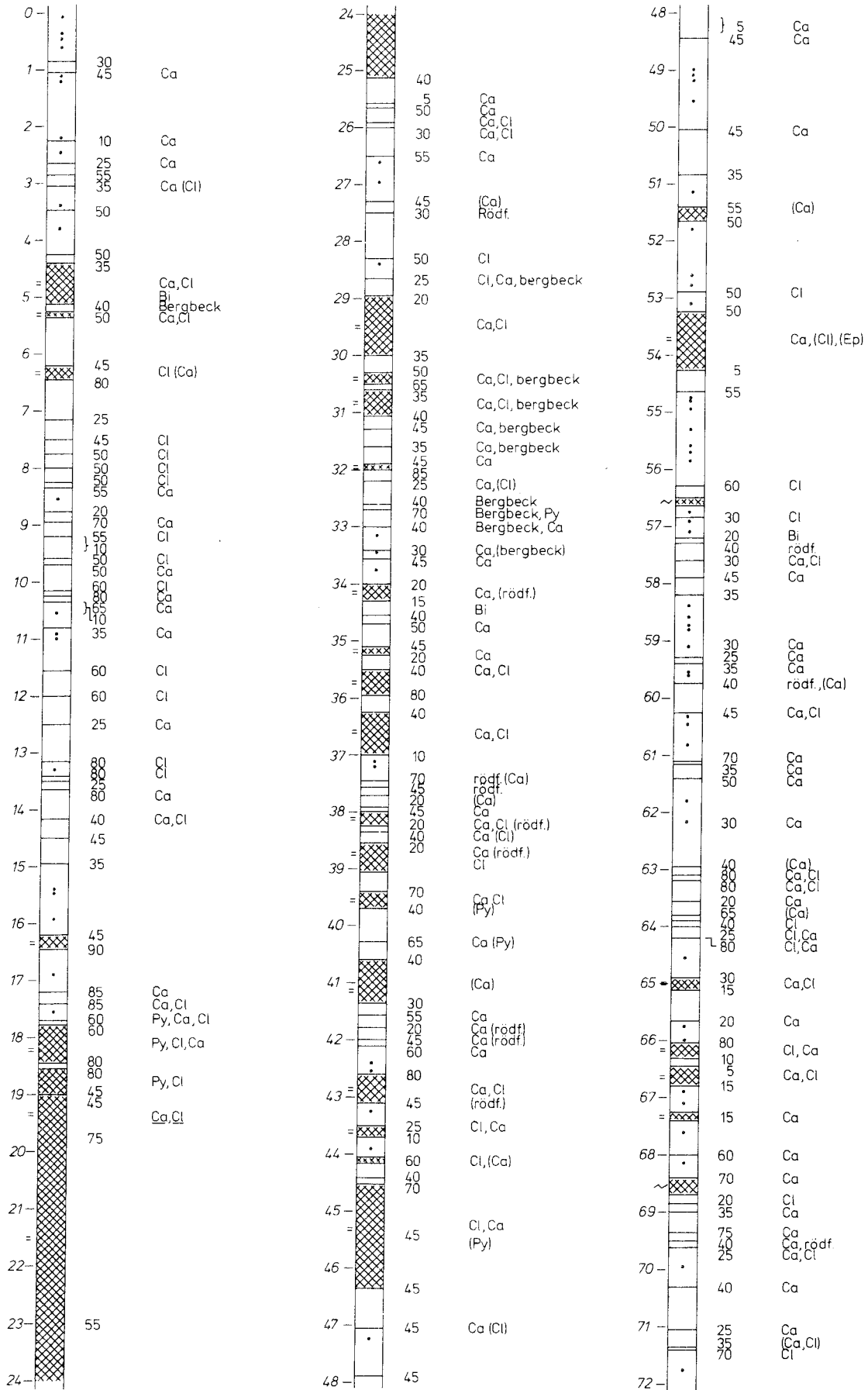
Kärnförluster: mellan 205 - 208 m djup (0,55 resp 1,10 m) och mellan 712,50 - 713,30 (0,8 m).

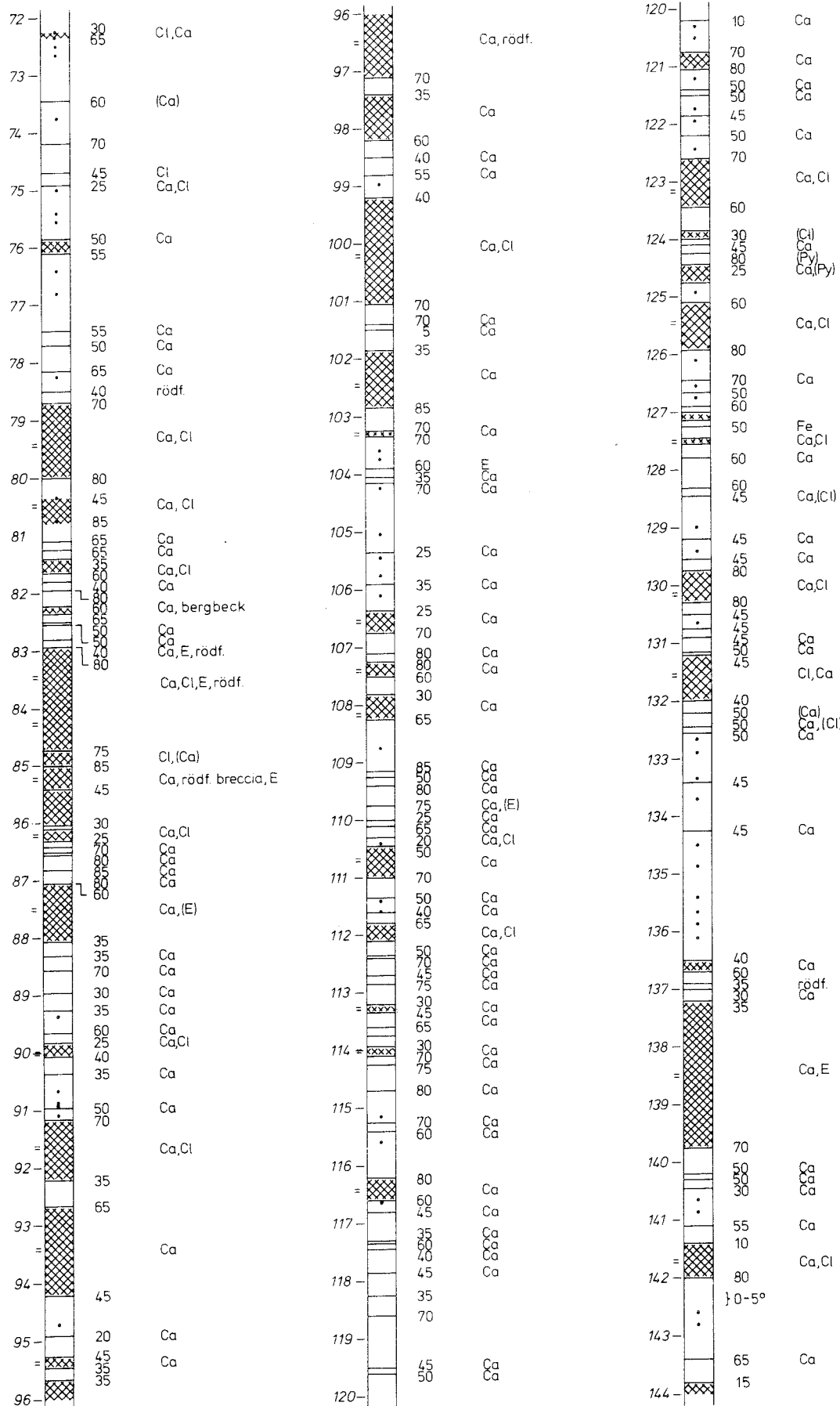
Plats: Finnsjön Bh.nr Fi 5
Koordinater: X 6 696.34 Y 1 616.43 i system: Rikets allmänna
Lutning 51 ° mot N 64 V
Anm. Borrhålslängd 750,50 m

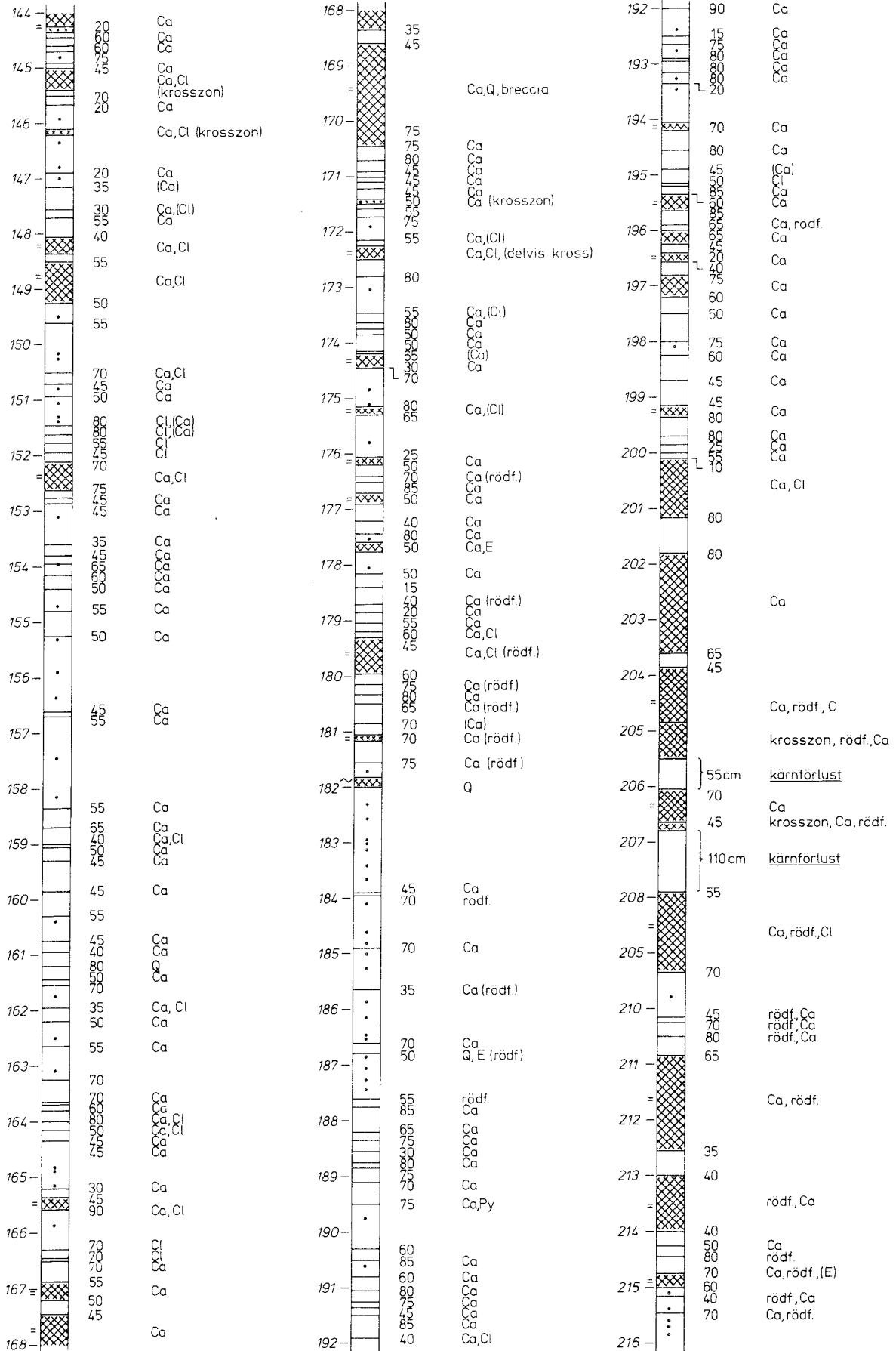
- | | |
|-----------------|---|
| 0,00 - 17,50 | Grå medelkornig något gnejsig granodiorit. |
| 17,50 - 45,10 | Röd medelkornig ställvis gnejsig granodiorit. |
| 45,10 - 58,75 | Grå medelkornig granodiorit med en svag parallellstruktur. |
| 58,75 - 83,35 | Röd medelkornig något förskiffrad granodiorit. |
| 83,35 - 86,00 | Röd finkornig kraftigt deformerad granodiorit (Mylonitiserad) |
| 86,00 - 99,75 | Kraftigt förskiffrad röd medelkornig granodiorit. |
| 99,75 - 116,50 | Röd medelkornig ställvis gnejsig granodiorit. |
| 116,50 - 122,90 | Grå medelkornig granodiorit, något förskiffrad. |
| 122,90 - 187,75 | Gråröd medelkornig något förskiffrad granodiorit. |
| 187,75 - 195,50 | Gråröd medelkornig kraftigt förskiffrad granodiorit. |
| 195,50 - 226,45 | Röd grovt medelkornig något förskiffrad granodiorit. |
| 226,45 - 228,25 | Breccia. I sprickor och hålrum upp till 3 mm stora kvarts-kristaller. |
| 228,25 - 229,20 | Grå finkornig fragmentförande bergart. Mylonit. Mycket pyrit och kalcit finns. |
| 229,20 - 231,80 | Röd-grön breccia med kvarts- och kalcitläkta sprickor. |
| 231,80 - 265,50 | Röd medelkornig något förskiffrad granodiorit. |
| 265,50 - 277,90 | Grå medelkornig något förskiffrad granodiorit. |
| 277,90 - 301,75 | Rödgrå finkornig något förskiffrad granit. |
| 301,75 - 306,00 | Gråröd medelkornig granodiorit. Något förskiffrad. |
| 306,00 - 308,25 | Gråröd förgnejsad finkornig granodiorit. |
| 308,25 - 341,60 | Grå medelkornig förgnejsad granodiorit. |
| 341,60 - 343,63 | Ljusröd finkornig massformig yngre granit. Skarp kontakt mot granodioriten i 40 ⁰ vinkel mot borrhaxeln. |
| 343,63 - 345,50 | Grå medelkornig gnejsig granodiorit. |
| 345,50 - 346,06 | Ljusröd finkornig massformig yngre granit ca 50 ⁰ mot borrhaxeln. Skarp kontakt. |
| 346,06 - 363,10 | Grå medelkornig något förskiffrad granodiorit. |

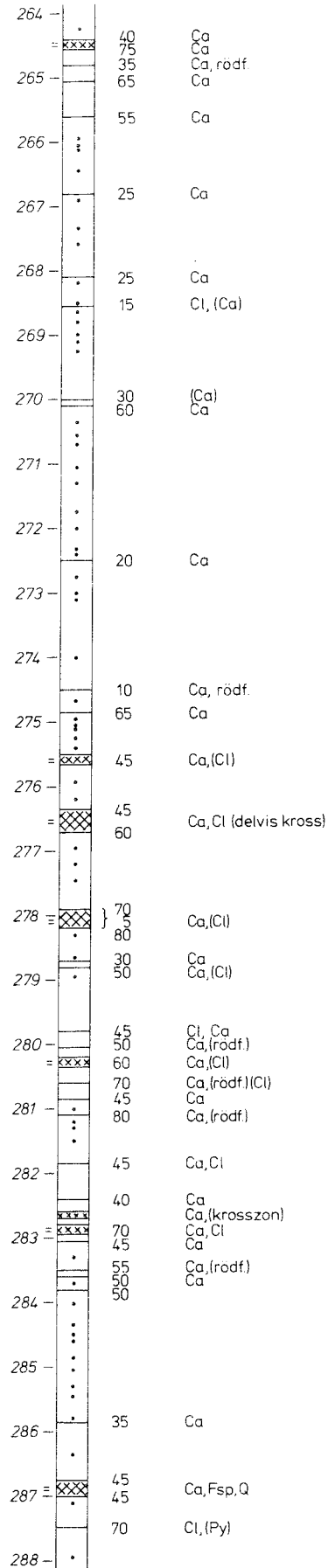
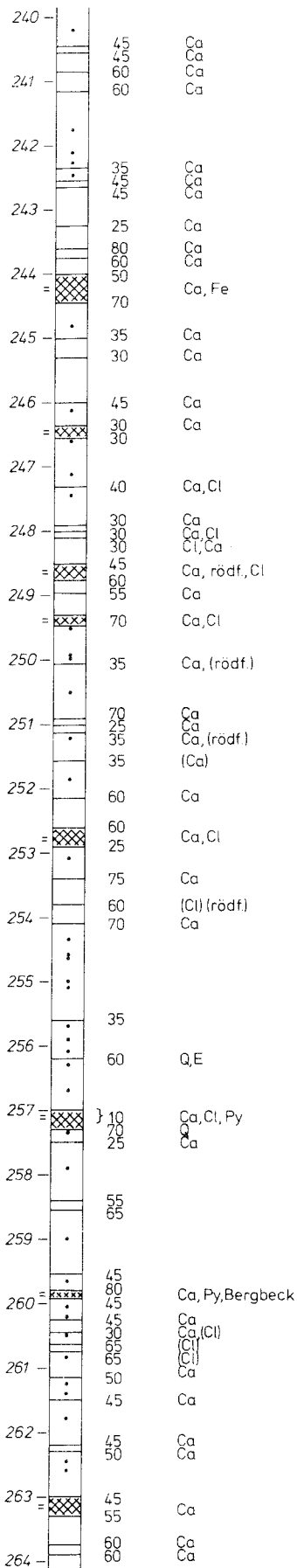
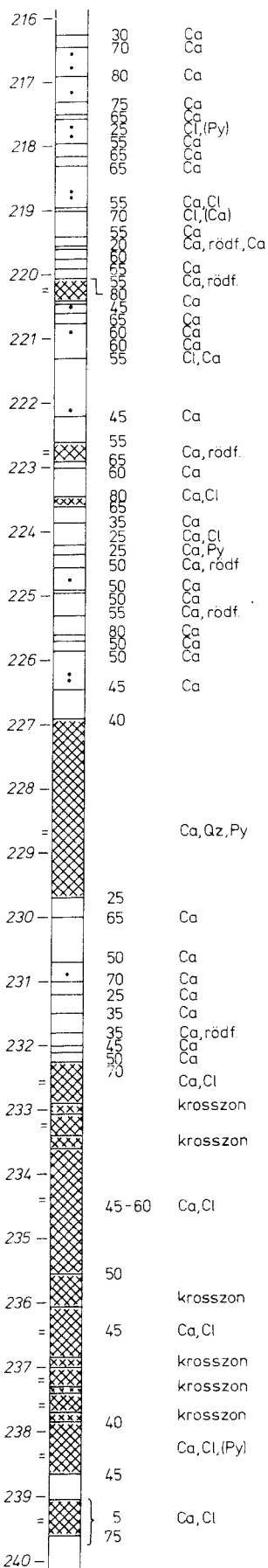
Plats:	Finnsjön	Bh.nr	Fi 5 (forts)
Koordinater:	X 6 696.34 Y 1 616.43	system:	Rikets allmänna
Lutning	51 ° mot N 64 V		
Anm.	Borrhålslängd 750,50 m		

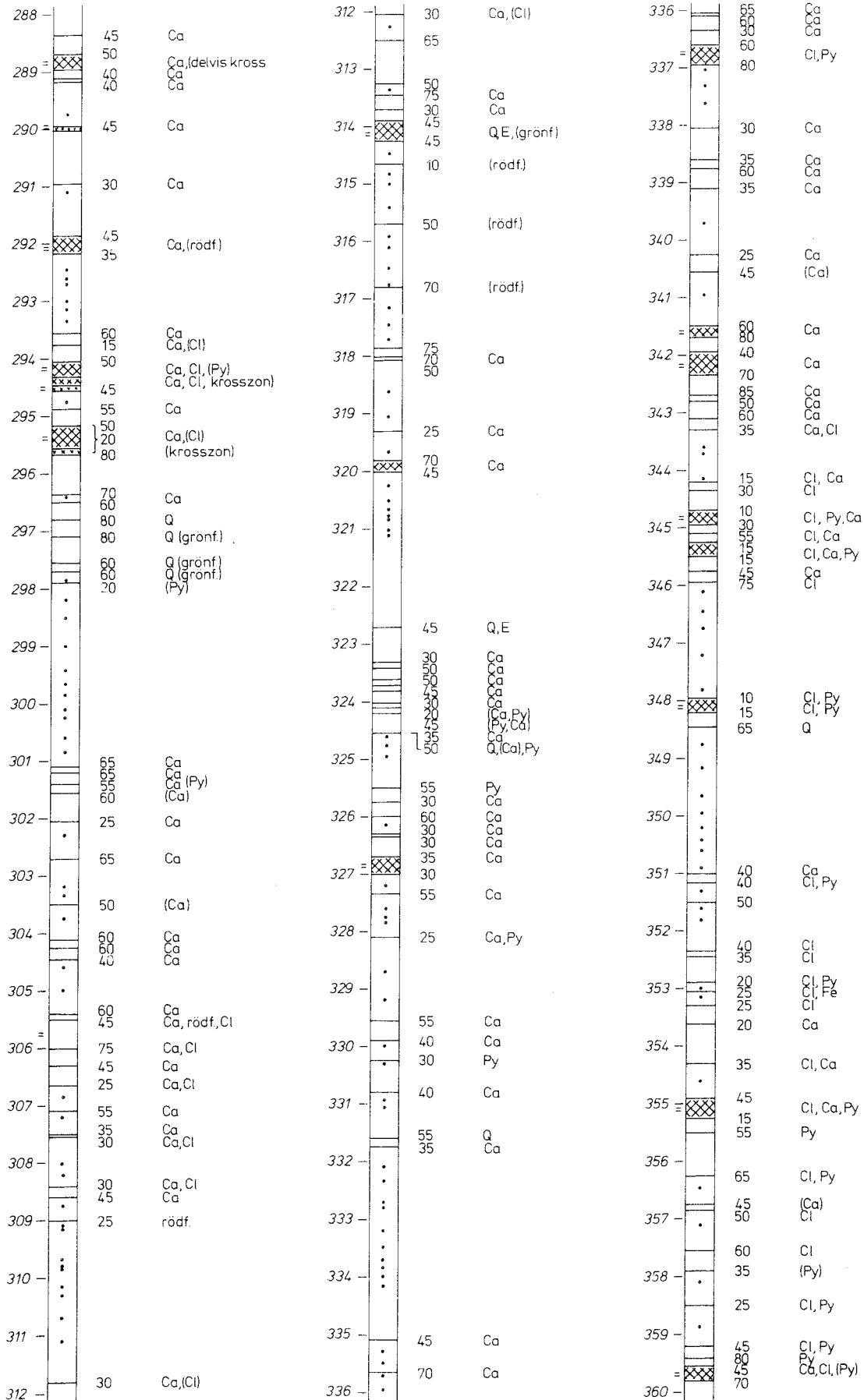
363,10 - 363,70	Ljusröd finkornig massformig yngre granit. 40 ⁰ kontakt mot axeln.
363,70 - 372,25	Grå medelkornig något förskiffrad granodiorit.
372,15 - 376,15	Svart finkornig massformig metabasit. En viss tendens till förskiffring finns.
376,50 - 382,80	Gråröd medelkornig svagt förskiffrad granodiorit.
383,80 - 383,60	Svart tät kloritförande metabasit. Delvis breccierad och kraftigt uppkrossad.
383,60 - 385,55	Röd medelkornig granodiorit.
385,55 - 395,10	Grå medelkornig något förskiffrad granodiorit.
395,10 - 409,70	Röd medelkornig granodiorit.
409,70 - 411,05	Grå finkornig massformig metabasit. Diffusa kontakter mot granodioriten.
411,05 - 421,00	Gråröd medelkornig något förskiffrad granodiorit.
421,00 - 457,30	Grå medelkornig något förskiffrad granodiorit.
457,30 - 471,00	Rödgrå medelkornig granodiorit, förgnejsad.
471,00 - 517,30	Röd medelkornig något förgnejsad granodiorit.
517,30 - 532,80	Grå medelkornig något förskiffrad granodiorit.
532,80 - 558,85	Rödgrå medelkornig något förgnejsad granodiorit.
558,85 - 561,55	Grå medelkornig något förskiffrad granodiorit.
561,55 - 611,10	Röd medelkornig granodiorit.
611,10 - 624,00	Grå medelkornig svagt förskiffrad granodiorit.
624,00 - 628,00	Röd förskiffrad medelkornig granodiorit.
628,00 - 691,80	Grå medelkornig något förskiffrad granodiorit.
691,80 - 712,50	Röd-rödgrå medelkornig något förskiffrad granodiorit.
712,50 - 713,30	Kärnförlust (borrkronan fastkörd)
713,30 - 716,00	Röd finkornig massformig yngre granit.
716,00 - 746,10	Röd något förskiffrad medelkornig granodiorit.
746,10 - 750,50	Grå medelkornig något förskiffrad granodiorit.
750,50	Borrhålet avslutat.

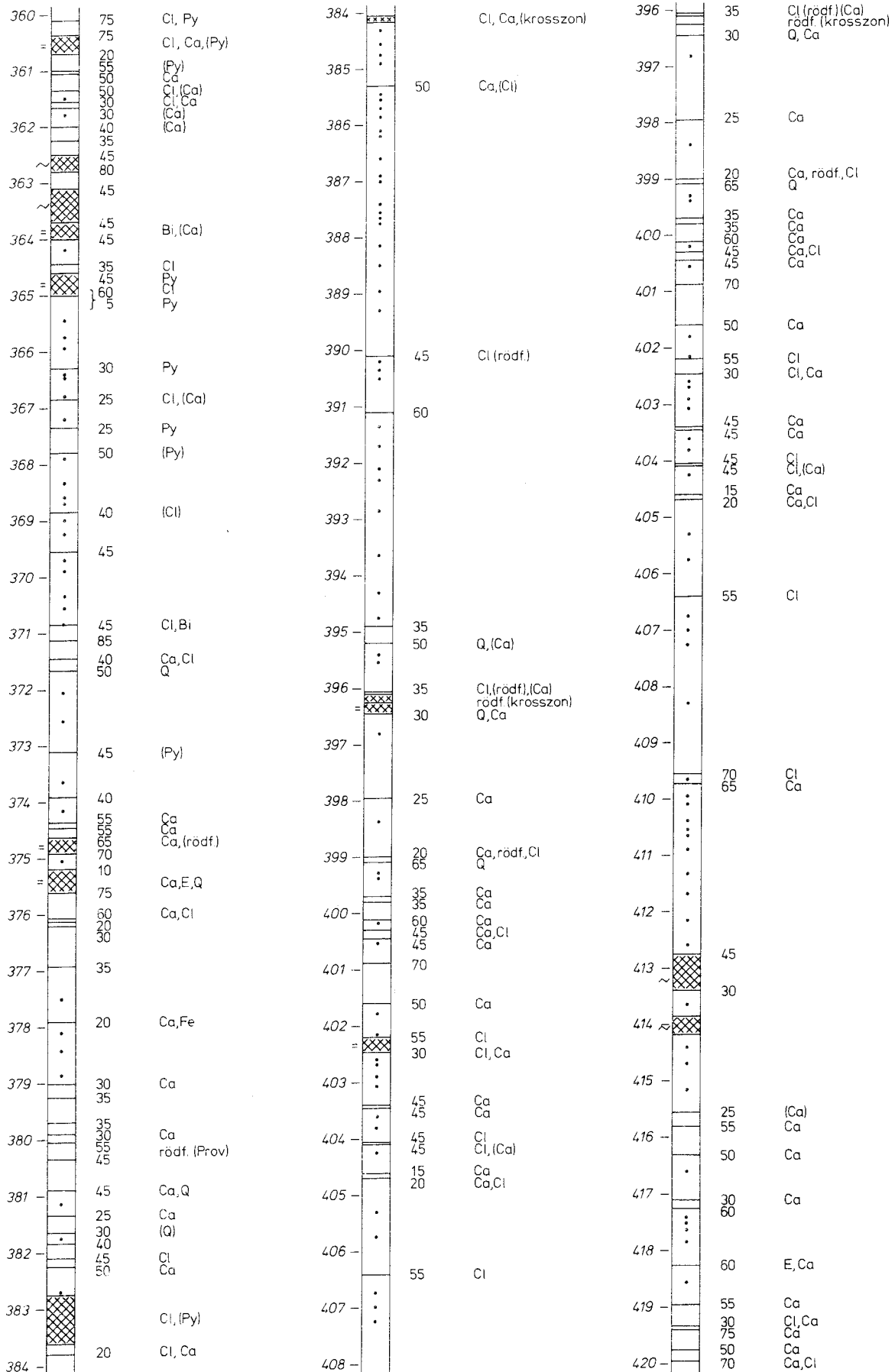


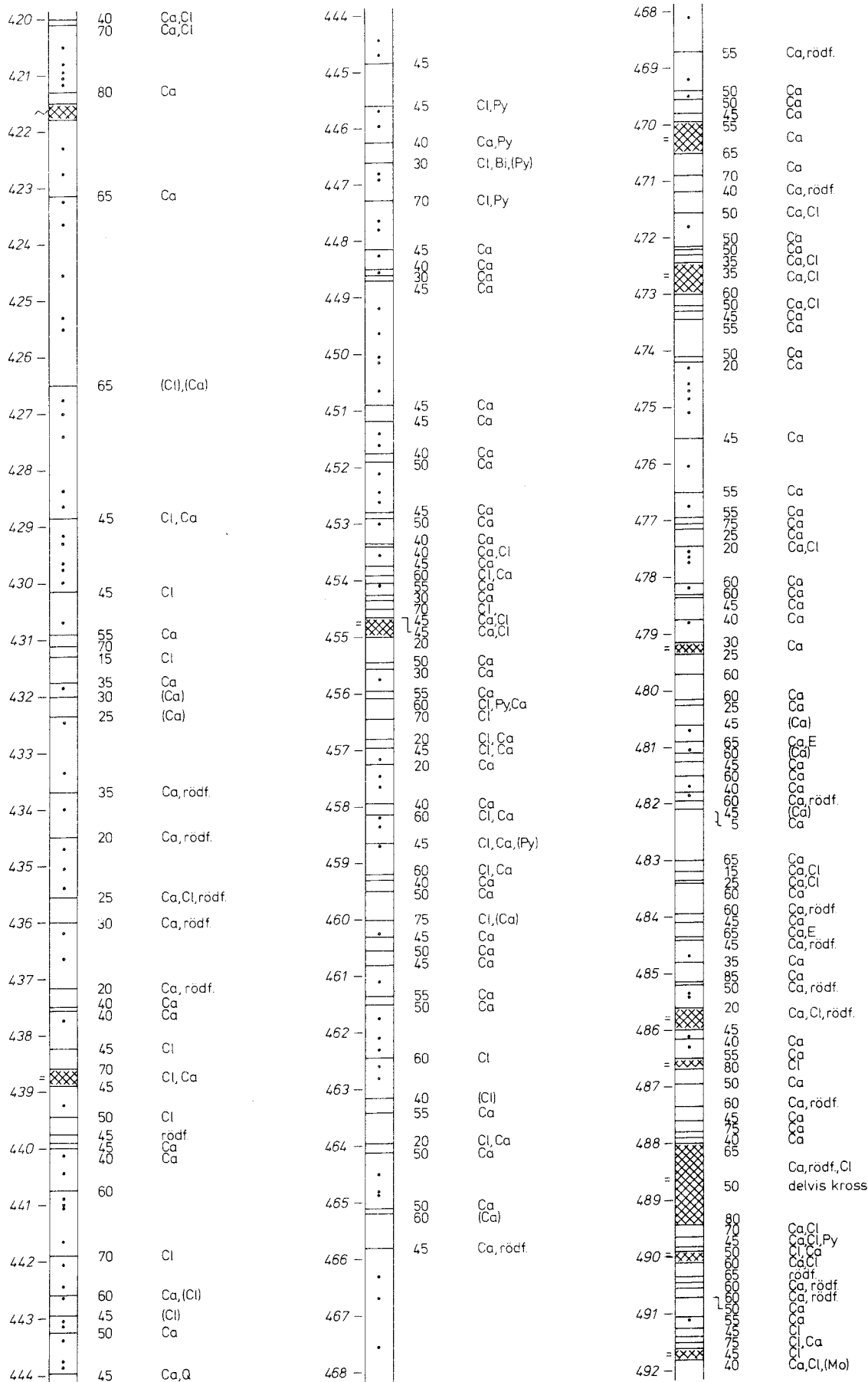


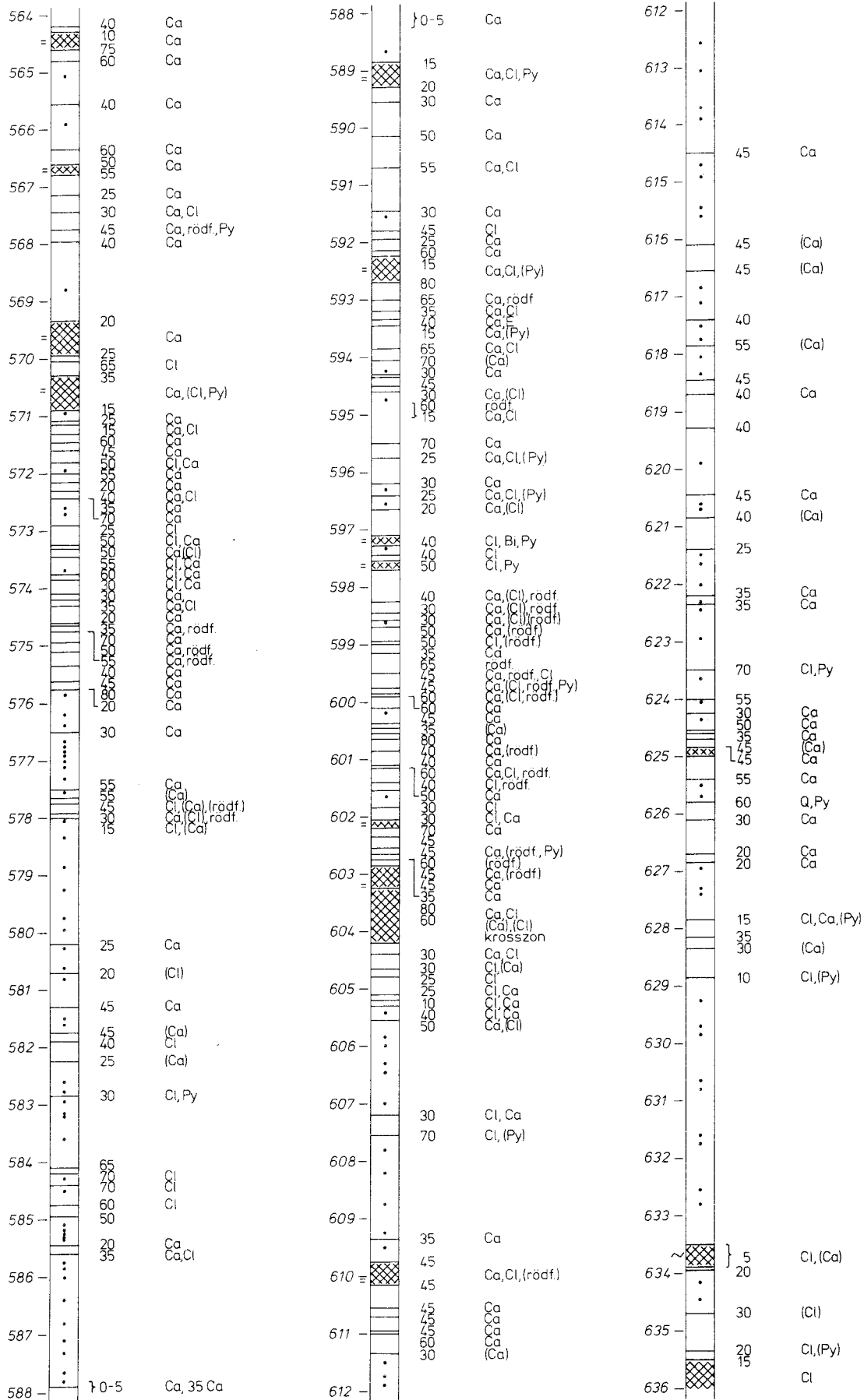


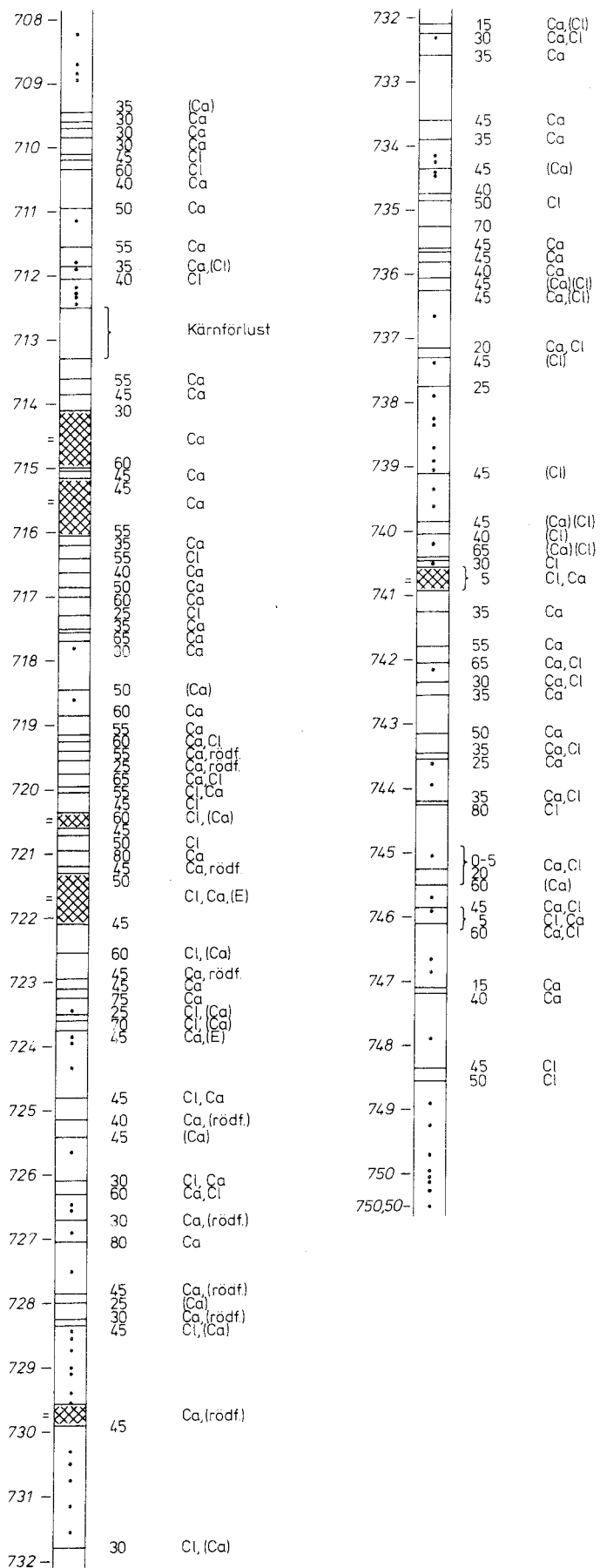












BORRHÅL Fi 6

Vinkel mot horisontalplanet:	90 ⁰
Kärnlängd	: 691,35 m
Borr-/Kärndiameter	: 56/46 mm
Borrmaskin	: Hagby Bruk Toram 2 x 20

BERGARTER

- Granodiorit: Huvudbergarten växlar mellan en grå och en röd medelkornig till fint medelkornig något förskiffrad granodiorit.
- Yngre granit: Röd, medelkornig, massformig granit. Horisonter påträffas på 330 meter (1 m), 403 meter (0,6 m), 471 meter (1 m), 514 meter (2 m), 537 meter (1,3 m), 594 meter (0,7 m), 606 meter (1 m).
- Pegmatit: Är allmänt förekommande. Gångarna är mellan 2 och 10 cm breda och med ca 45⁰ vinkel mot borraraxeln. En viss ökning av antalet pegmatitgångar kan noteras i de djupare delarna.
- Metabasit: Förskiffrad, mörk och finkornig. Horisonter påträffas vid 47 meter (1,4 m), 115 meter (0,4 m) samt 398 meter (0,2 m).

SPRICKOR, KROSSZONER

Sprickkarteringen av kärnan visar att frekvensen av sprickor, sprickzoner och krosszoner är relativt jämnt fördelad. Karteringen visar att befintliga sprick- och krosszoner förekommer påfallande ofta med, eller i närheten av avsnitt där kärnan är mylonitiserad och/eller breccierad.

Studier av dessa mylonit- och brecciazoner visar att det finns flera generationer av tektonism som påverkade berget. Berget inom de tektoniskt påverkade avsnitten är oftast röd, finkornig, ställvis kraftigt förskiffrad och har rikligt med kalcitläkta sprickor.

Rörelseindikationer: Vid 225, 255, 549 och 655 meter.

Sprickfyllnader: domineras av kalcit och klorit.

Kärnförluster: har registrerats vid 588,15 meters djup (0,1 m).

Sammanställning större sprick- och krosszoner

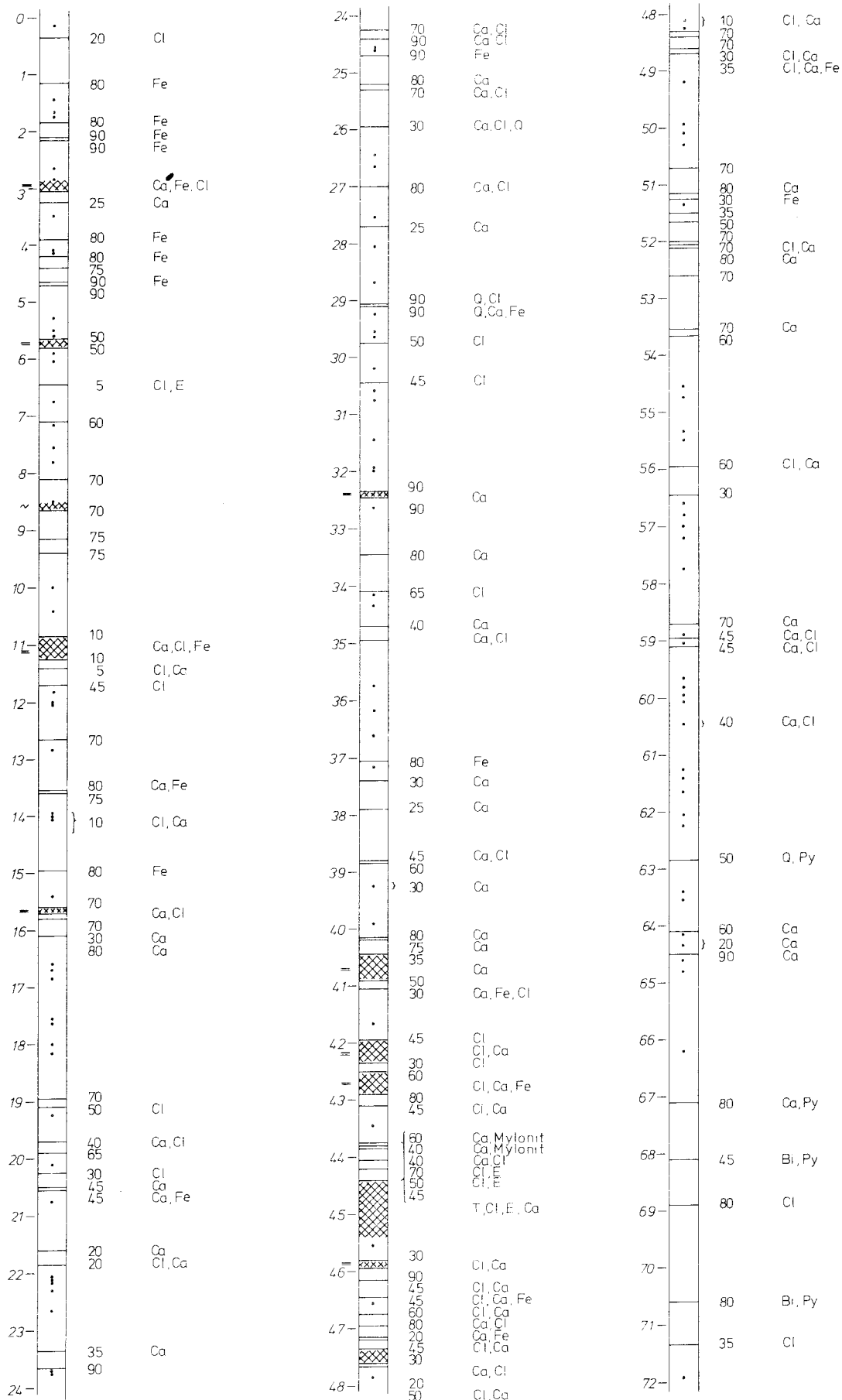
40 - 48 m (8 m)	Flera sprickzoner. Mylonitiserad zon på 2 m. Breda Ca-fyllda sprickor.
193 - 216 m (23 m)	Flera smärre, relativt jämnt fördelade sprick- och krosszoner. Mylonitiserad zon på 10 m. Berget är ställvis vittrat.
235 - 284 m (49 m)	Flera större sprickzoner som upptar ca 27 % av det nämnda kärnavsnittet. Ställvis tätare mellan sprickor än i de övriga kärnavsnitten. Flera mylonit- och brecciazoner (sammanlagt 9,5 m).
300 - 331 m (31 m)	Flera större och mindre sprickzoner, rel. jämnt fördelade. Mylonit- och brecciazoner (sammanlagt 5,5 m). Flera smala pegmatitgångar men ej i samband med större sprickzoner. Partier med yngre granit.
366 - 373 m (7 m)	Sprickzon 1,5 m lång, för övrigt mycket tätt mellan sprickor. ~ 1 m lång mylonit-zon. Pegmatitgång 0,35 m.

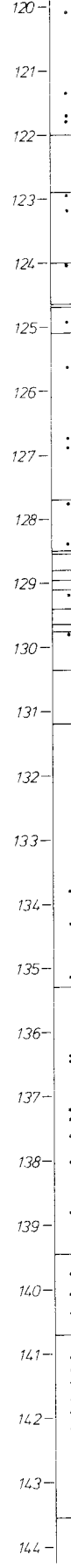
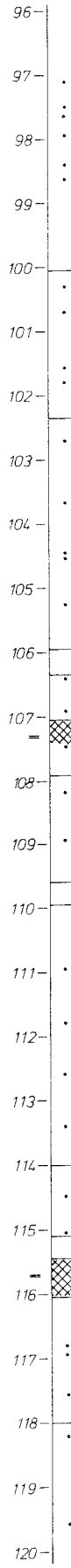
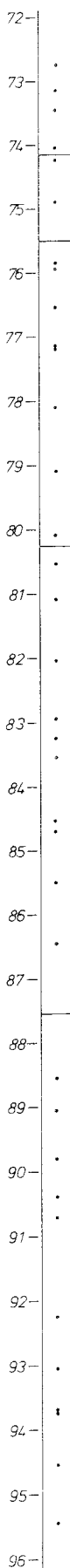
- 398 - 401 m (3 m) Sprickzon som helt sammanfaller med en mylonitzon.
- 448 - 471 m (23 m) Flera större och mindre sprickzoner, ojämnt fördelade. Mylonitzon på 1 m. Smala granitgångar.
- 514 - 573 m (59 m) Flera större och mindre sprick- och krosszoner, rel. jämnt fördelade. En rödfärgad krosszon på 3,2 m mäktighet, ställvis kraftigt vittrad. Mylonit- och brecciazon 2 m mäktig. Sprickzoner ofta i samband med granit- och aplitgångar.
- 655 - 691,35 m (36,35 m) Flera sprick- och krosszoner. Bitvis tätare mellan sprickor. Sista 0,5 m av kärnan består av en klorit-sköl.

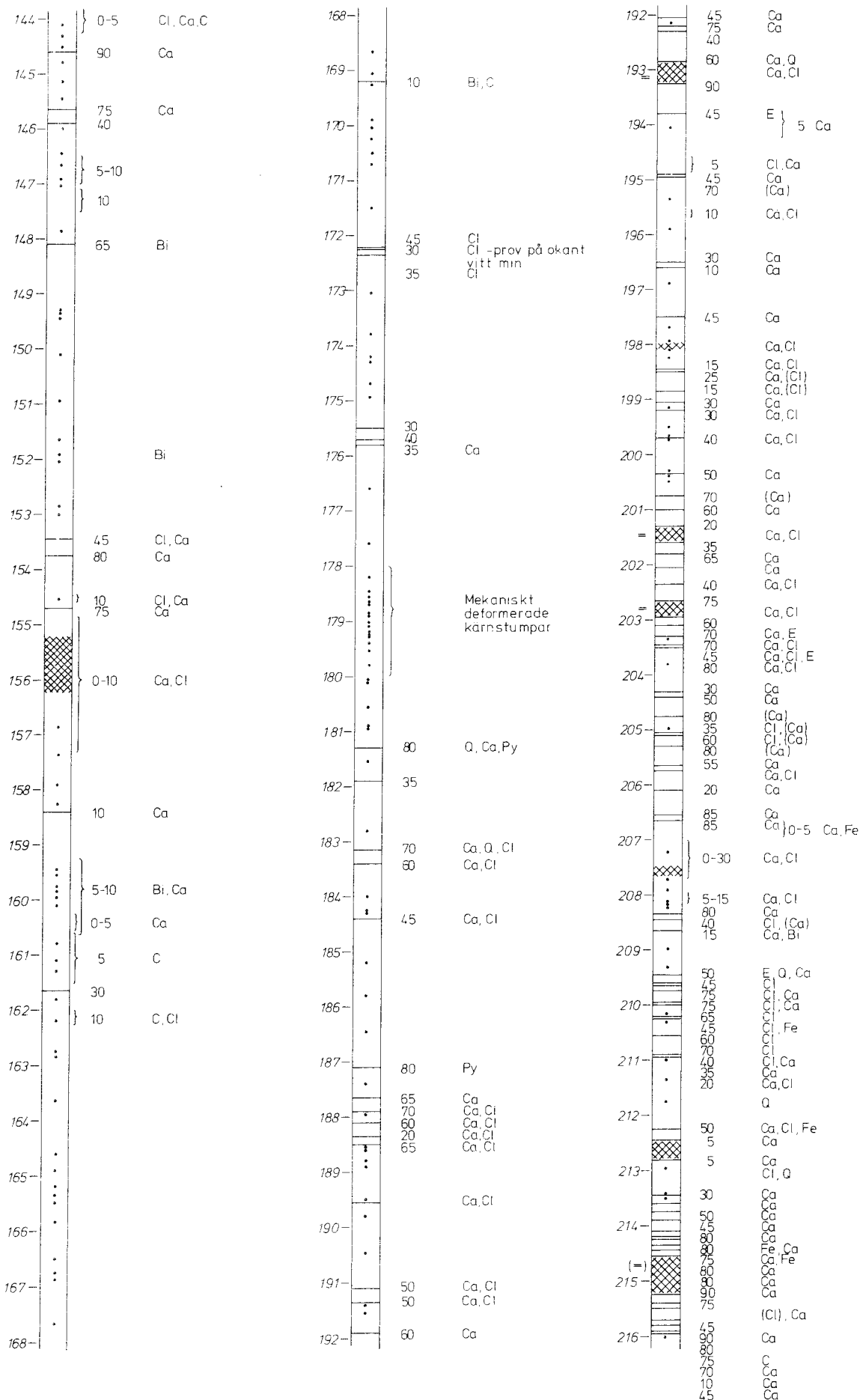
1 (1)

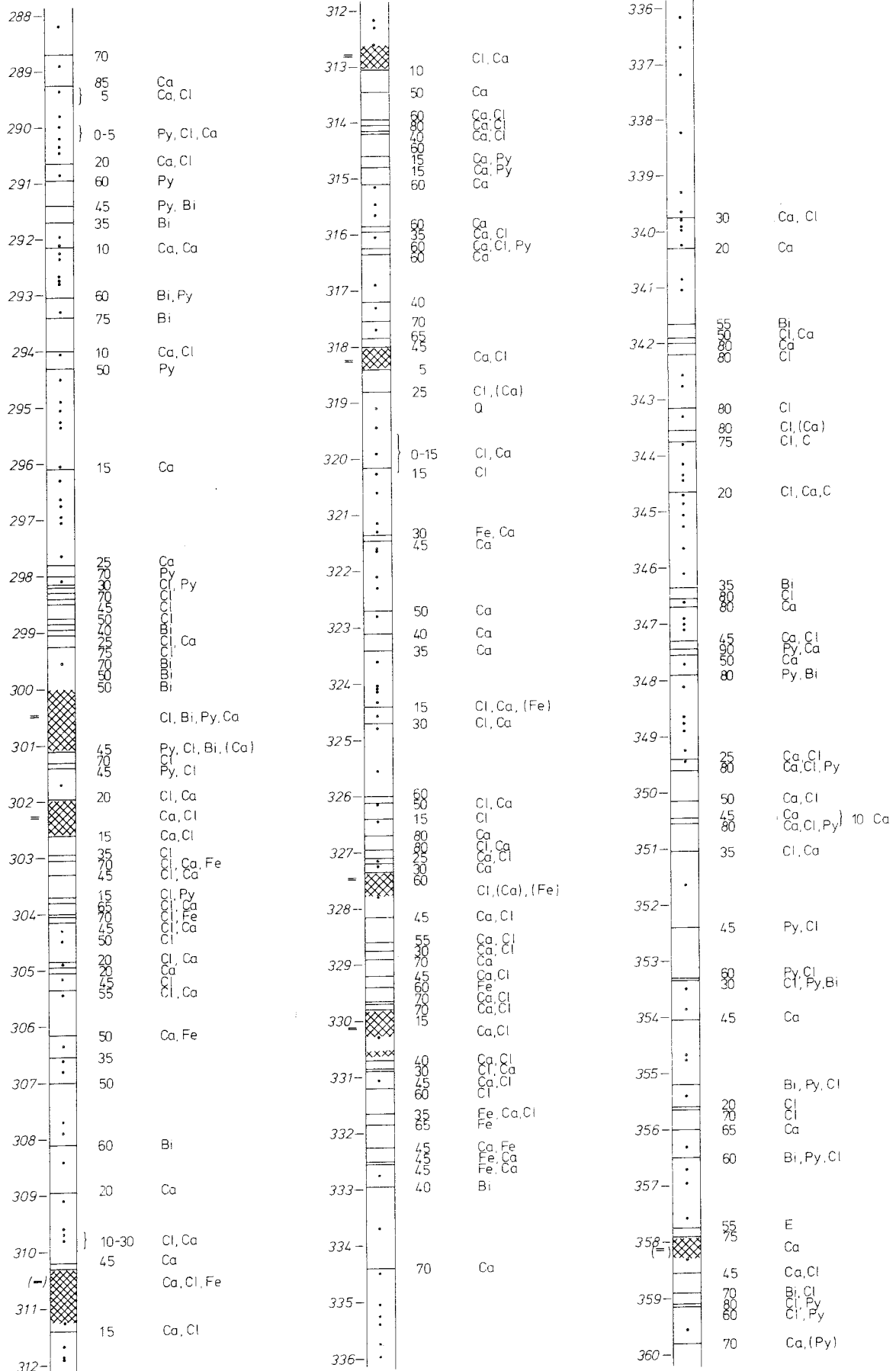
Plats: ... Finnsjön Bh.nr ... Fi 6
 Koordinater: ... X 6 695.34 Y 1 616.87 i system: ... Rikets allmänna
 Lutning ... 90 ° mot
 Anm. Borrhålslängd 691,35 m

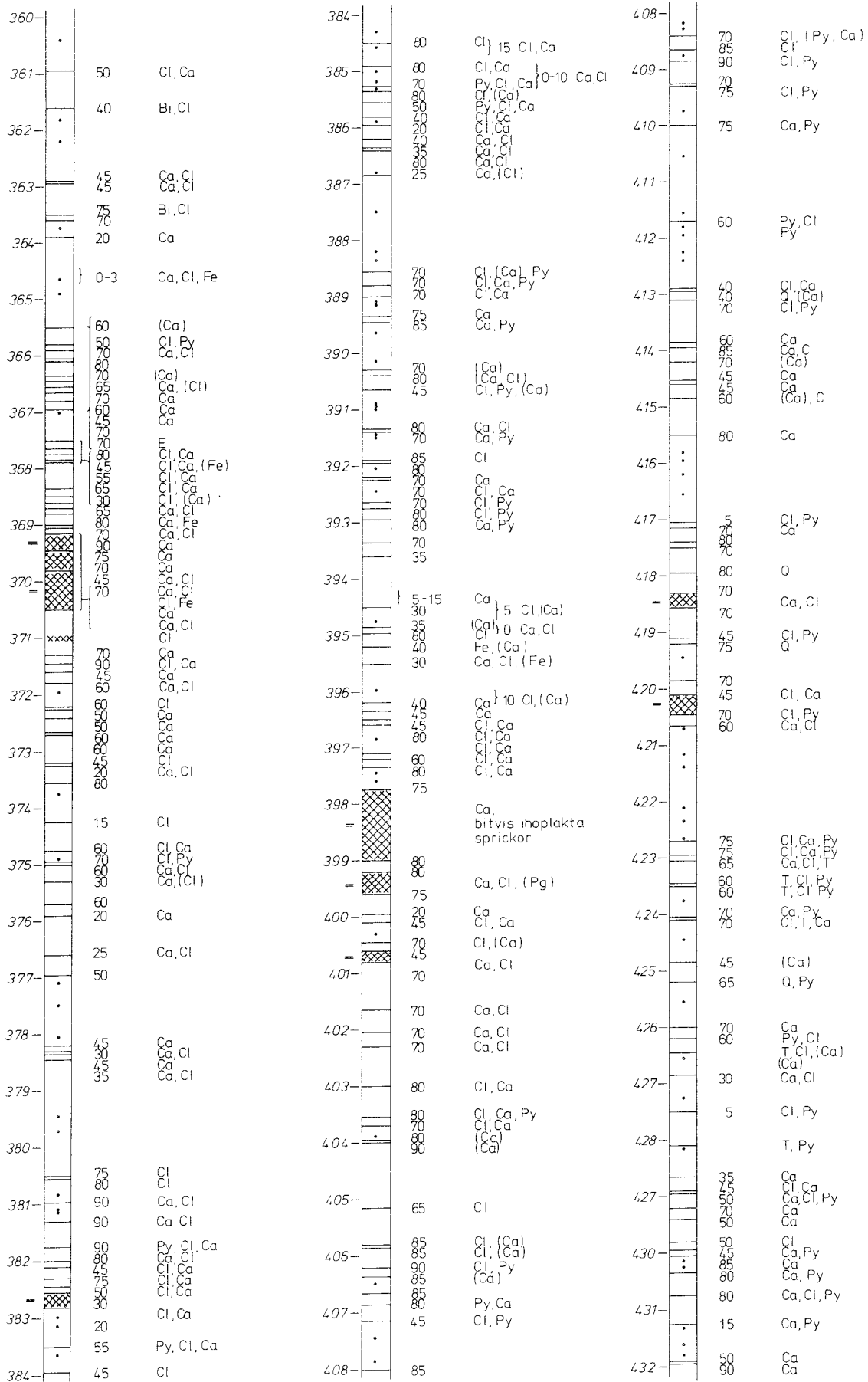
0,00 - 30,65	Grå, medelkornig något förskiffrad granodiorit.
30,65 - 56,30	Gråröd, medelkornig, granodiorit.
56,30 - 209,80	Grå, medelkornig, granodioritisk gnejsgranit.
209,80 - 221,20	Röd, medelkornig, förskiffrad granodiorit.
212,45 - 216,50	Röd fint- medelkornig mylonitiserad gnejsgranit. Bergarten ställvis vittrad.
221,20 - 231,50	Rödgrå, medelkornig, något förskiffrad granodioritisk gnejsgranit.
231,5 - 249,10	Röd, förskiffrad medelkornig granodioritisk gnejsgranit.
249,10 - 275,60	Röd finkornig tektoniserad förskiffrad granodiorit.
275,60 - 342,00	Rödgrå, medelkornig, förskiffrad granodiorit.
342,00 - 353,00	Mörkgrå, finkornig, biotitförskiffrad gnejs med partier av rödgrå granodiorit. Ställvis rikligt pyritmineraliserad.
353,00 - 365,00	Grå, medelkornig förskiffrad granodiorit.
365,30 - 373,30	Rödgrå, oftast medelkornig förskiffrad granodiorit med läkta kvarts- epidot sprickor.
373,30 - 387,25	Grå, medelkornig, förskiffrad granodiorit med enstaka kvarts-kalcitläkta sprickor och svag kismineralisering.
387,25 - 397,35	Gråröd, fint medelkornig, förskiffrad granodiorit med kalcit och kvartsläkta sprickor.
397,35 - 463,90	Grå oftast medelkornig, förskiffrad granodiorit med ställvis rik kismineralisering.
463,90 - 538,95	Grå, medelkornig förskiffrad granodiorit.
538,95 - 553,70	Gråröd medelkornig ngt förskiffrad granodiorit. Ställvis med biotitrikare partier med svag kis-mineralisering.
553,70 - 556,90	Röd förskiffrad medelkornig gnejsgranit. Ställvis kraftigt vittrad och med krosszon.
556,90 - 578,80	Gråröd medelkornig förskiffrad gnejsgranit.
578,80 - 691,35	Grå medelkornig svagt förskiffrad gnejsgranit. Ställvis svag kismineralisering.
691,35	Borrhålet avslutat.

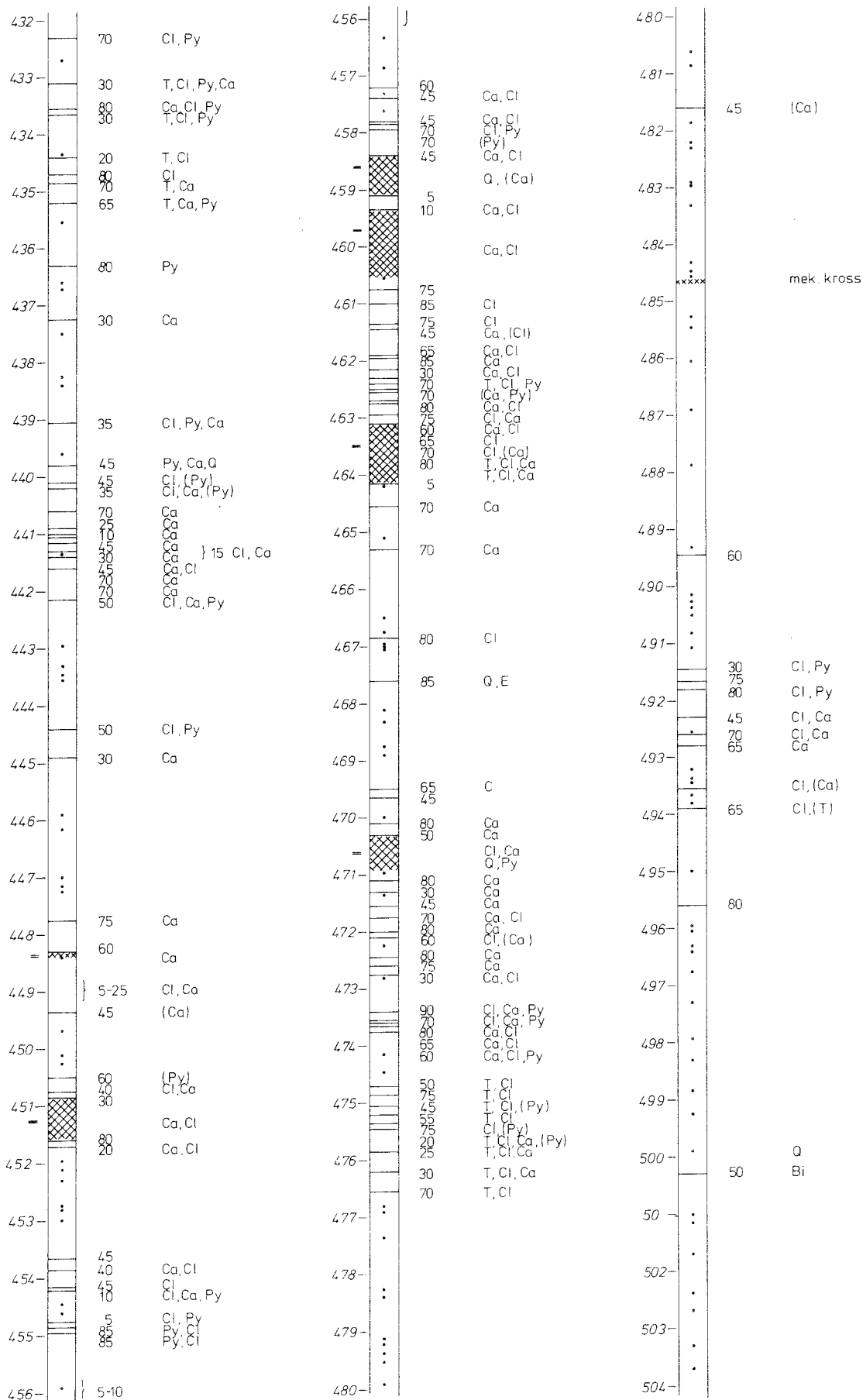


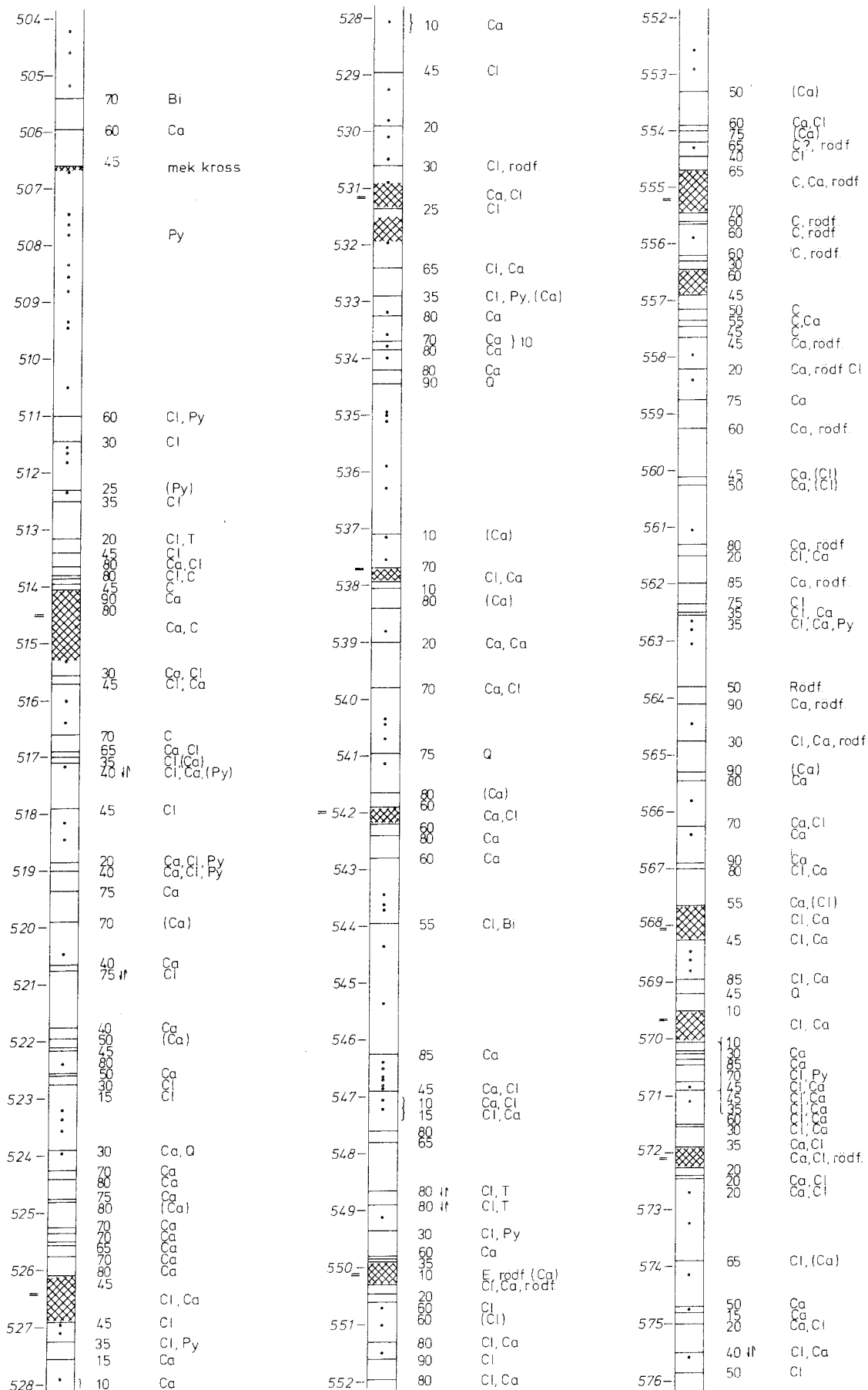


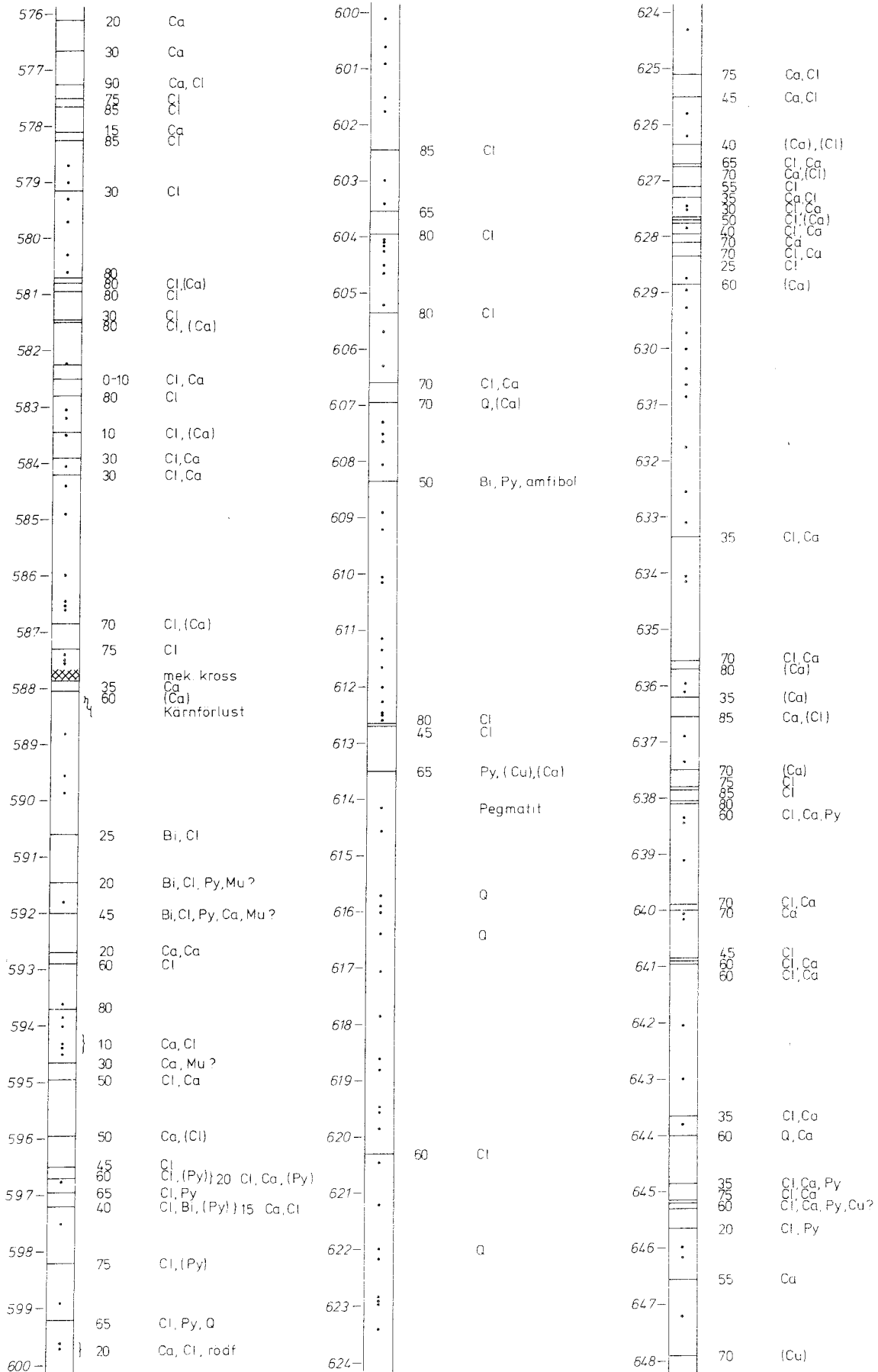


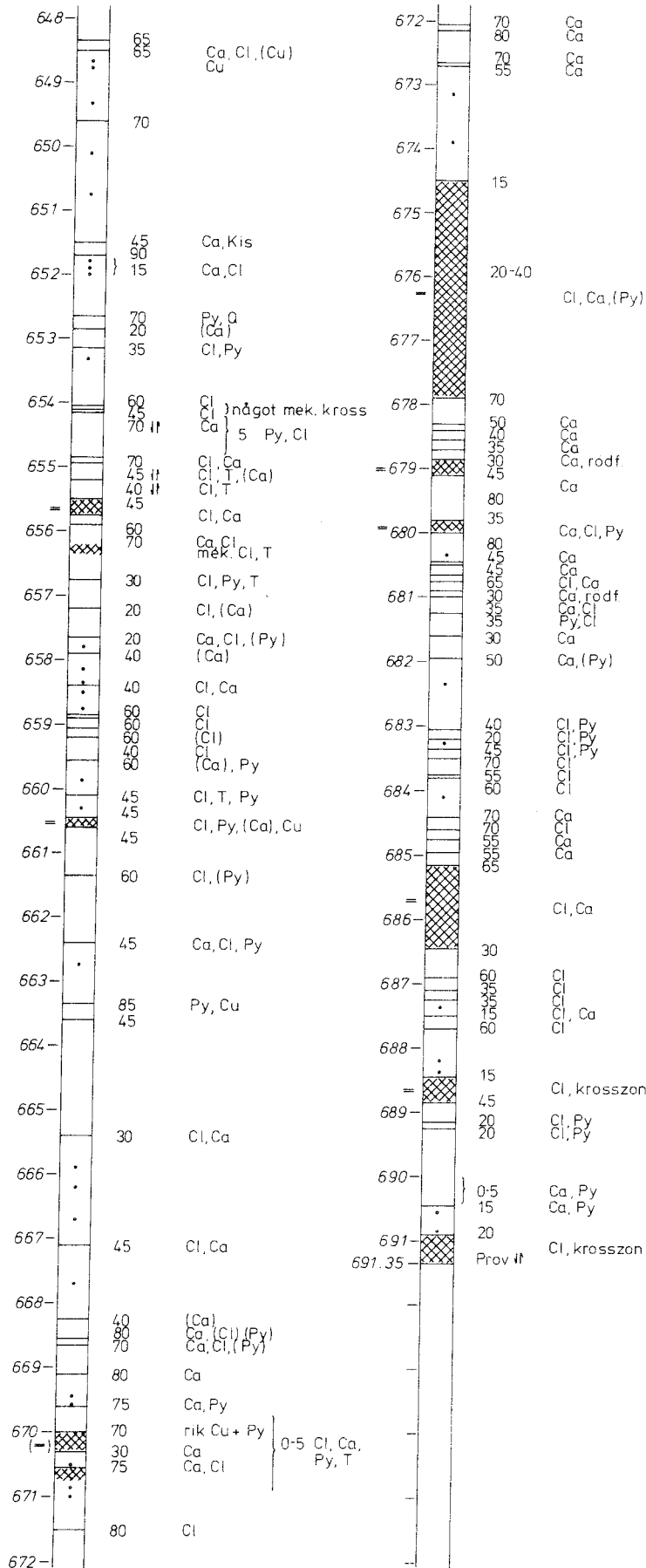












BORRHÄL Fi 7

Vinkel mot horisontalplanet:	85 ⁰
Riktning	: N 20 W
Kärnlängd	: 552,71 m
Borr-/Kärndiameter	: 56/46 mm
Borrmaskin	: Atlas Copco Diamec 700

BERGARTER

Granodiorit:	En grå till röd medelkornig till fint medelkornig något förskiffrad granodiorit utgör huvudbergarten.
Pegmatit:	Gångar påträffas endast på ett fåtal ställen 69 m, 194 m och 481 m. Mäktigheter 5 - 10 cm.
Metabasit:	En gång vid 515 m, mäktigheten ca 2 m.

SPRICKOR, KROSSZONER

Karteringen av borrhärnan påvisar en ojämn fördelning av de större sprick- och krosszonerna. Sprickor med friska oregelbundna brottytor dominerar största delen av borrhärnan. Kraftigt rödfärgade och förskiffrade partier är mycket mindre frekventa än i övriga borrhärnor.

Rörelseindikationer:	Förekommer i sprickor på 340 m djup.
Sprickfyllnader:	utgörs till största delen av kalcit och klorit.
Kärnförluster:	inga

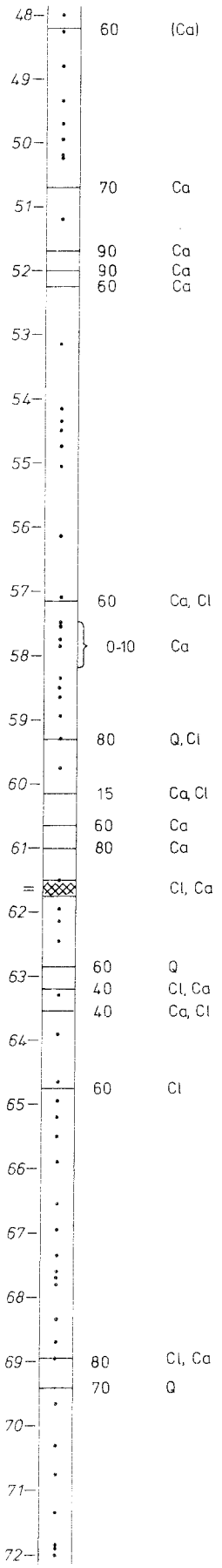
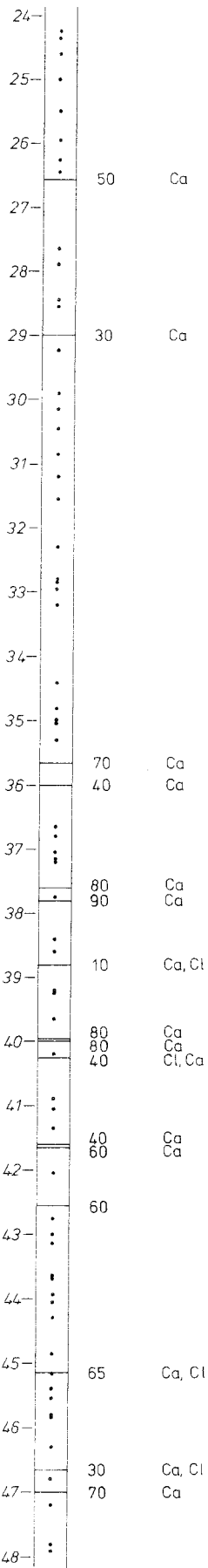
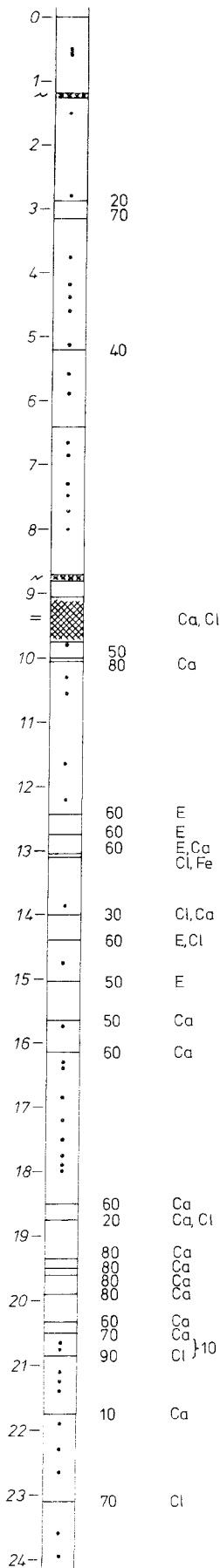
Sammanställning av större sprick- och krosszoner

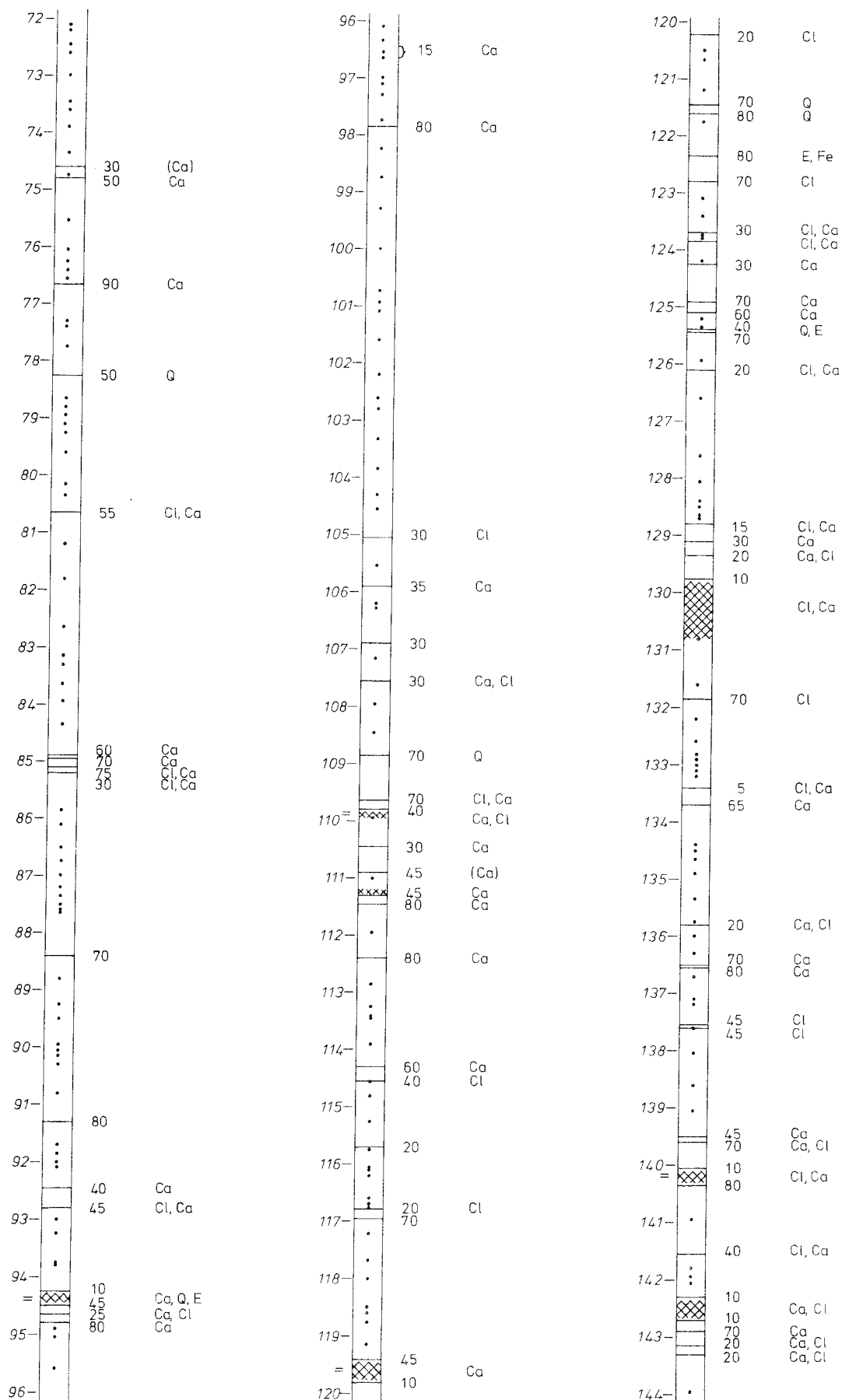
130 - 163 m (33 m)	6 st mindre sprick- och krosszoner. Vanligt med kalcitläkta sprickor.
288 - 344 m (56 m)	Flera större och mindre, relativt jämnt fördelade sprick- och krosszoner. Mellan 317 - 323 (6 m) en sammanhängande sprick- och krosszon. Ställvis mycket tätt mellan sprickor. Korta partier av mylonit och breccia.
363 - 380 m (17 m)	Två mindre sprickzoner. Kärnan uppvisar ställvis något högre sprickfrekvens. Smärre avsnitt av mylonit och breccia.
513 p 531 m (18 m)	Flera större och mindre, relativt jämnt fördelade sprick- och krosszoner. Avsnitt av mylonit ca 2 m mäktigt, 2,5 m bred metabasitgång i anslutning till en kraftig sprickzon.

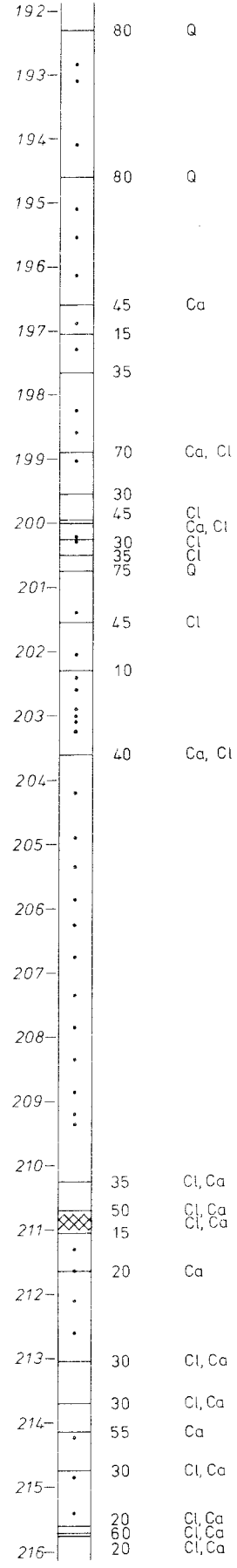
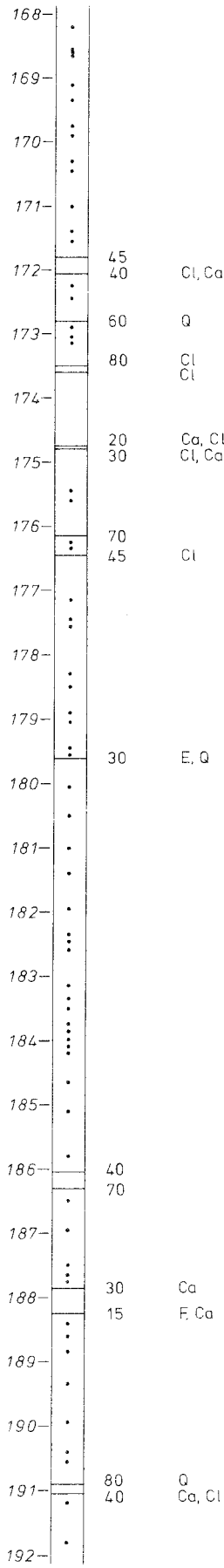
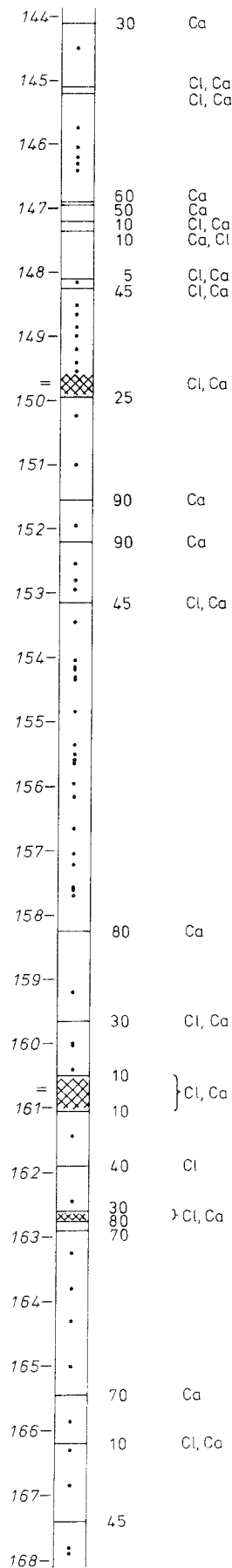
Plats: Finnsjön Bh.nr Fi 7
Koordinater: X 6 696.22 Y 1 615.26 i system: Rikets allmänna
Lutning 85 ° mot N 25 V
Anm. Borrhålslängd 552,71 m

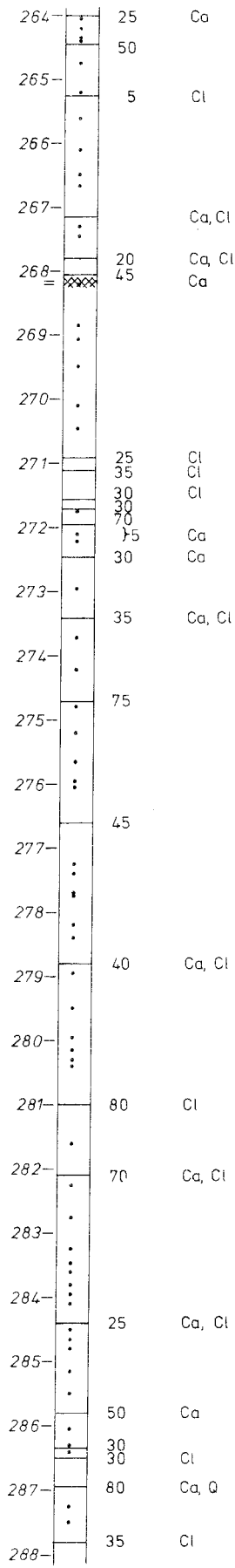
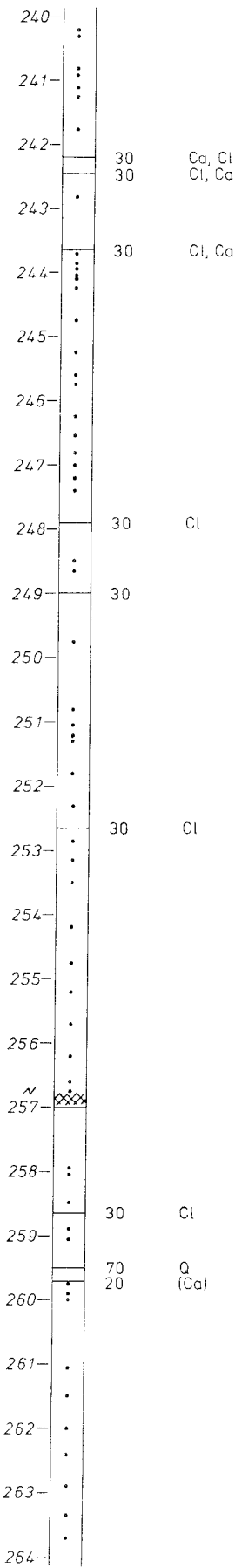
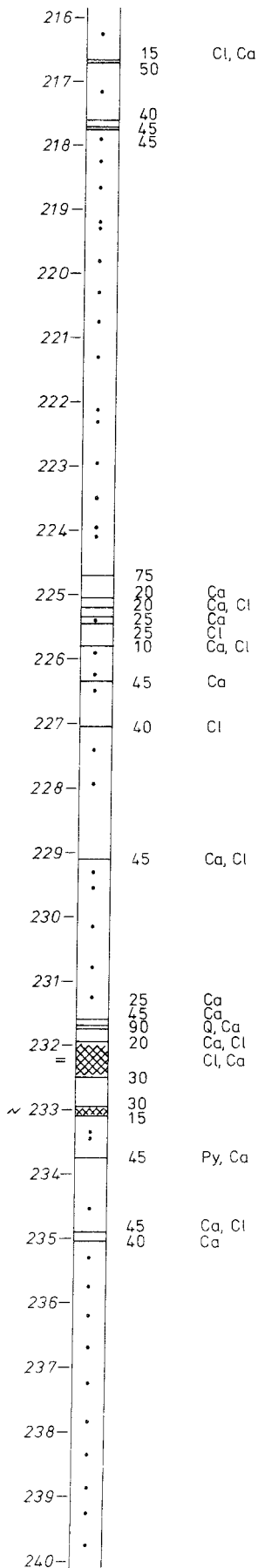
0,00 - 38,90 Grå medelkornig förskiffrad granodiorit.
38,90 - 43,60 Rödgrå medelkornig förskiffrad granodiorit med enstaka kalcit-
kloritläkta sprickor.
43,60 - 90,90 Grå medelkornig förskiffrad granodiorit.
90,90 - 98,75 Gråröd medelkornig förskiffrad granodiorit.
98,75 - 383,50 Grå-rödgrå medelkornig förskiffrad granodiorit.
383,50 - 501,75 Grå fint medelkornig till medelkornig ngt förskiffrad gnejs-
granit.
388,80 - 391,60 Grå finkornig biotit förskiffrad granodioritisk gnejs.
501,75 - 552,71 Rödgrå-grå medelkornig förskiffrad granodiorit.
513,20 - 515,35 Mylonitiserat parti med läkta sprickor.
515,35 - 517,75 Mörkt grågrön finkornig svagt förskiffrad metabasit-
gång. Skarpa något finkornigare kontakter.

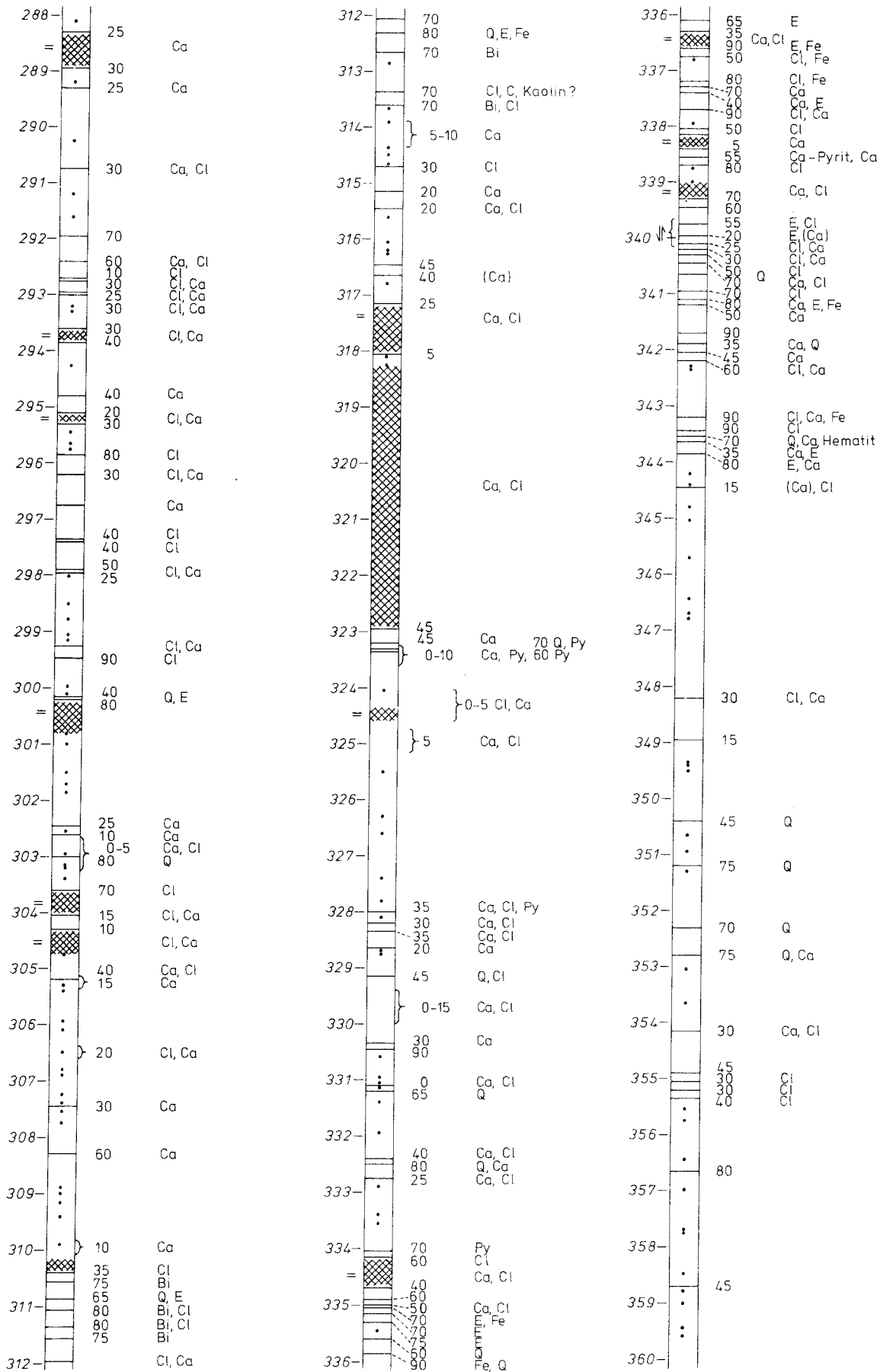
Borrhål slut 552,71

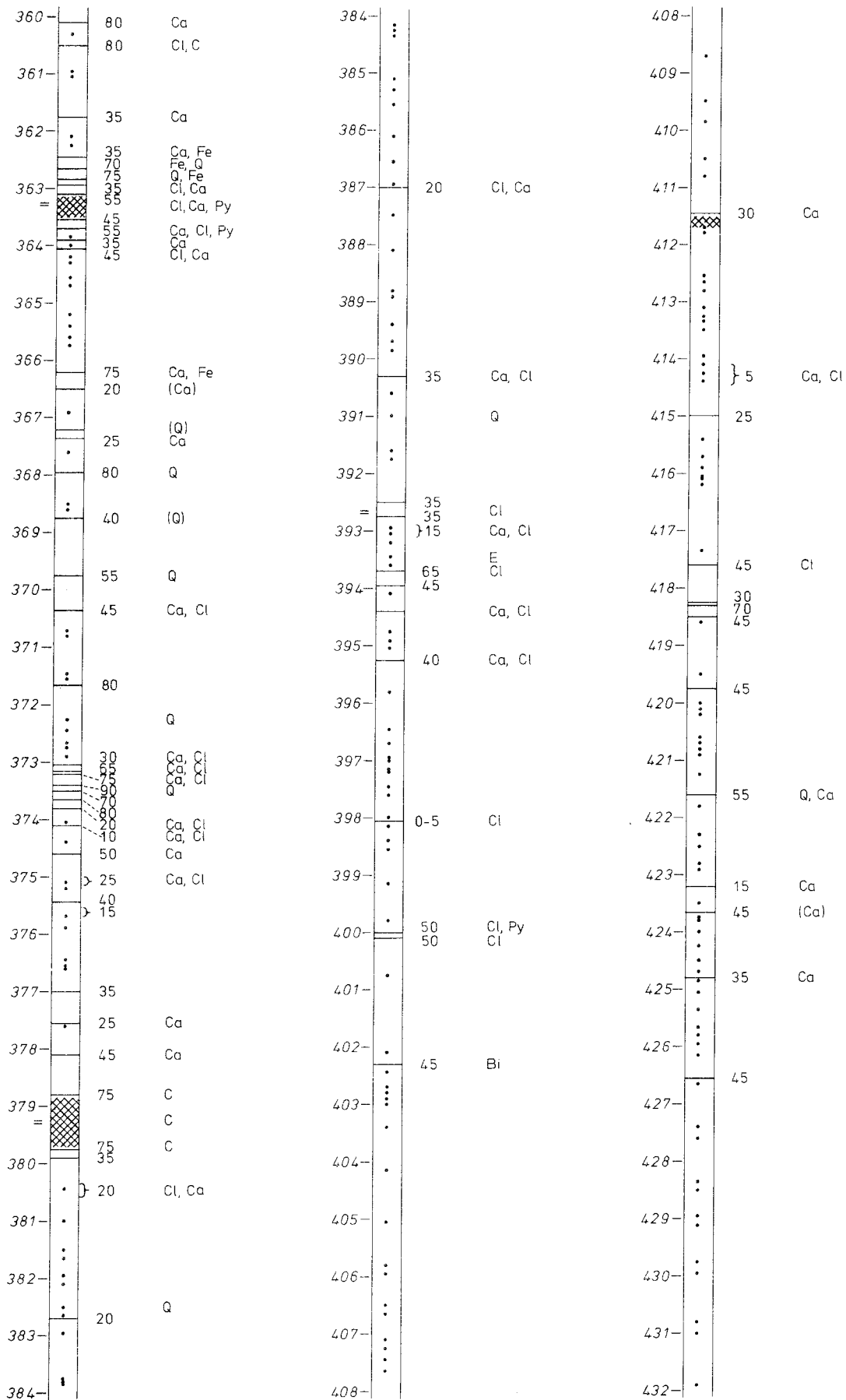


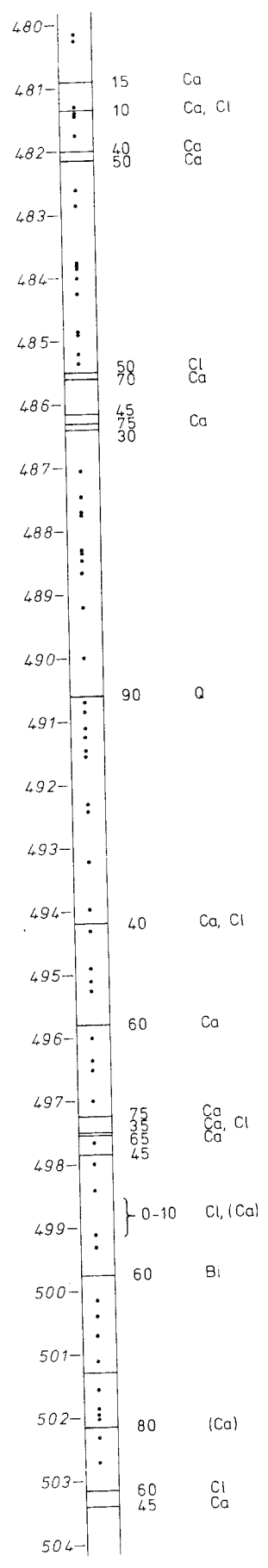
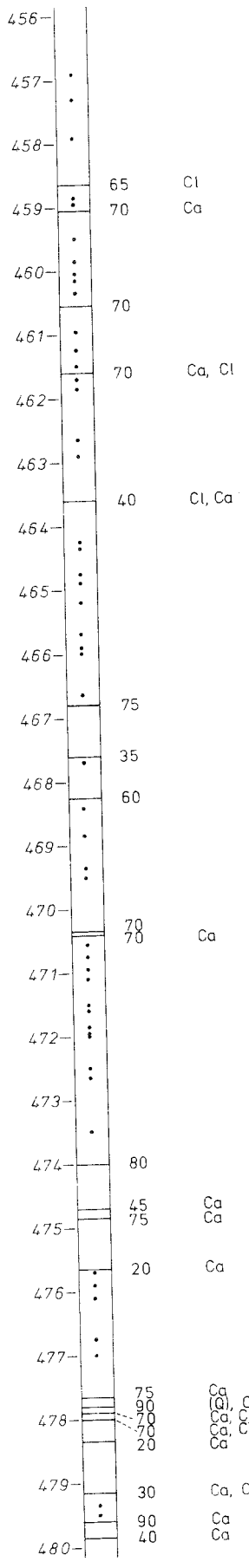
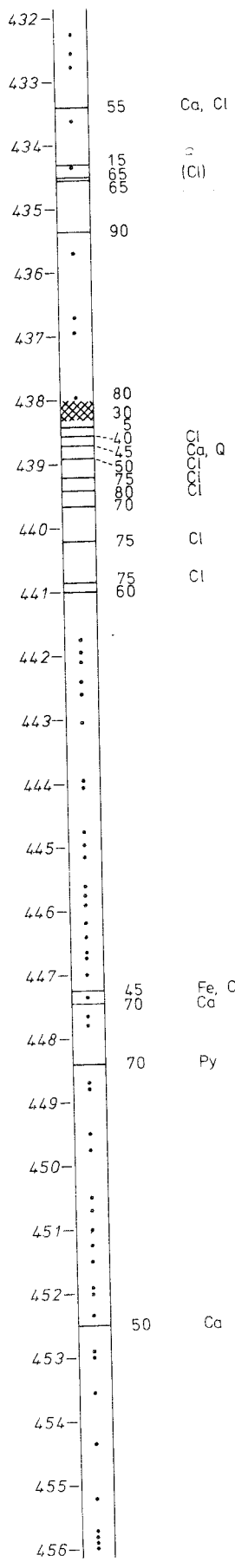


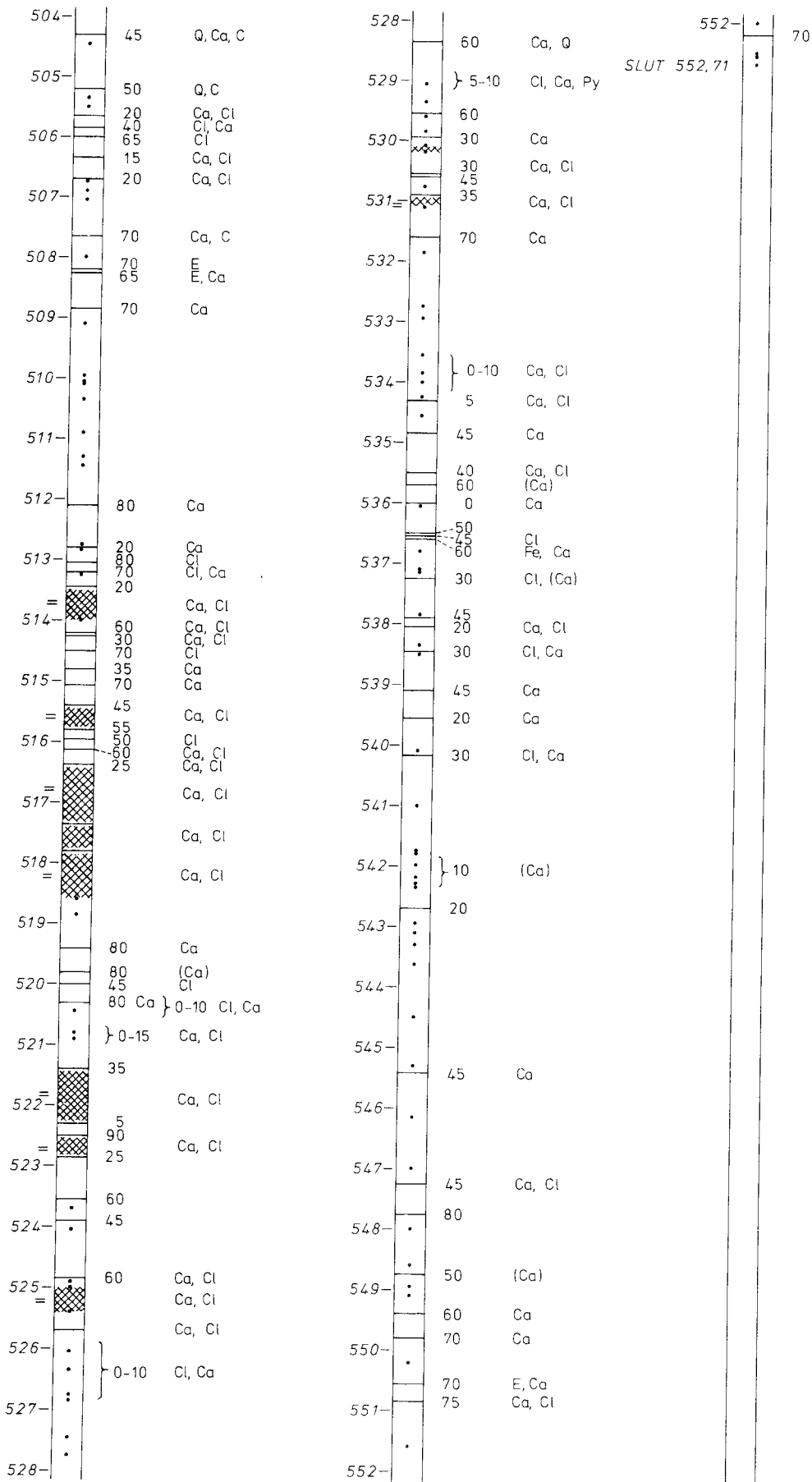












2.1.4 Studier av mikroslip

Mikrostudier av tre sektioner från Fi 4, Fi 5 och Fi 6 är utförda. Proven är tagna i störda sektioner, detta för att utvärdera effekten av denna deformation i mikroskala.

Fi 4

Prov taget på 461,40 m. Fin kontakt mellan mylonit och röd granodiorit. Bergarten har granitisk sammansättning. Kalifältspat, kvarts och plagioklas är huvudmineral. Bergarten är kraftigt tektoniserad med böjda och krossade kristaller. Mikrosprickorna är kalcit- och epidotfyllda. Kontaktzonen mellan bergarterna uppvisar en mikrobreccia.

Fi 5

Prov taget på 492,50 m. Bergarten är röd, massformig med granitisk sammansättning. Kalifältspat, kvarts och plagioklas är huvudmineral. Kristallerna är böjda och krossade, ofta starkt omvandlade. Mikrosprickorna är kalcitfyllda.

Fi 6

Prov taget på 556,40 m. Röd medelkornig gnejsig bergart med granodioritisk sammansättning. Huvudmineral är plagioklas, mikroklin och kvarts. Denna bergart är representativ för stora delar av vittrade sektioner. Provet är kraftigt tektoniserat och omvandlat, kloritisering och kalcitläkta mikrosprickor.

2.2 Sternö, sydväst Karlshamn

2.2.1 Borrhålsplacering

Sternö

Det område som var tillgängligt för borrhningar på Sternö var begränsat på grund av svårigheter att få borrhållstånd på mark som inte tillhörde Karlshamns kraftverk. Detta förhållande har delvis motiverat hålens placering och gradning. Borrhålet Ka 1 från tidigare undersökningar har fördjupats för att öka kännedomen om bergets beskaffenhet på stora djup, Ka 2 har riktats

söderut med tanke på en förmodad öst-västlig svaghetszon vid övergången till Sternöhalvöns södra del. Ka 3 har riktats österut för undersökning av områdets östra delar. Ka 4 i norra delen av Sternö är borrarat i direkt anslutning till rörelsezonerna i Munkahusviken med motivering att utröna effekter av dessa rörelser på sidoberget.

Ka 5 är placerat nära Ka 4 men vinklat söderut från själva zonen. Denna utsättning torde ge gränsen mellan berget påverkat av Munkahusviken och mer ostörd berggrund, se fig 5.

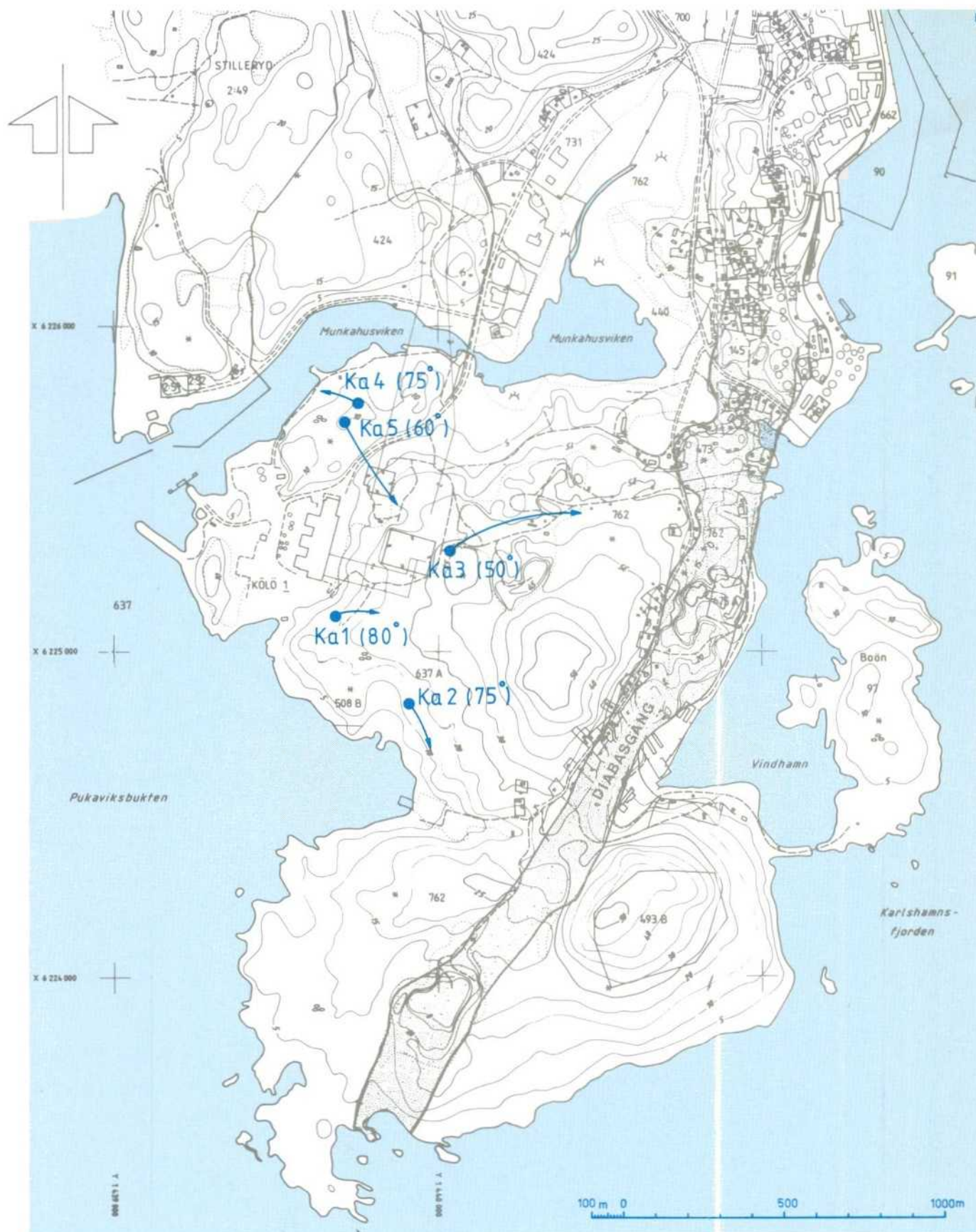
2.2.2 Allmän geologi

2.2.2.1 Berggrund

Den prekambrisk berggrunden i sydvästligaste Blekinge utgörs huvudsakligen av följande bergarter:

yngst (ca 900 milj. år)	<u>Diabasgångar</u> , i NNO-SSV, max. 200 meter breda.
(ca 1 400 milj. år)	<u>Karlshamnsgranit</u> , gråröda graniter eller granodioriter med cm-stora "ögon" av röd kalifältspat i en medelkornig mellanmassa. <u>Spinkamålagranit</u> , rödgrå till grå, finkorniga till medelkorniga graniter.
	<u>Gnejsgranit</u> , grå till rödgrå, medelkornig granit eller granodiorit.
äldst (ca 1 950 milj. år ?)	<u>Blekinge kustgnejs</u> , grå till ljusgrå, finkornig gnejs (vanligen med granitisk sammansättning).

Karlshamnsgraniten uppträder i ett fåtal större massiv, medan Spinkamålagraniten förekommer i ett stort antal mindre. Karlshamnsgranitens gränser till omgivande bergarter är i allmänhet mycket diffusa. I kustgnejsen tilltar kornstorleken i närheten av Karlshamnsgraniten, kalifältspatögon uppträder och bergarten får ett gnejsgranitliknande utseende. Vidare genomsätts kustgnejsen, som gränsar till Karlshamnsgranitmassiven av talrika



Figur 5. Tidigare (Ka 1) och nya (Ka 2 – Ka 5) borrhål vid Karlshamnverket. Pil markerar borrhållning och längd i horisontalplanet. Siffror inom parentes anger borrhålens vinkel mot horisontalplanet.

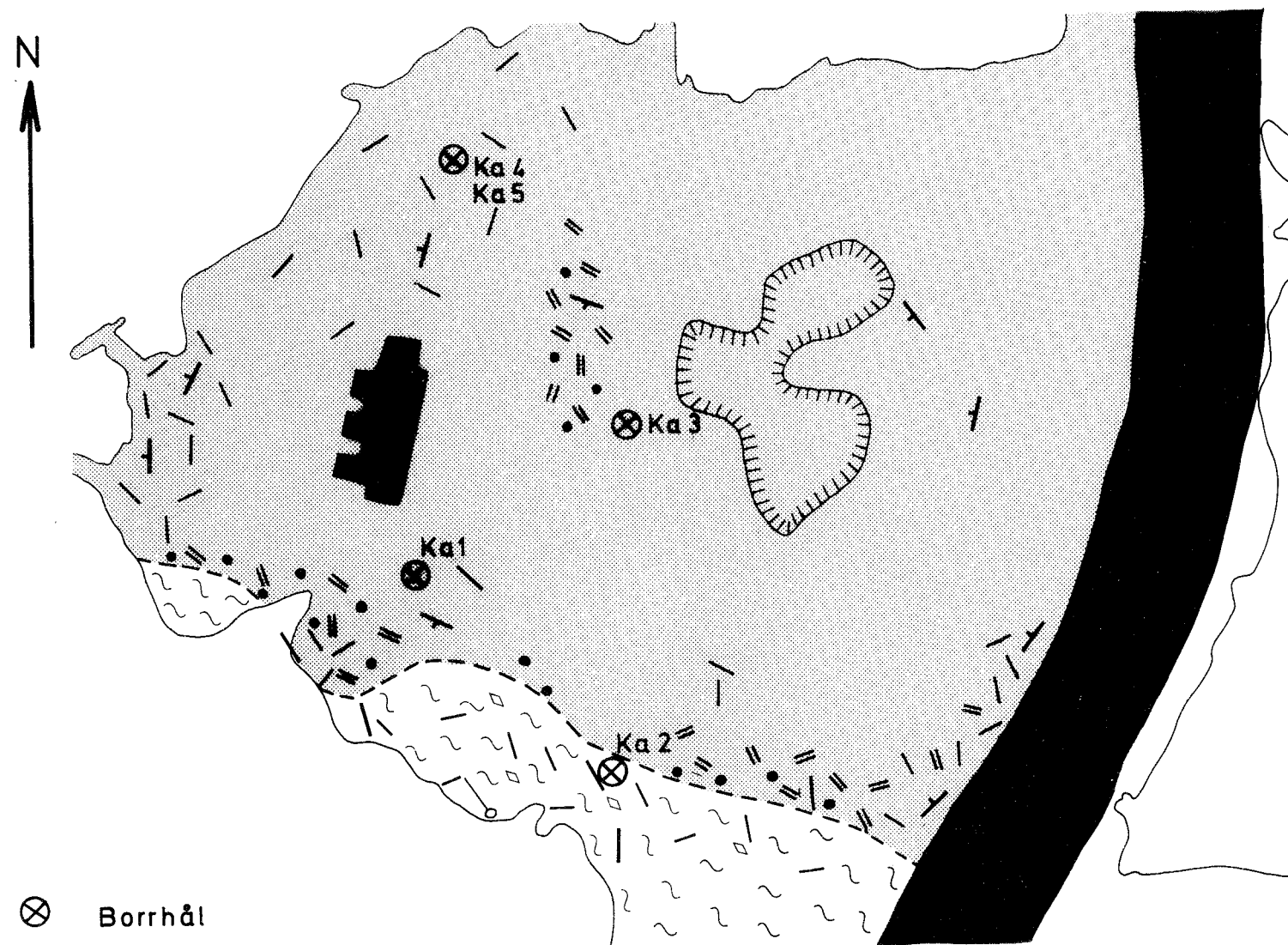
pegmatitgångar och enstaka Karlshamnsgranitgångar. I närheten av Karlshamnsgranitmassiven har kustgnejsen ofta en vindlande skiffriighet - alltså ingen skiffriighet med konstanta riktningar inom större områden, vilket annars vanligen är fallet inom kustgnejsregionen.

I samband med borrhärnekarteringen på Sternö under november och december 1978 gjordes en översiktlig undersökning av berggrunden på ytan i kraftverkets närmaste omgivningar (se karta, fig 6). Ytberggrunden norr och nordväst om kraftverket utgörs av grå, i allmänhet finkornig kustgnejs (dvs med en kornstorlek mindre än 1 mm). Gnejsen är i de norra delarna mycket rikligt genomsett av pegmatitgångar och gångar av finkornig granit, vilket man kan se i skärningarna utefter vägen till kraftverket. Gnejsen har en mycket vindlande skiffriighet. Söder och sydväst om kraftverket uppträder kustgnejs med talrika gångar och små massiv av medelkornig (dvs med en kornstorlek mellan 1 och 5 mm) Karlshamnsgranit med cm-stora ögon av kalifältspat. Dessutom finns här hybridbergarter bildade genom att Karlshamnsgraniten mer eller mindre har assimilerat brottstycken av kustgnejsen. Även rödgrå, medelkornig gnejsgranit med kalifältspatögon förekommer här. Ännu längre söderut - på södra Sternö - uppträder Karlshamnsgranit i ett större sammanhängande område. Öster om kraftverket utgörs berggrunden av kustgnejs med endast fåtaliga gångar av pegmatit. Skiffriigheten har här mer konstanta riktningar inom större områden.

Resultatet av den geologiska undersökningen av den ytliga berggrunden med dess talrika gångar av pegmatit och granit, samt den plastiska deformationen av kustgnejsen tyder på att Karlshamnsgranit underlagrar kustgnejsen i kraftverksområdet. Detta antagande har bekräftats av borrhärningarna.

Sternös berggrund har tidigare undersökts och beskrivits bl a av Rolf Norin 1936 i avhandlingen "Contributions to the geology of western Blekinge" (se t ex kartan, samt s. 494-495 och 539). I denna avhandling framgår klart att Sternö ligger i ett geo-

Fig.6 Berggrundskarta över norra Sternö



⊗ Borrhål

☄ Större stenbrott

■ Diabas

~ ~ Gnejsgranit med kalifältspatögon

▨ Kustgnejs

// // Granitgnejsomvandlad kustgnejs

• • Kalifältspatögon

◇ ◇ Inneslutningar av kustgnejs i gnejsgranit

- - Pegmatit och granit i gångar

⋈ Skiffriighet

⊃ Stänglighet

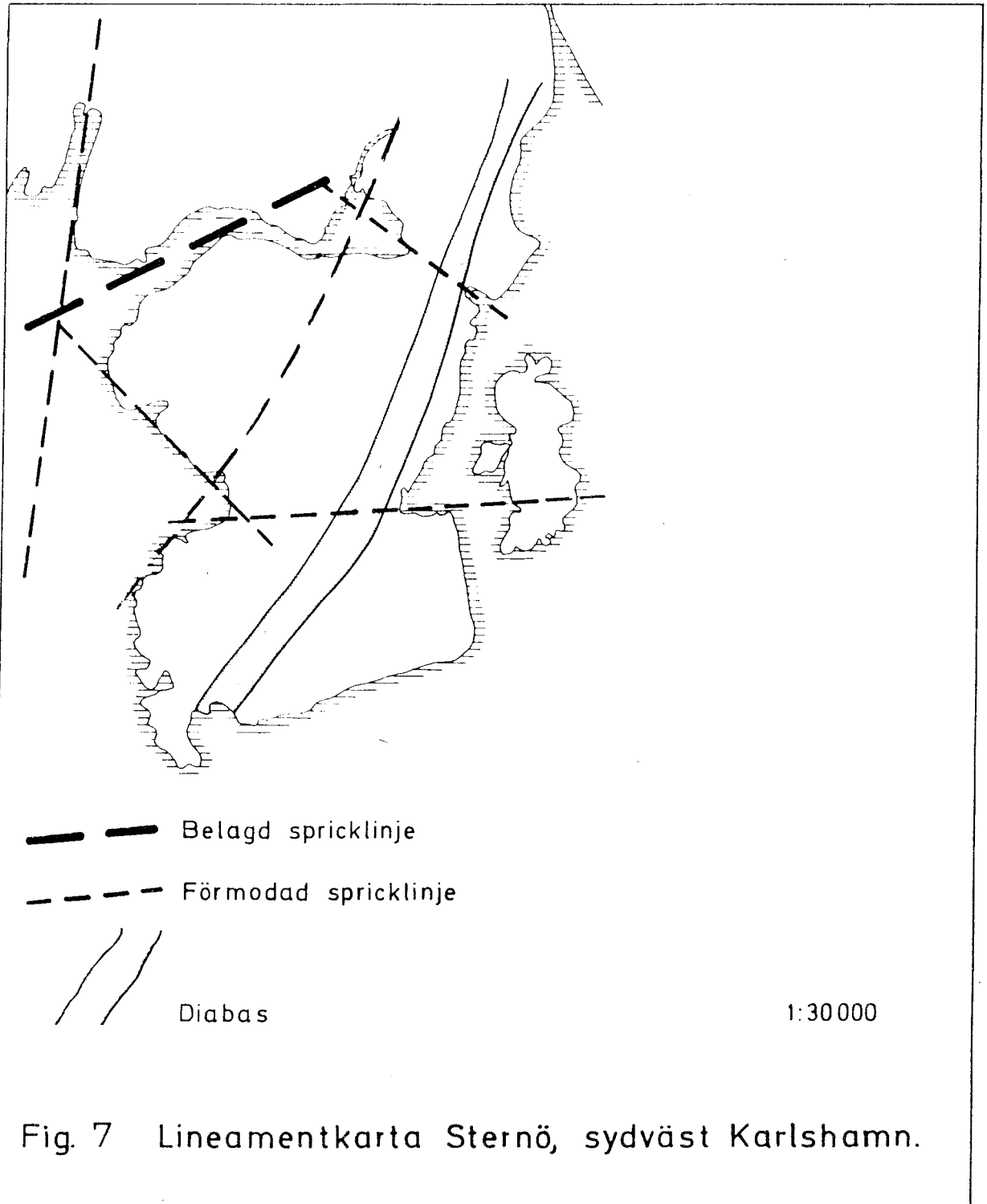
Skala 1:10 000

logiskt komplicerat område där flera olika bergarter gränsar till varandra. En utredning rörande berggrunden och grundvattenförhållandena i sydvästra Blekinge har dessutom lämnats i "KBS Teknisk rapport" nr 25. I KBS' tidigare rapport framhåller man att de bergrum som gjorts inom området har visat mycket liten vattenföring i sprickorna. Dessa bergrum har emellertid gjorts i Blekinge kustgnejs, vilken förekommer närmast ytan. På 500 meters nivå uppträder däremot huvudsakligen medelkorniga, ögonförande granitoider (dvs gnejsgranit och Karlshamnsgranit), som förmodligen har andra tekniska egenskaper än den finkorniga kustgnejsen.

Gränserna mellan Karlshamnsgraniten och kustgnejsen utgör (med undantag av de ytliga Karlshamnsgranitgångarna) sannolikt inte någon svaghetszon, eftersom det här inte är fråga om skarpa intrusionskontakter. I stället ger de mycket diffusa övergångarna mellan Karlshamnsgraniten och kustgnejsen intrycket av att den förra är bildad mer eller mindre på platsen, ur den finkorniga kustgnejsen.

2.2.2.2 Spricklinjer

En undersökning av spricktektoniken baserad på tolkning av flygbilder redovisas i fig 7. Av figuren framgår att norra Sternö begränsas av möjliga spricklinjer i söder och nordost. I nordväst uppträder en större sprickzon, som i stort sett sammanfaller med Munkahusvikens utsträckning. Förekomsten av denna sprickzon, som förmodligen är i stort sett vertikal, har bekräftats av resultatet från borrhål 4. I ett bergrum i nordvästra kanten av Munkahusviken har enligt uppgift från professor Ingemar Larsson påträffats en bred, lerfylld spricka i $N 70^{\circ} 0$ och med stupningen 20° åt NNV. I öster begränsas det undersökta området av en ca 200 m bred diabasgång i nordnordostlig - sydsydvästlig riktning med brant stupning. På fig 7 anges dessutom vissa förmodade spricklinjer baserade på topografiska iakttagelser. Spricklinjen som är parallell med diabasgången är mycket svagt antydd i ytan, men indikeras i borrhål Ka 3 på djupet ca 300 m. Utöver de på figuren visade



kan inga andra förmodade spricklinjer observeras på flygbilderna. Ej heller har fältundersökningen i samband med den översiktliga kartläggningen av Sternös berggrund avslöjat några större, ihållande spricklinjer.

2.2.3 Borrkärnor, beskrivning och resultat

Redovisningen är här densamma som beskrivits i punkt 2.1.3, förutom att bergartsloggen här utlämnats. Den del som redovisas i sammanfattningen anses tillräcklig för att ge en god karaktäristik av respektive borrkärna.

BORRHÅL Ka 1

Koordinater i rikets allmänna system X 25106.1 Y 39673.9

Vinkel mot horisontalplanet: 80°

Riktning : N 60 E

Kärnlängd : (500,70) + 301,90 m (Fördjupning av ett existerande 500 m djupborrhål. Borrkärnans övre 500 m är redovisade i Teknisk rapport nr 60).

Borr-/Kärndiameter : 56/46 mm

Borrmaskin : Atlas Copco Diamec 1000-01

BERGARTER

Karlshamnsgranit: Huvudbergart, rödgrå, medel-grovkornig, ögonförande något gnejsig Karlshamnsgranit förekommande från 584,70 m till borrhålets botten.

Gnejsgranit: Mellan 500,70 - 570,20 rödgrå-grå, fint medelkornig med enstaka kalifältspatögon.

Kustgnejs: Mellan 582,75 - 584,70 grå, fin - medelkornig gnejs, dessutom som inslag på flera ställen i Karlshamnsgraniten.

Pegmatit: Dm-breda gångar påträffas i gnejsgraniten.

SPRICKOR, KROSSZONER

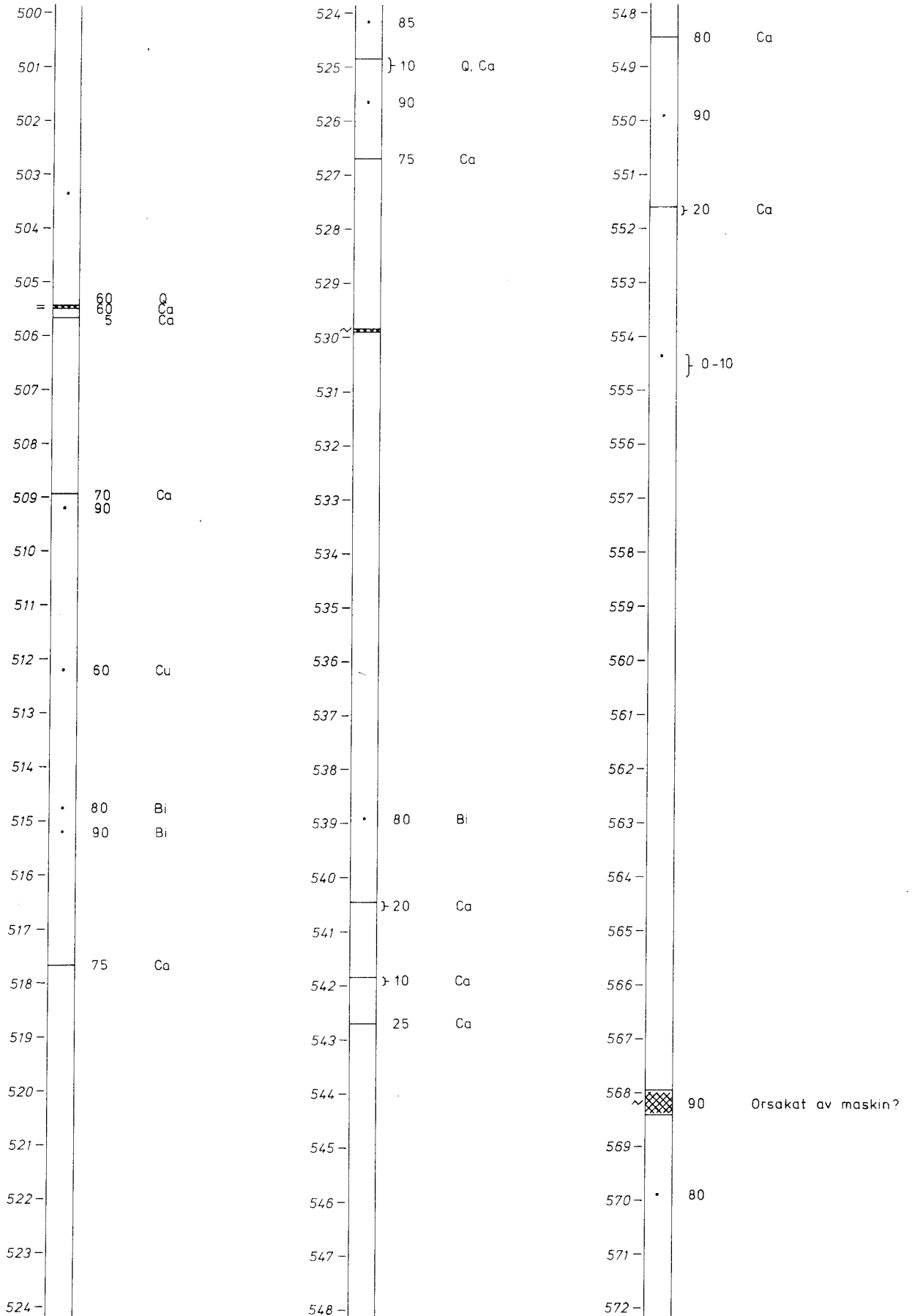
På den 301,90 m utborrade kärnlängden har registrerats endast 11 st beklädda sprickor, av vilka 10 st ligger inom de första 52 m.

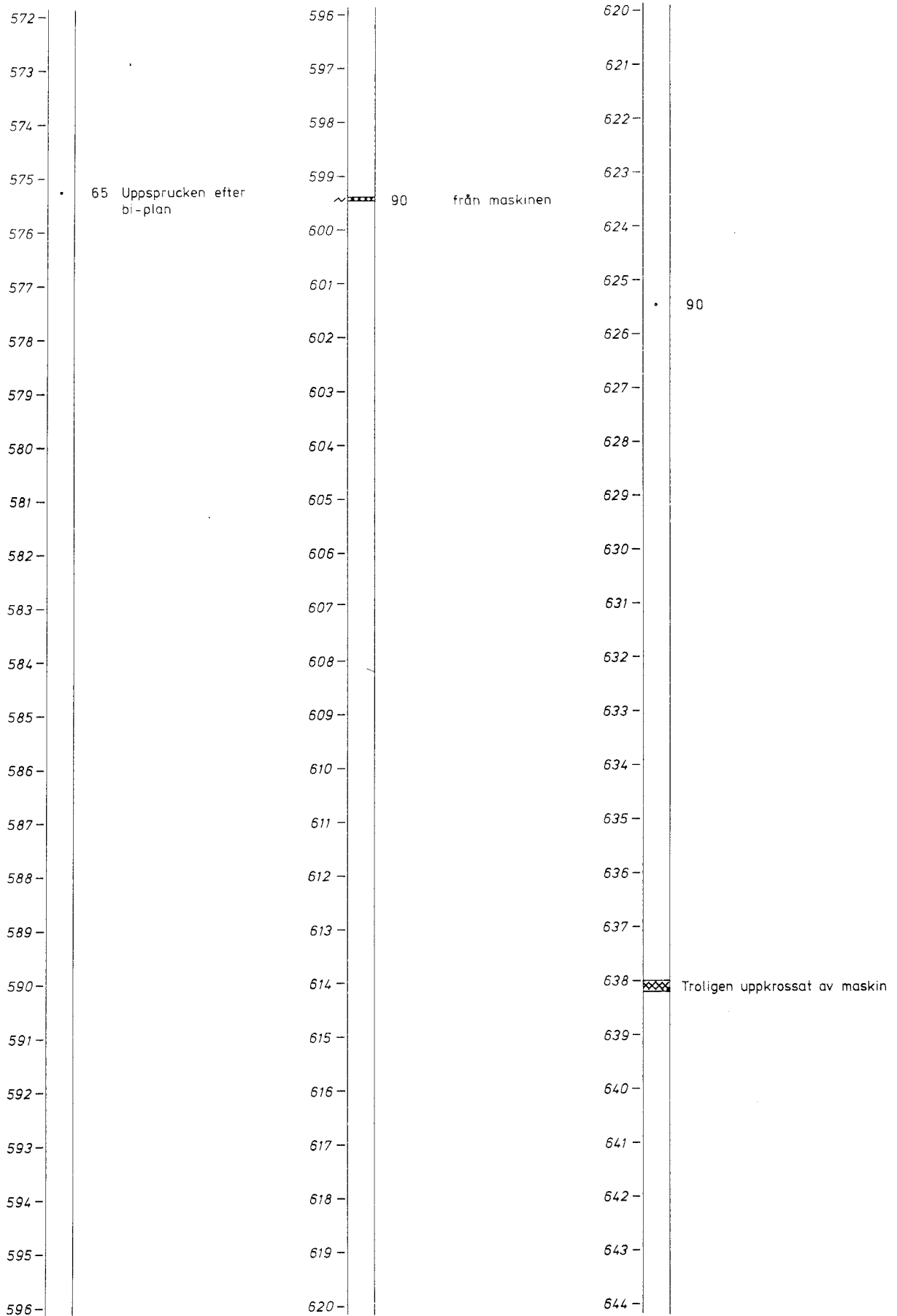
En sprickzon med kalcit- och kvartsbeklädda sprickytor på 505,50 m djup. Övriga sprick- och krosszoner är belägna på 594, 568 och 638 m djup.

Rörelseindikationer: inga

Sprickfyllnad: Kalcit är den dominerande sprickfyllnaden. Den ensamma sprickan på 797,50 m djup har rostutfällning som fyllnad.

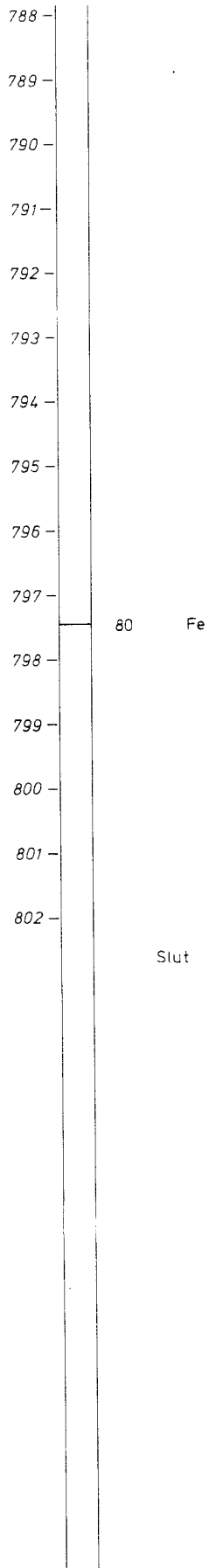
Kärnförluster: inga





644 -		668 -	90	692 -	
645 -		669 -		693 -	
646 -		670 -		694 -	
647 -		671 -		695 -	
648 -		672 -		696 -	
649 -		673 -		697 -	
650 -		674 -		698 -	
651 -		675 -		699 -	
652 -		676 -		700 -	
653 -		677 -		701 -	
654 -		678 -		702 -	
655 -		679 -		703 -	
656 -		680 -		704 -	
657 -	90	681 -		705 -	
658 -		682 -		706 -	
659 -		683 -		707 -	
660 -		684 -		708 -	85
661 -		685 -		709 -	90
662 -		686 -		710 -	
663 -		687 -		711 -	
664 -		688 -		712 -	
665 -		689 -		713 -	
666 -		690 -		714 -	
667 -		691 -		715 -	90 90
668 -		692 -		716 -	

716-		740-		764-	
717-		741-		765-	
718-	• 90	742-		766-	
719-	• 90	743-	• 80	767-	• 85
720-		744-		768-	
721-		745-		769-	
722-		746-		770-	
723-		747-		771-	
724-		748-		772-	
725-		749-		773-	
726-		750-		774-	
727-		751-		775-	: 90 90
728-		752-		776-	
729-		753-	• } 90	777-	
730-		754-		778-	
731-		755-		779-	
732-	• 90	756-		780-	
733-		757-		781-	
734-		758-		782-	
735-		759-		783-	
736-		760-		784-	
737-		761-		785-	
738-		762-		786-	
739-		763-		787-	
740-	• 85	764-		788-	



BORRHÄL Ka 2

Koordinater i rikets allmänna system X 24836.9 Y 39900.2

Vinkel mot horisontalplanet: 75°

Riktning : S 55° E

Kärnlängd : 578,80 m

Borr-/Kärndiameter : 56/46 mm

Borrmaskin : Atlas Copco Diamec 1000

BERGARTER

Gnejsgranit: Grå-röd fin- medelkornig bergart. Gnejsgraniten för vanligtvis kalifältspatögon med storlekar upp till 20 mm. Dominerar i borrhärnan.

Kustgnejs: Grå finkornig gnejs, större sammanhängande sektioner 0 - 44 m, 145 - 152 m, 250 - 265 m, 273 - 277 m, 284 - 288 m, 439 - 453 m samt 543 - 553 m.

Karlshamnsgranit: Rödgrå medelkornig granit, ofta ögonutbildning, från 573 m till borrhärlets slut.

Pegmatit: Allmänt förekommande, mäktigheter varierar från några centimeter upp till ca 2 meter.

SPRICKOR, KROSSZONER

Borrhärnan uppvisar mycket låg sprickfrekvens, krosszoner är sällsynt.

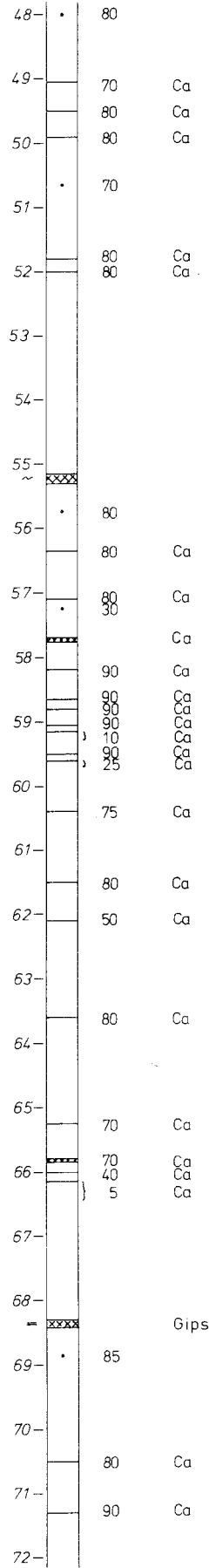
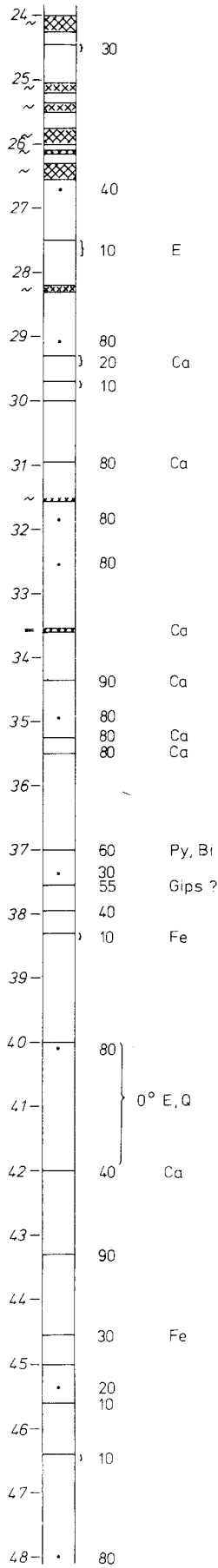
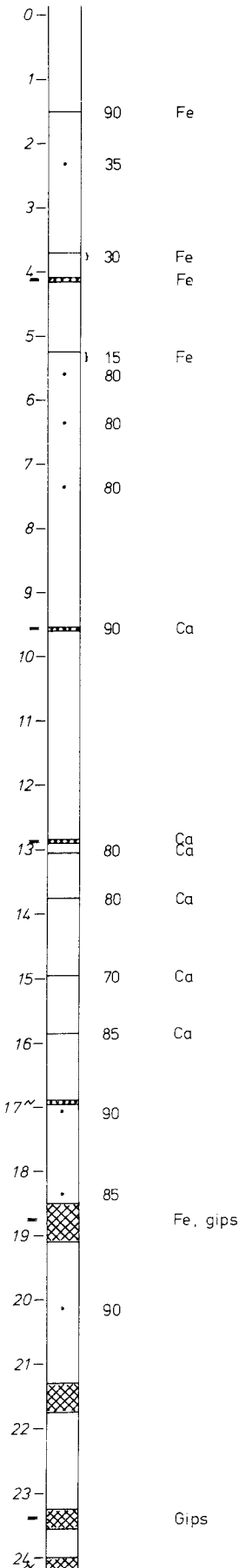
Rörelseindikationer: inga

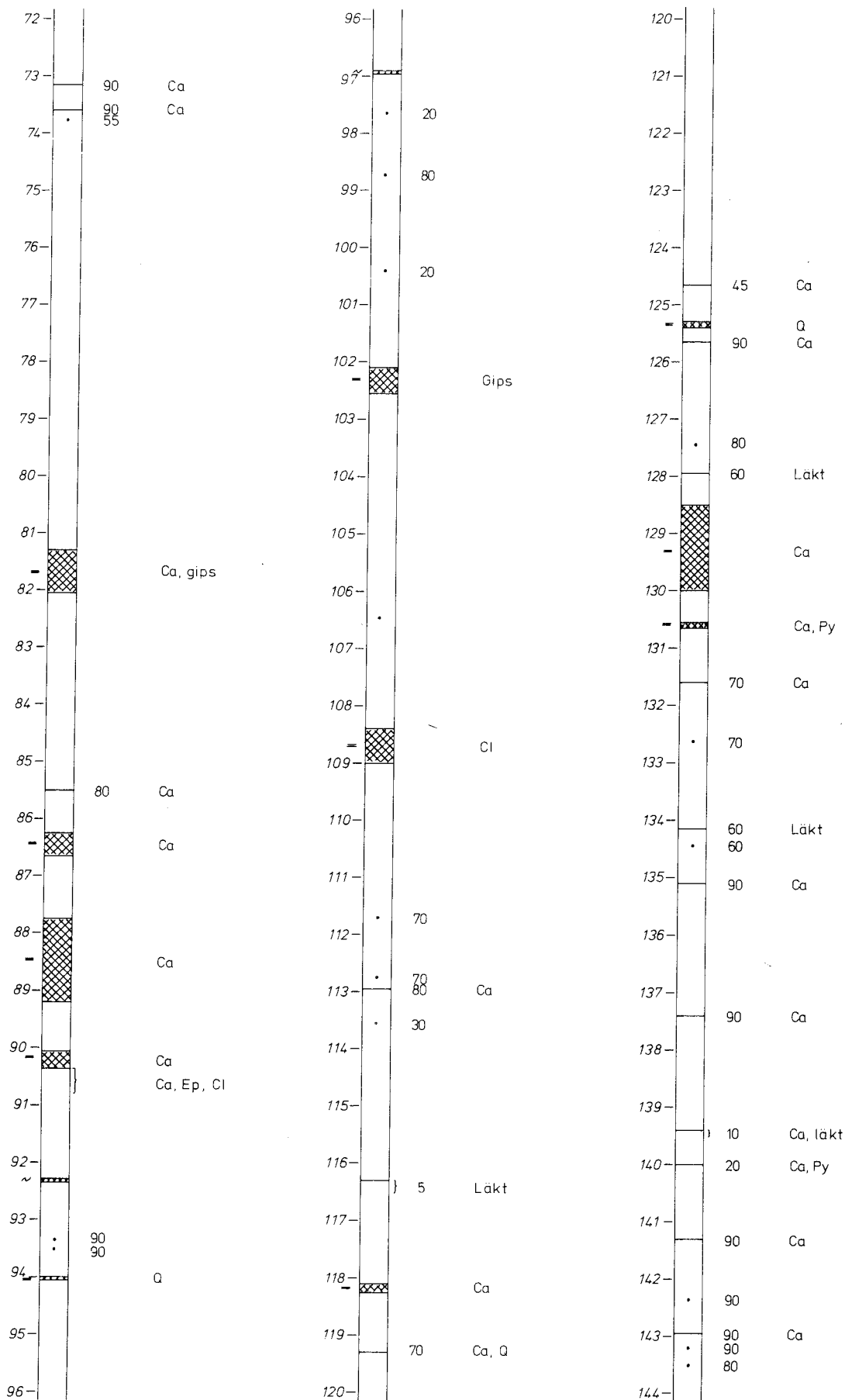
Sprickfyllnader: Från 0 - 342 m övervägande kalcit, där- under dominerar gips.

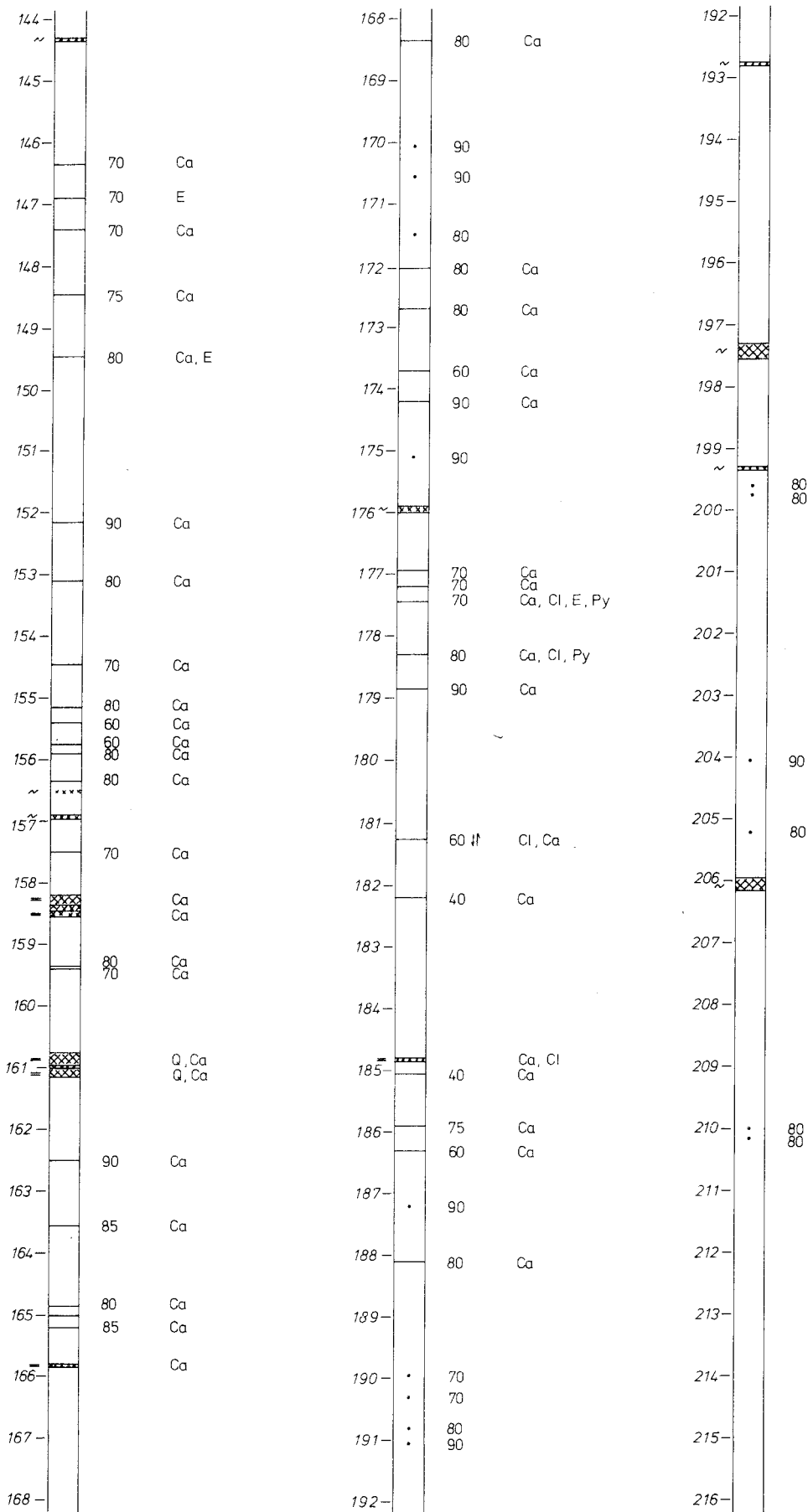
Kärnförluster: 0,1 m vid 330 meters kärnlängd.

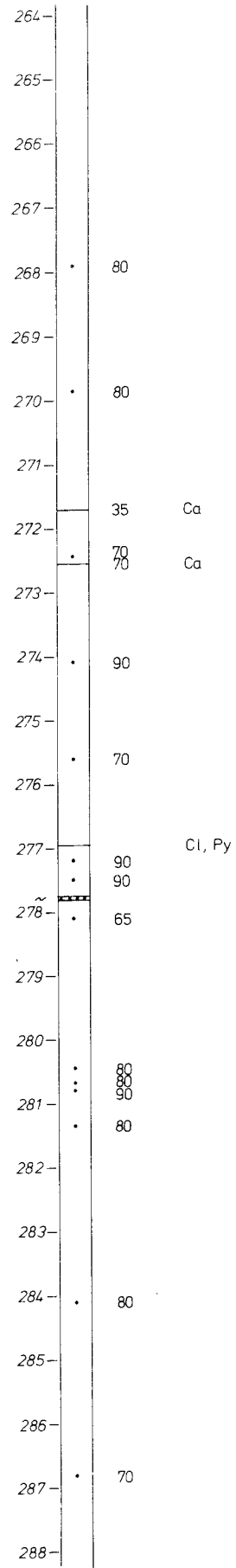
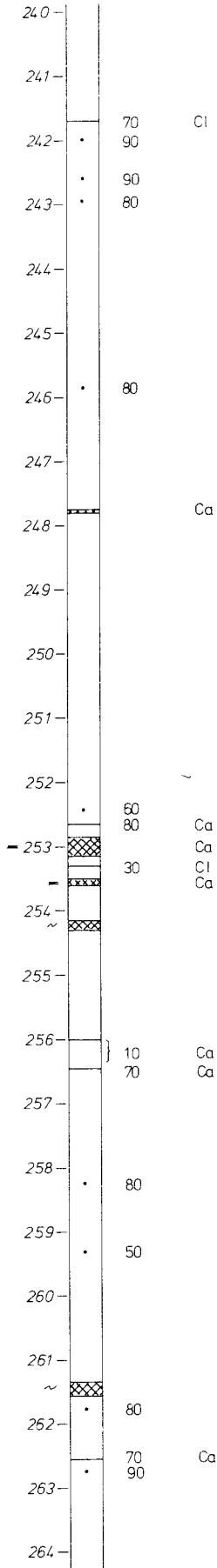
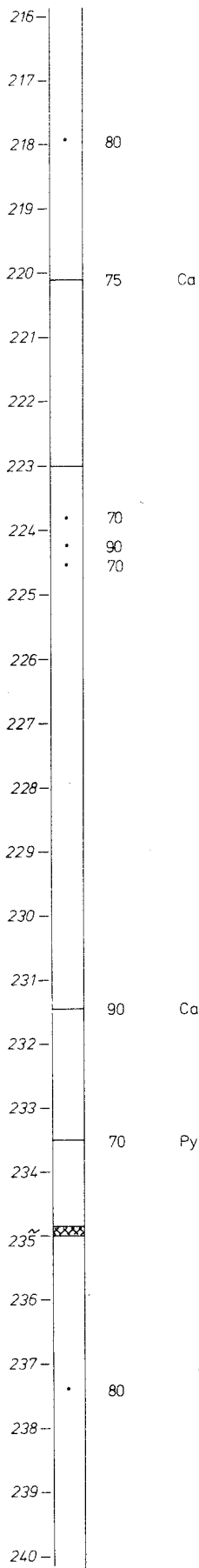
Sammanställning större sprick- och krosszoner

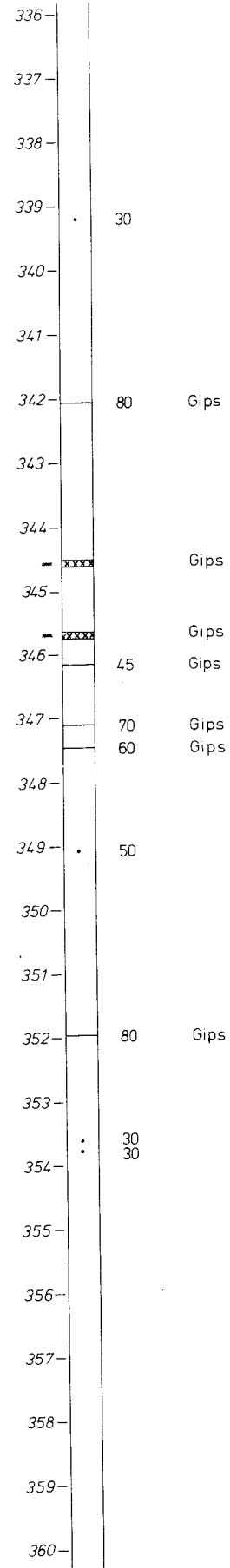
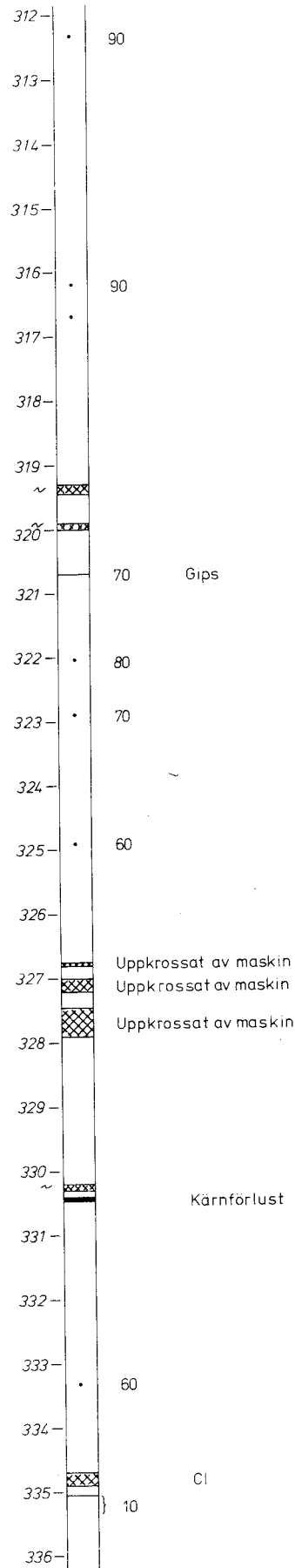
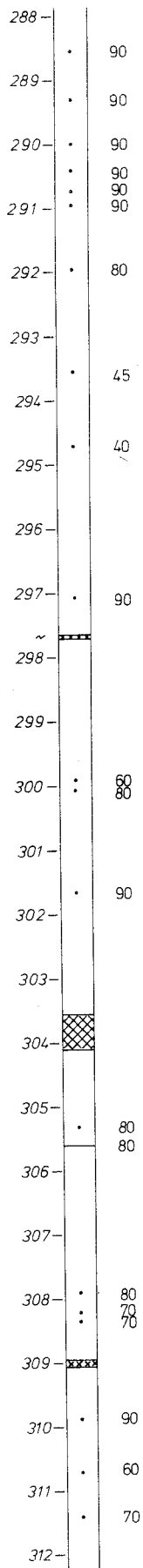
18 - 27 m (9 m)	Flera sprickzoner, både färska och äldre brott.
81 - 131 m (50 m)	11 st större och mindre sprickzoner.
156 - 161 m (5 m)	4 st mindre sprickzoner.
253 - 255 m (2 m)	3 st mindre sprickzoner.
303 - 309 m (6 m)	2 st krosszoner.
344 - 346 m (2 m)	2 st mindre sprickzoner.
440 - 476 m (36 m)	7 st relativt jämnt fördelade sprick- och krosszoner.

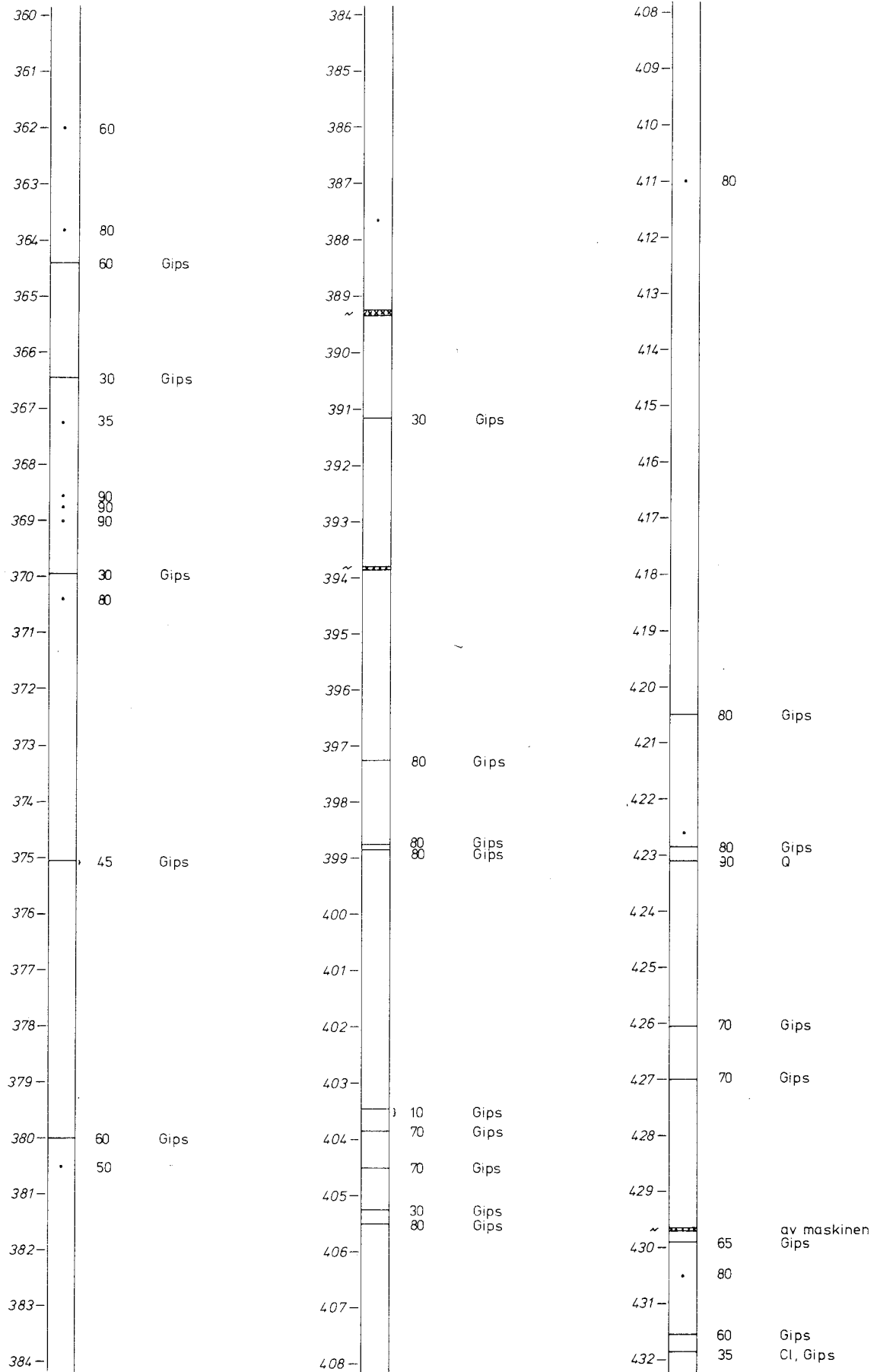


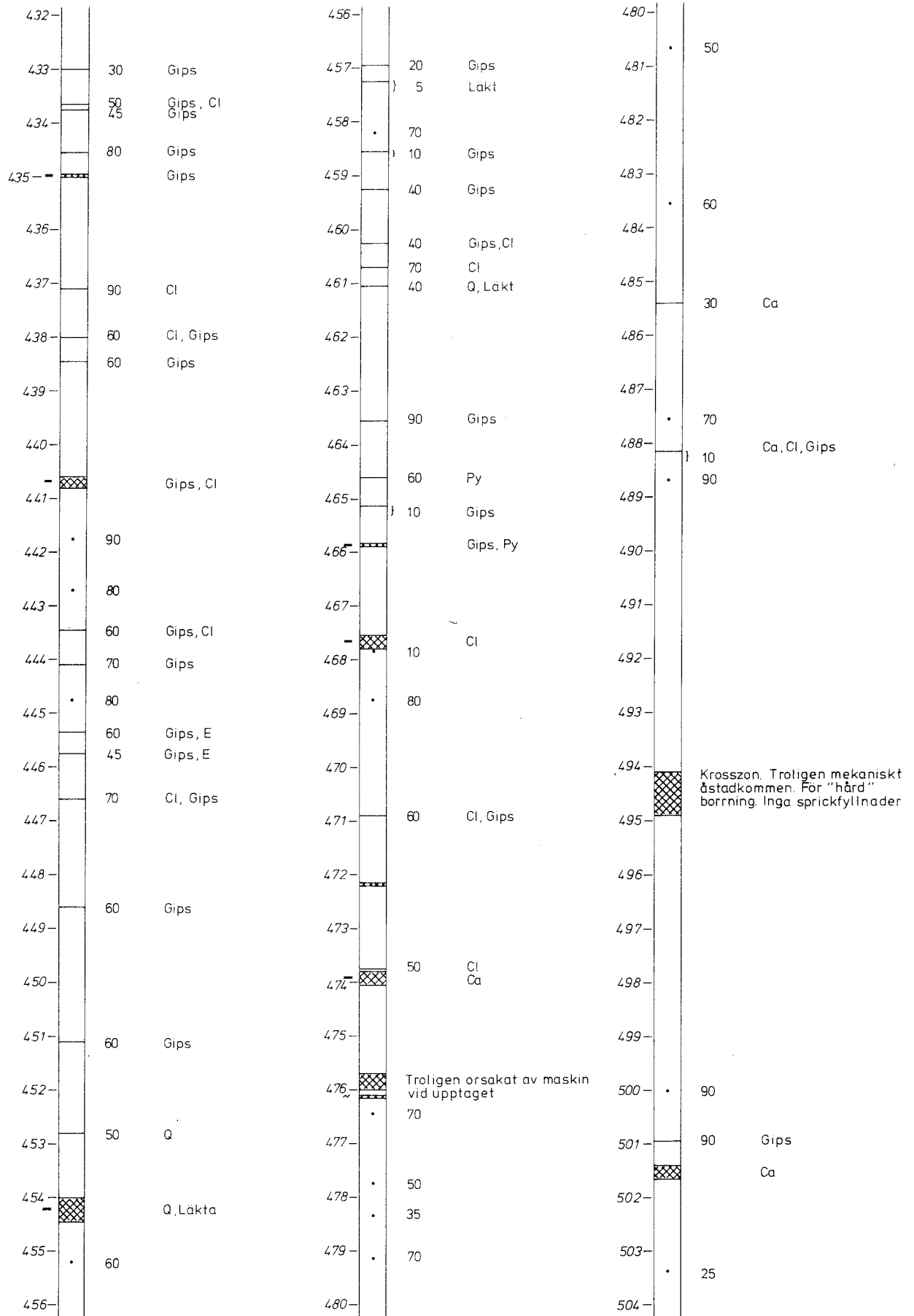


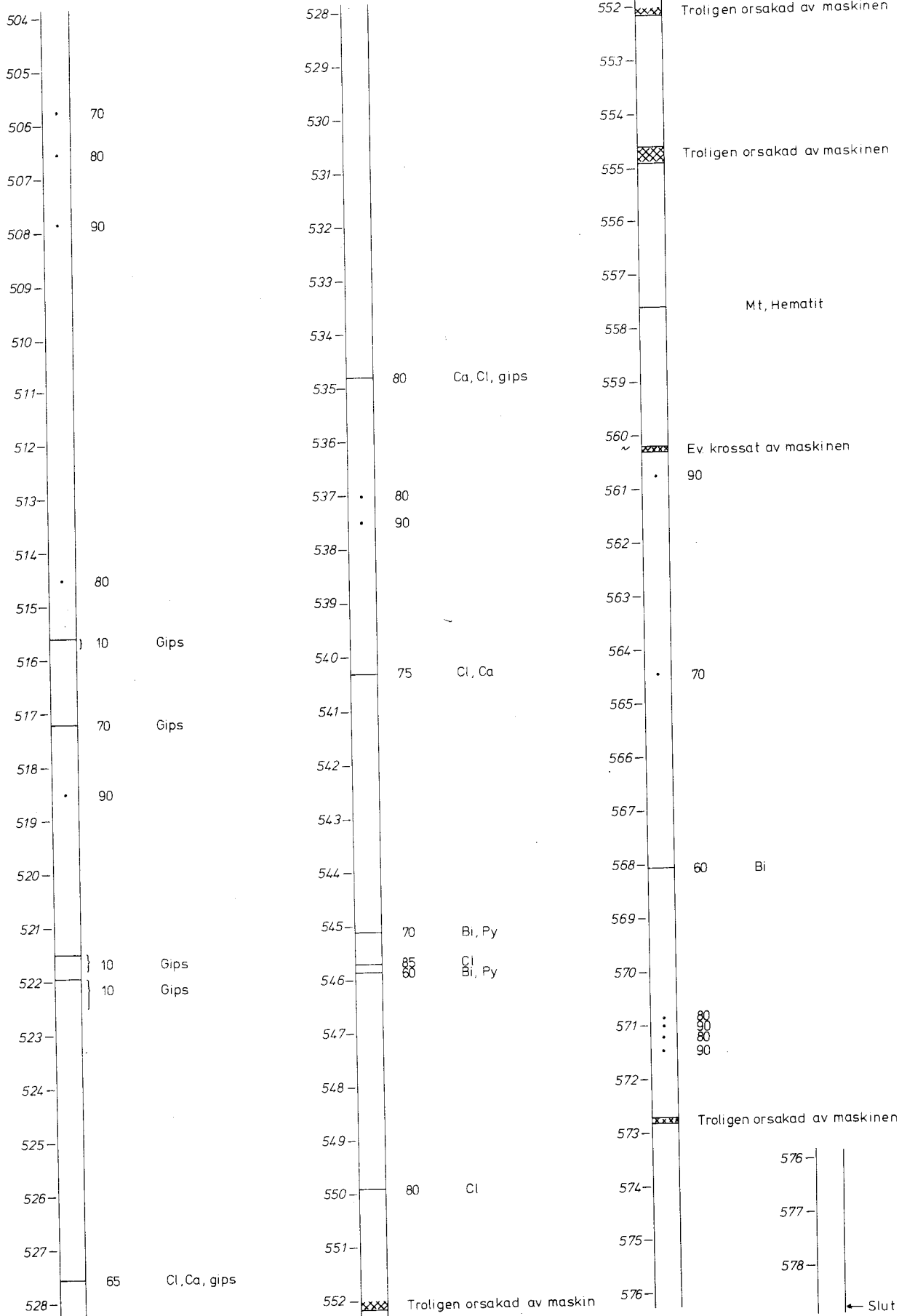












BORRHÅL Ka 3

Koordinater i rikets allmänna system X 25307.0 Y 40028.7

Vinkel mot horisontalplanet: 50°

Riktning : N 62 0

Kärnlängd : 777,31 m

Borr-/Kärndiameter : 56/46 mm

Borrmaskin : Atlas Copco Diamec 1000-1

BERGARTER

Kustgnejs: Grå fint medelkornig gnejs ofta med ljusa saliska band. I den övre delen (ner till 140 m) finns mindre partier av aplit. Kustgnejsen uppträder växelvis med gnejsgranit till borrhålets botten. Kustgnejs förekommer i följande sektioner: 0 - 45 m, 48 - 139 m, 160 - 170 m, 194 - 201 m, 215 - 218 m, 228 - 233 m, 236 - 238 m, 382 - 390 m, 395 - 442 m.

Gnejsgranit: Röd-grå fint medelkornig - medelkornig bergart med mm-stora ögon av plagioklas och cm-stora ögon av kalifältspat. Gnejsgranit förekommer i följande sektioner: 140 - 160 m, 170 - 194 m, 201 - 215 m, 218 - 228 m, 233 - 236 m, 238 - 382 m, 390 - 395 m, 442 - 470 m, 473 - 477 m.

Karlshamnsgranit: Rödgrå medelkornig ögonförande bergart. Karlshamnsgraniten förekommer mellan 470 - 473 m.

Pegmatit: Förekommer allmänt i borrhålets övre del.

SPRICKOR, KROSSZONER

Borrkärnan uppvisar en mycket ojämn sprickfördelning. De flesta sprickor och större sprickzoner finns inom de första 410 m av borrhölet. Det är mycket glest mellan sprickor från 410 till 520 m djup, antalet ökar något mellan 520 och 560 m.

På den resterande delen av borrhölet, alltså från 560 till 774 m registrerades endast 6 st sprickor med beklädd yta.

Förutom de större sprickzoner som redovisas nedan uppträder det ett relativt stort antal ensamstående smala sprickzoner. De är relativt jämnt fördelade inom hela borrhölet.

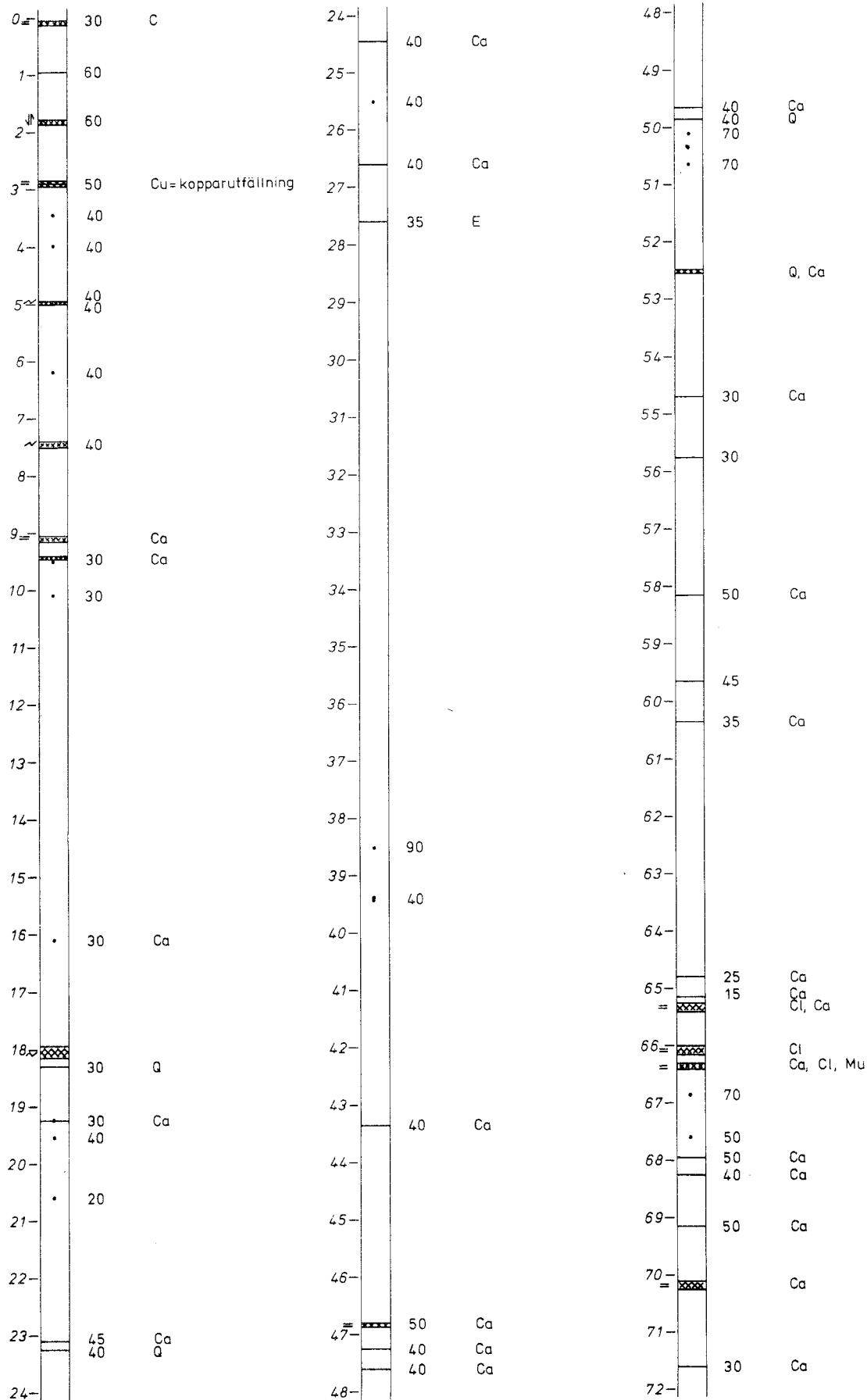
Rörelseindikationer: Tre stycken på 2, 114 och 622 m djup.

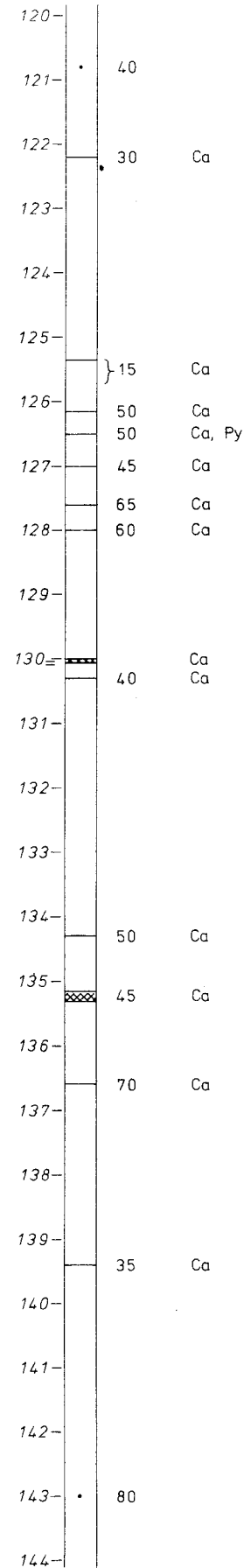
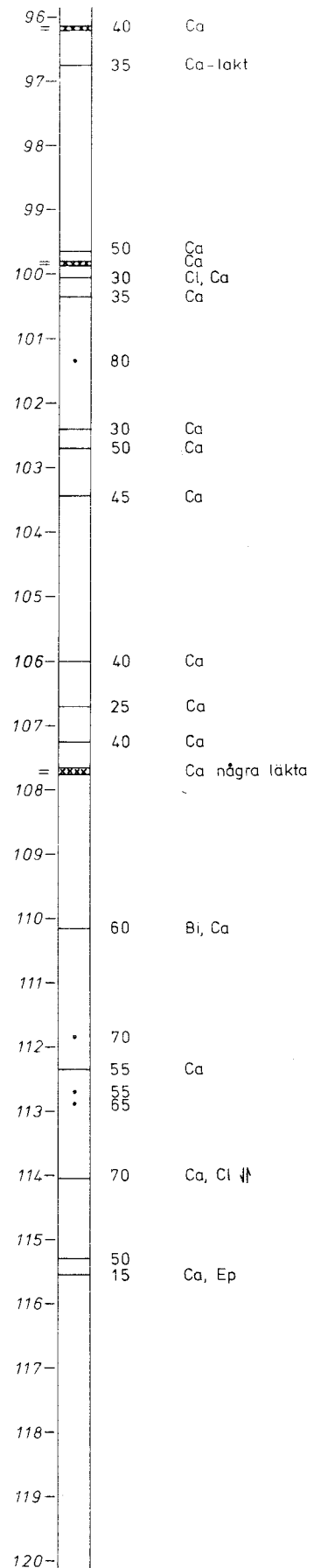
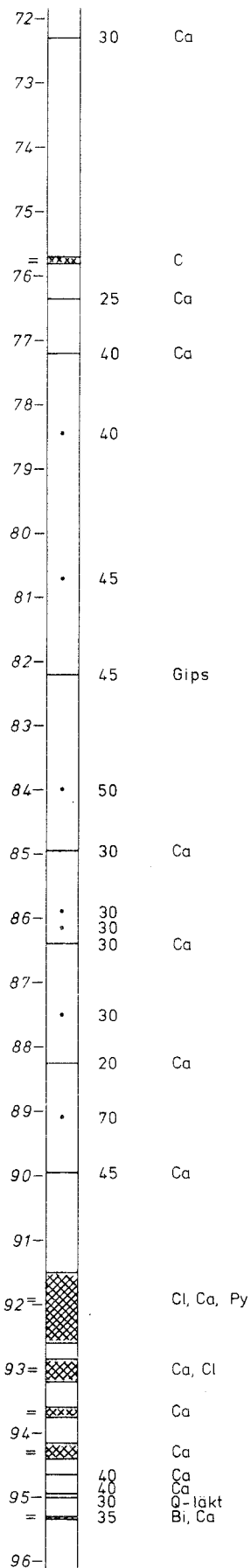
Sprickfyllnader: De övre 320 m domineras av kalцит, därefter är det gips som är huvudmineral i sprickorna.

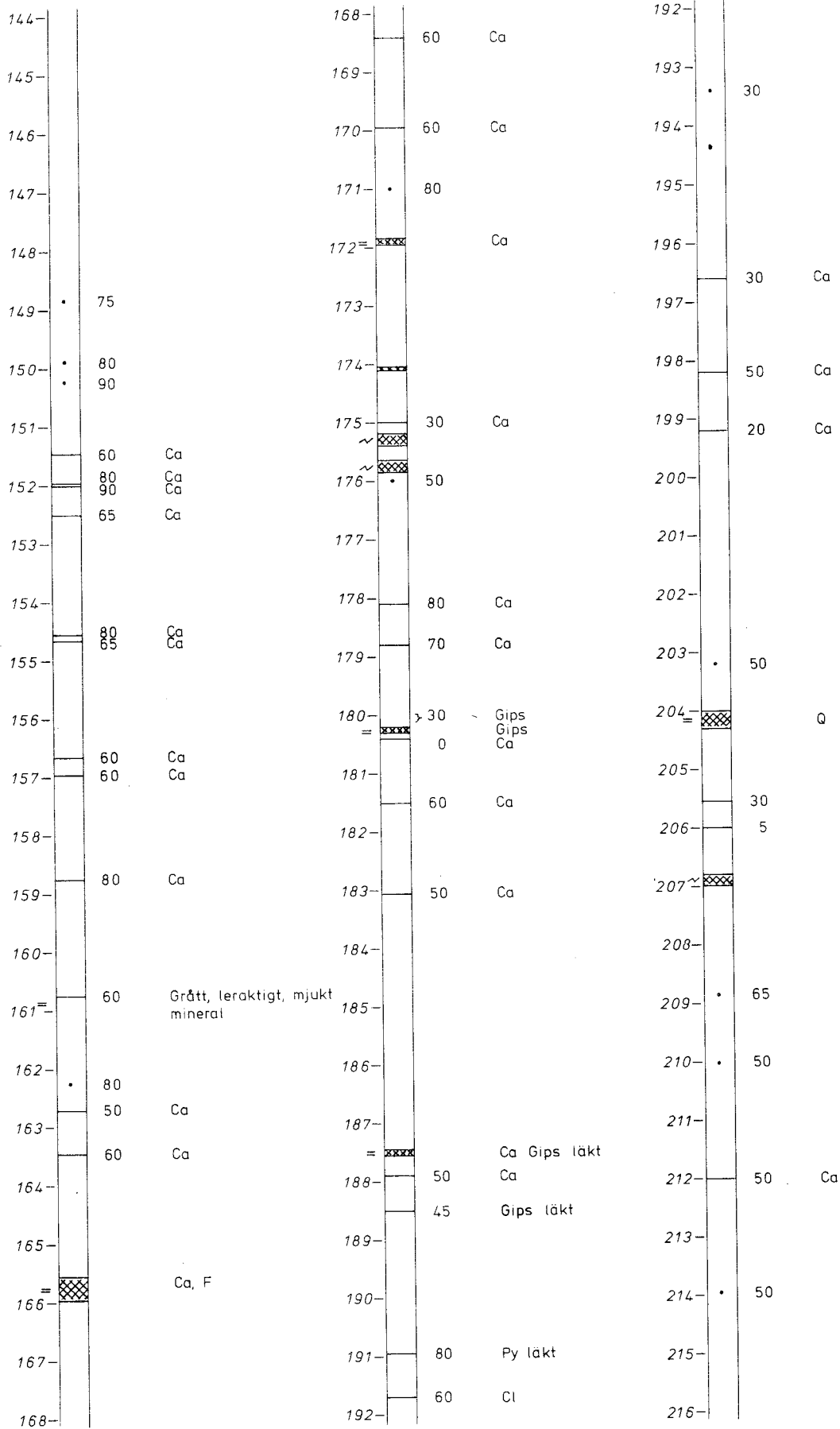
Kärnförluster: inga

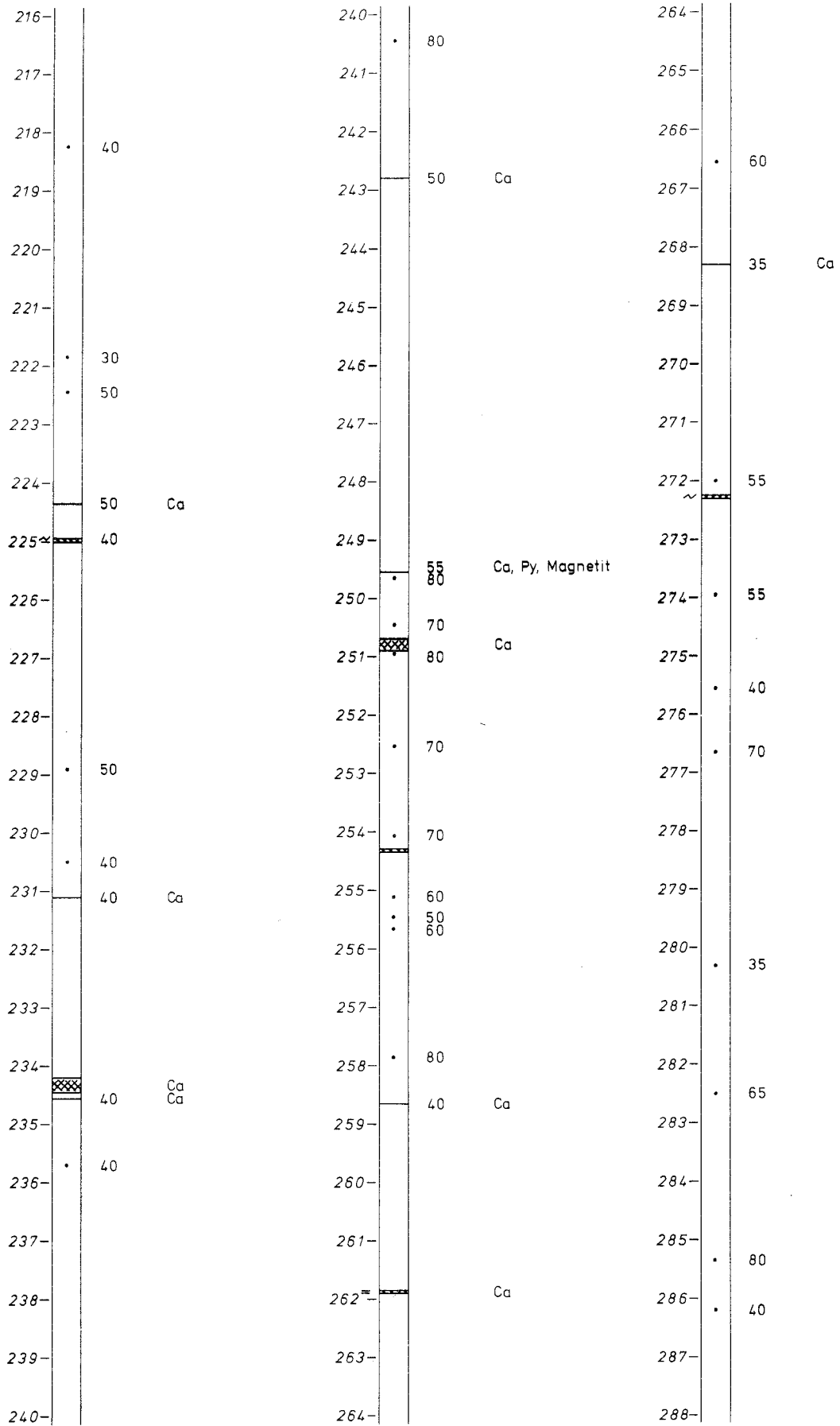
Sammanställning av större sprick- och krosszoner

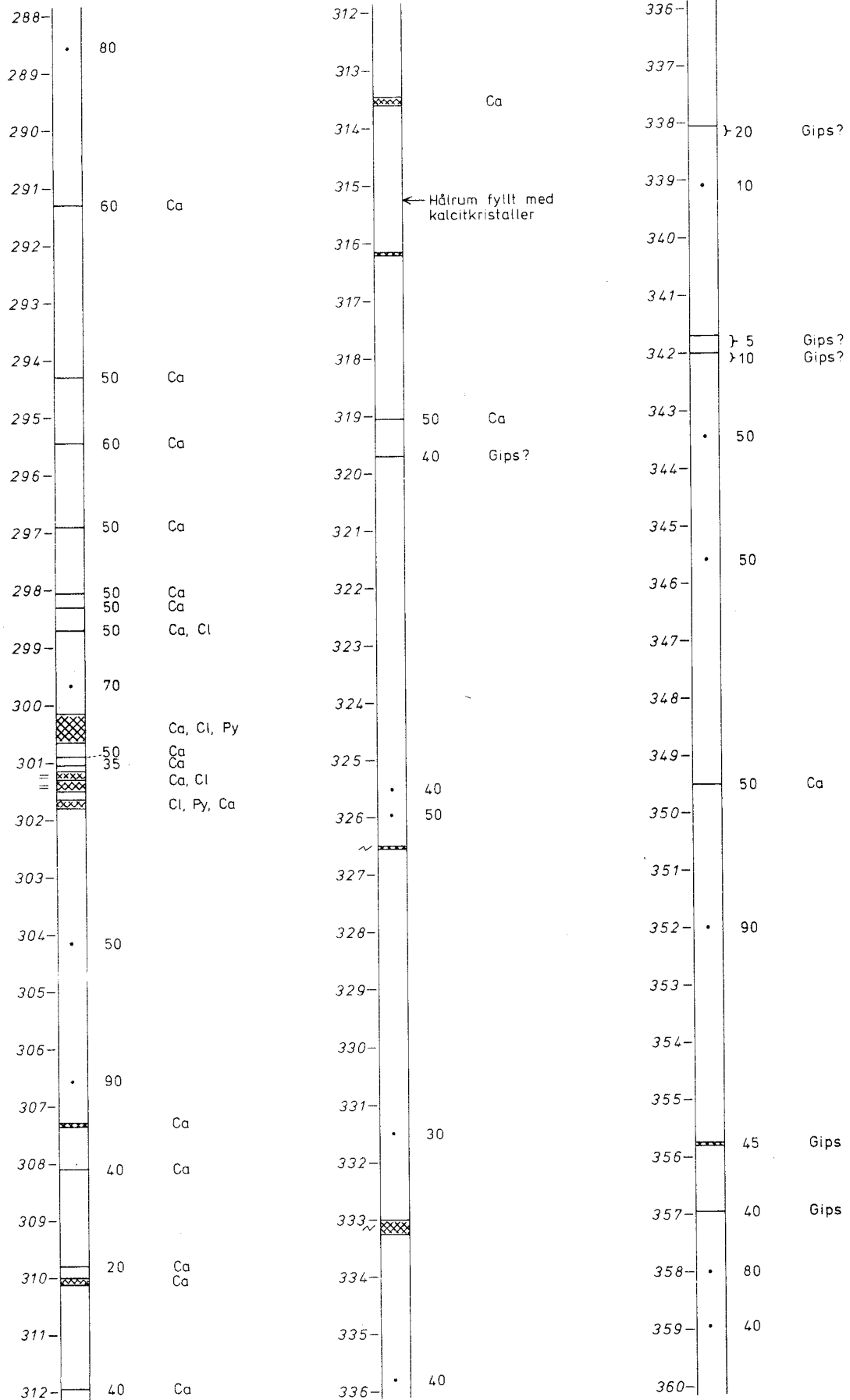
0 - 10 m (10 m)	7 st mindre sprick- och krosszoner
47 - 76 m (29 m)	7 st ojämnt fördelade smala sprickzoner.
91 - 100 m (9 m)	Många större och mindre sprickzoner.
300 - 316 m (16 m)	Flera ojämnt fördelade sprickzoner.
381 - 385 m (4 m)	3 st sprickzoner.
399 p 409 m (10 m)	5 st ojämnt fördelade sprickzoner.

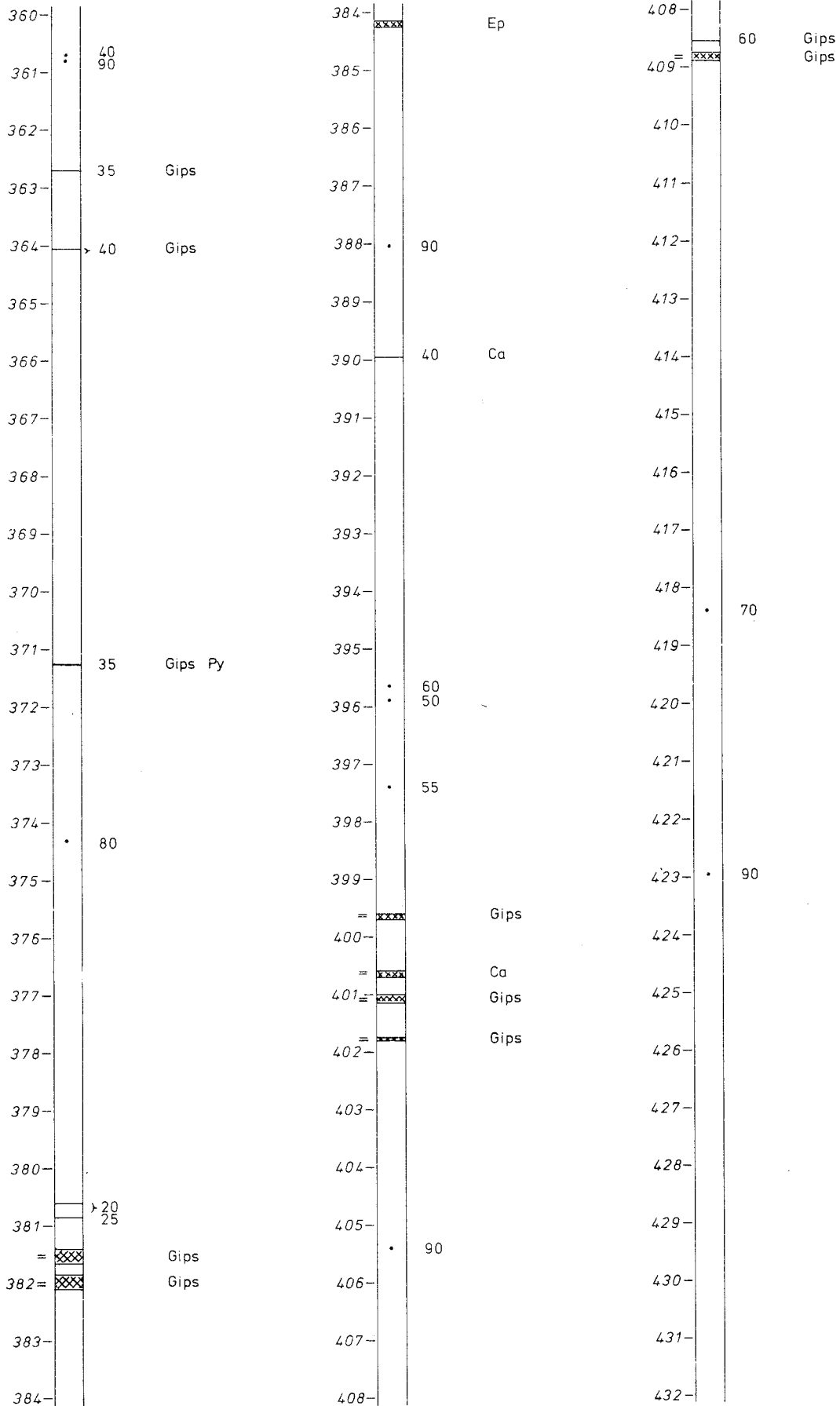


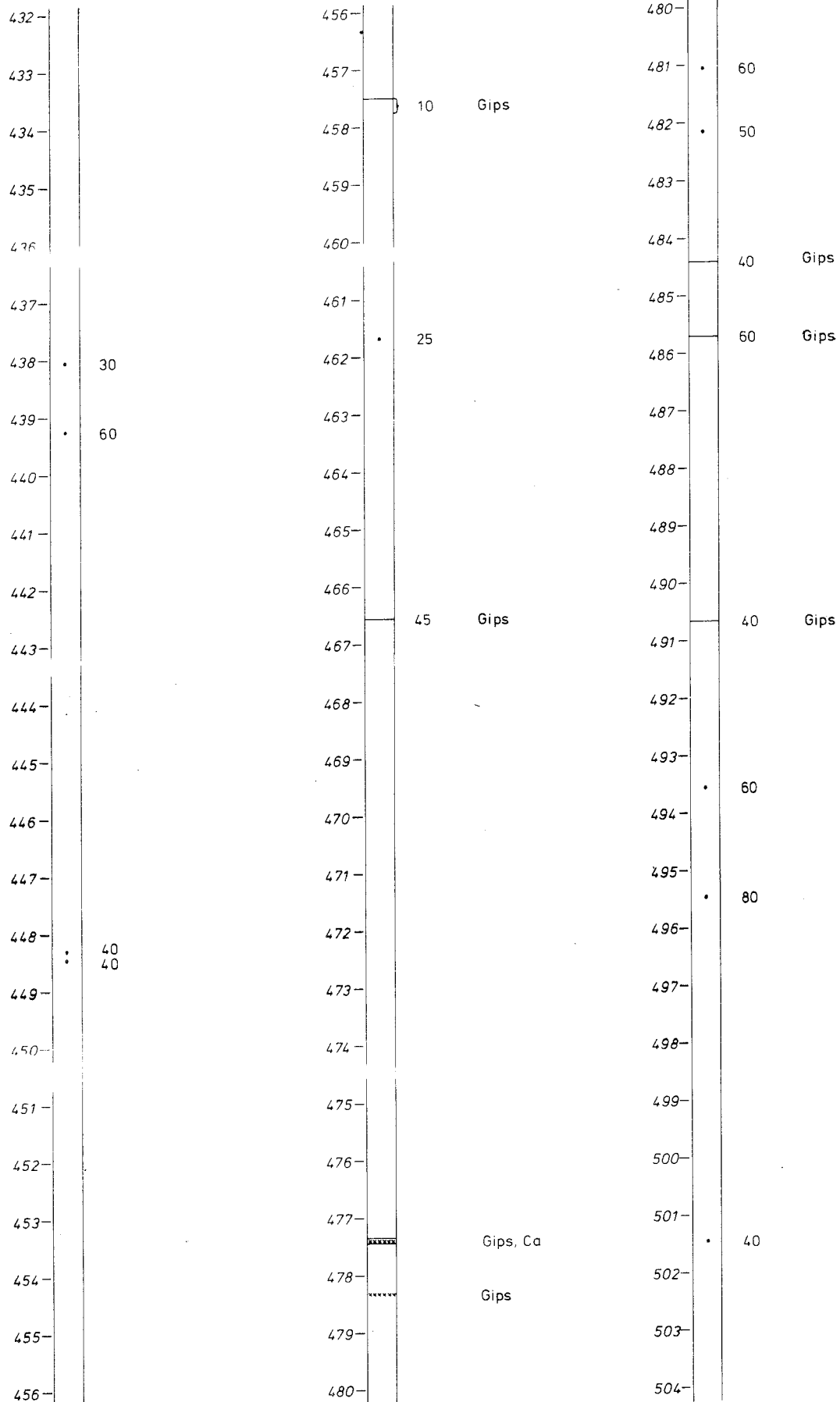


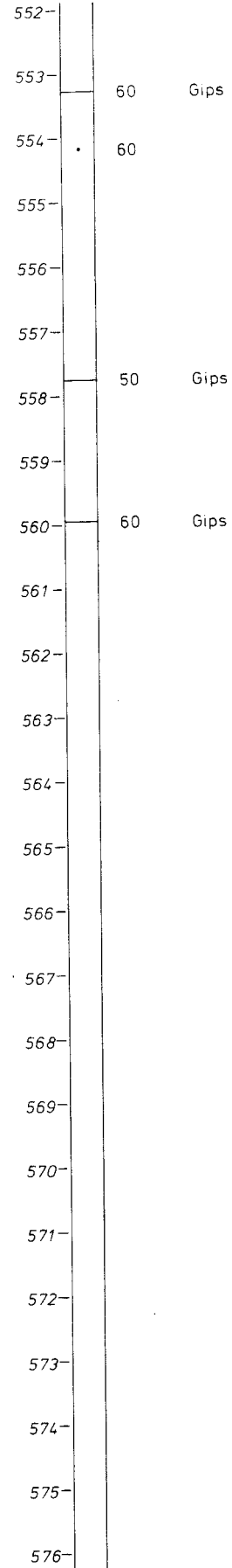
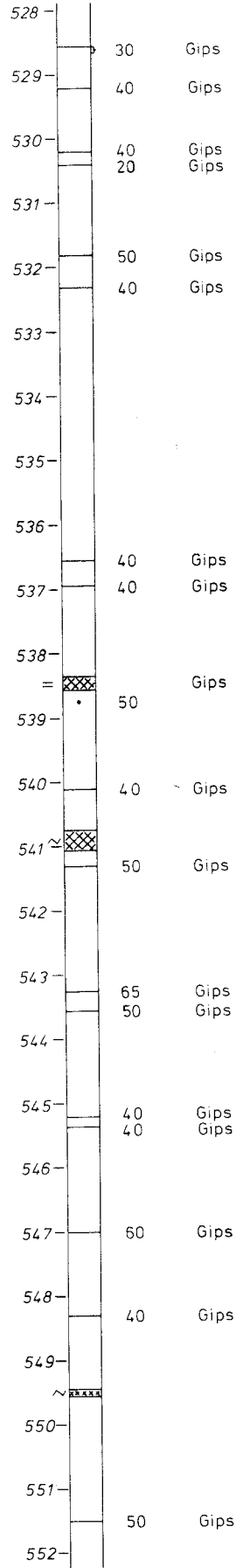
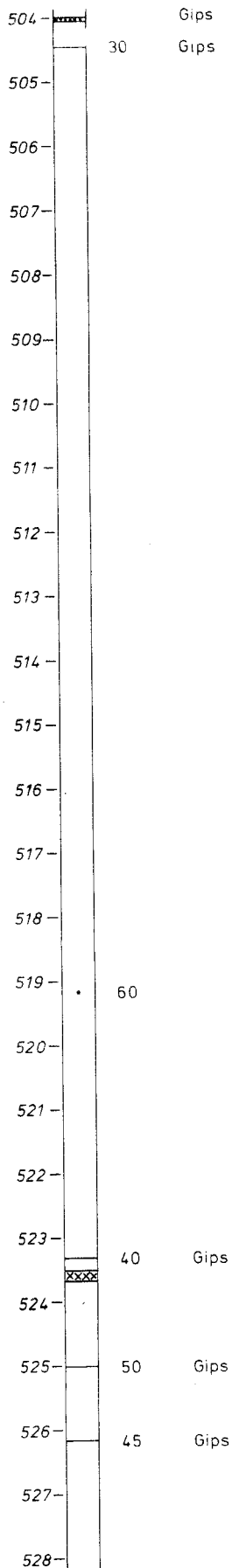


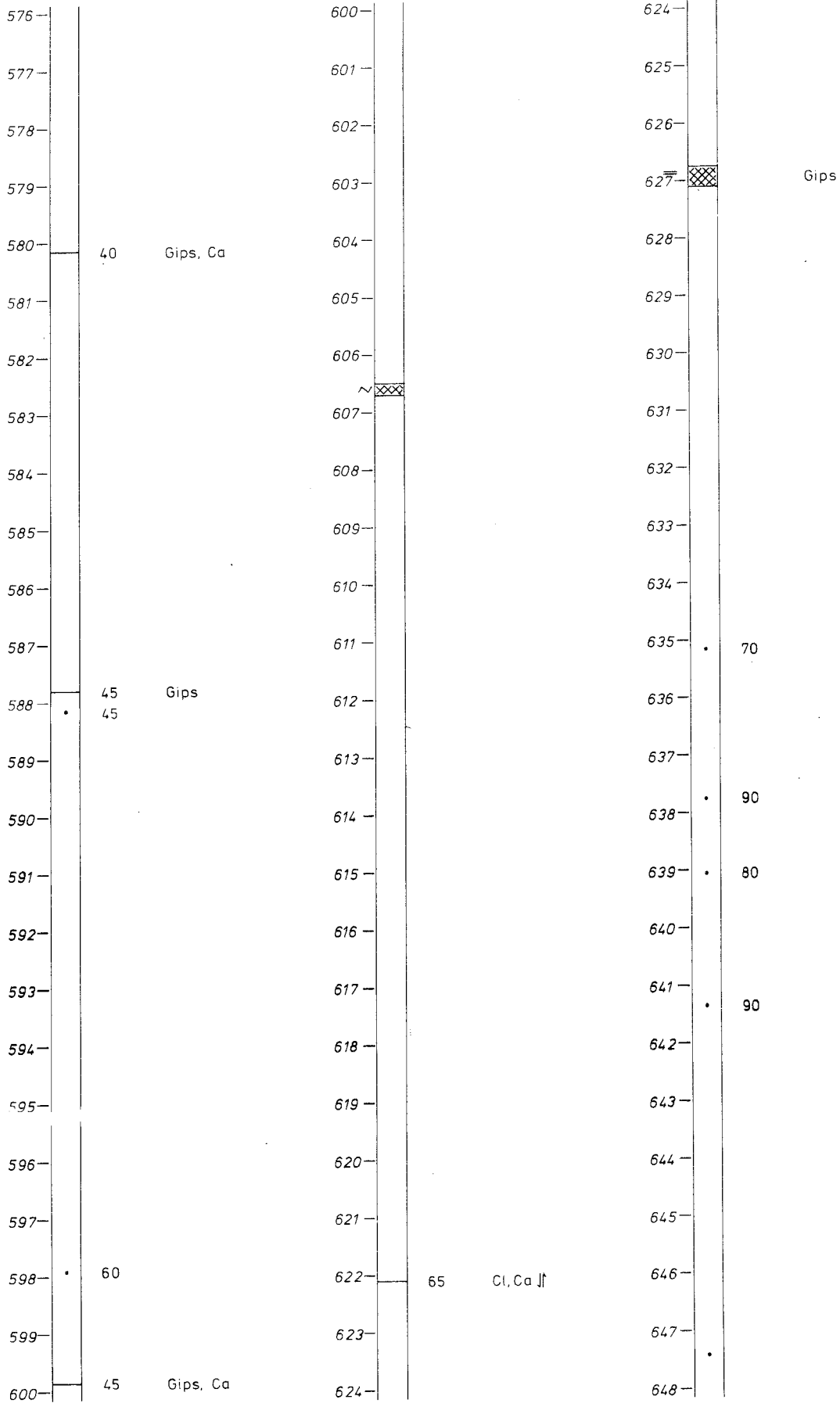


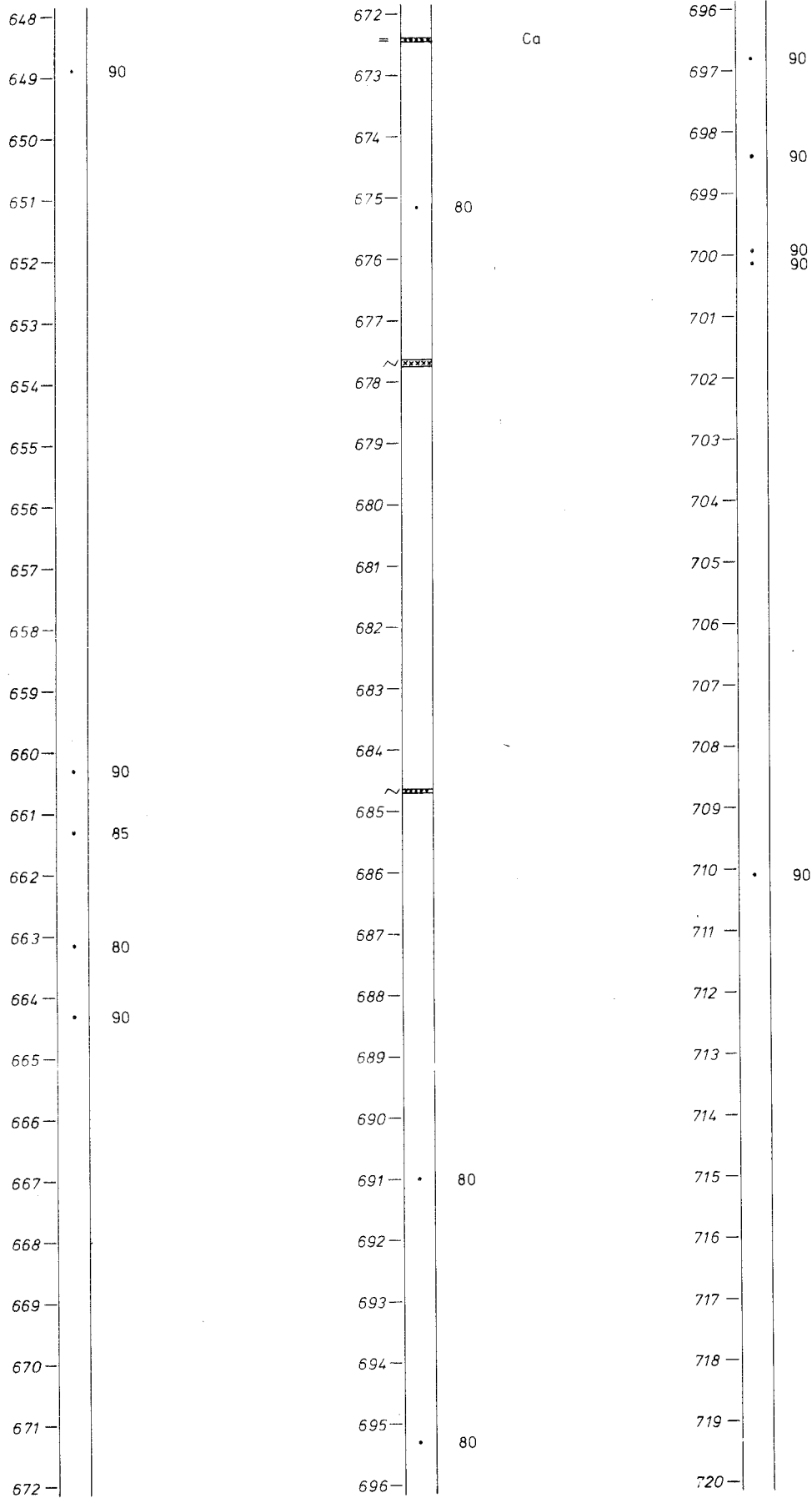


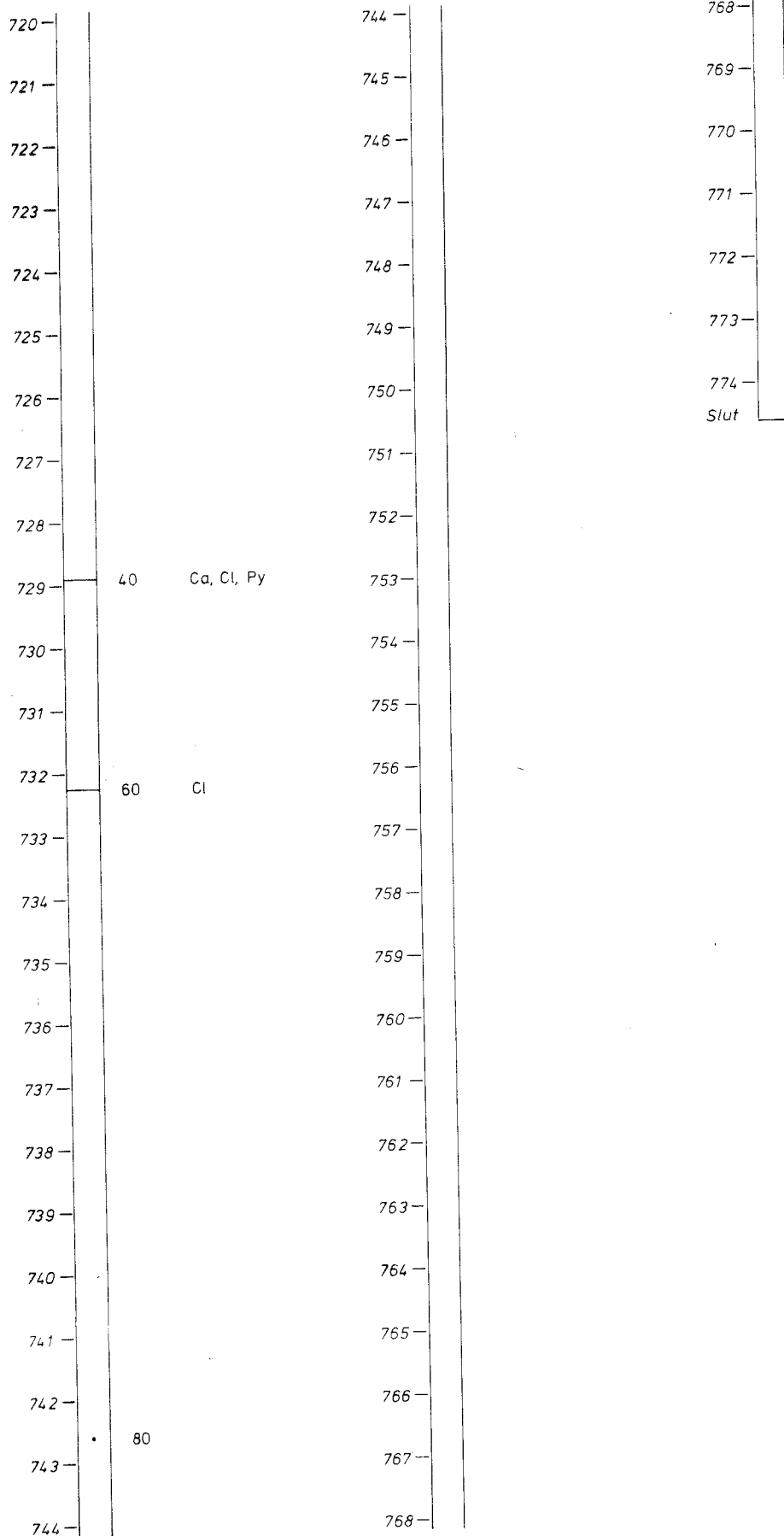












BORRHÅL Ka 4

Koordinater i rikets allmänna system X 25761.8 Y 39748.6

Vinkel mot horisontalplanet: 76°
 Riktning : N 69° W
 Kärnlängd : 577,30 m
 Borr-/Kärndiameter : 56/46 mm
 Borrmaskin : Atlas Copco 1000-01

BERGARTER

- Kustgnejs:** Grå, fint medelkornig gnejs, ofta med ljusa saliska band. Den förekommer på 0 - 215 m och på 347 - 350 m. En mera massformig variant av kustgnejs finns mellan 469 och 580 m. Övergången mot omgivande bergarter är gradvis och diffus, vilket också är karaktäristiskt för de övriga huvudbergarterna i borrhålet.
- Gnejsgranit:** Grå-röd fin- medelkornig bergart som för rikligt med kalifältspatögon. Gnejsgraniten förekommer främst i sektionen 215 - 294 m.
- Karlshamnsgranit:** Rödgrå medelkornig ögonförande bergart med en svagt gnejsig struktur. I graniten finns mindre partier av finkornig gnejs. Karlshamnsgraniten förekommer främst på 294 - 347 m och på 350 - 469 m.
- Pegmatit:** Allmänt förekommande, mäktigheten varierar från några centimeter upp till 1 meter. Frekvensen av pegmatit avtar mot djupet.

SPRICKOR, KROSSZONER

Borrkärnan uppvisar en högre sprickfrekvens än övriga borrhärdar i området.

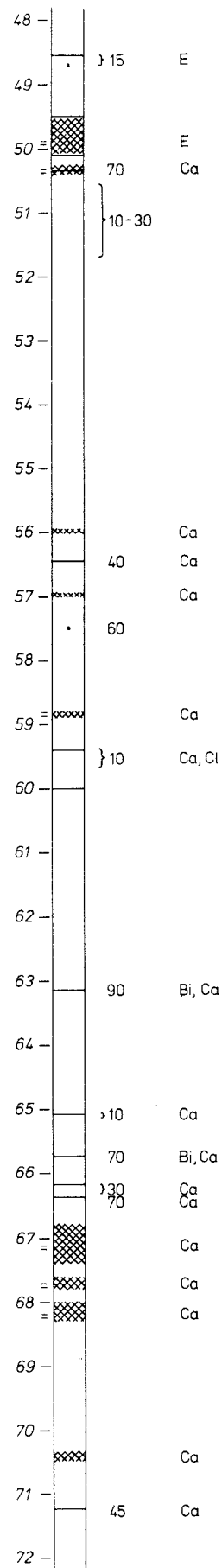
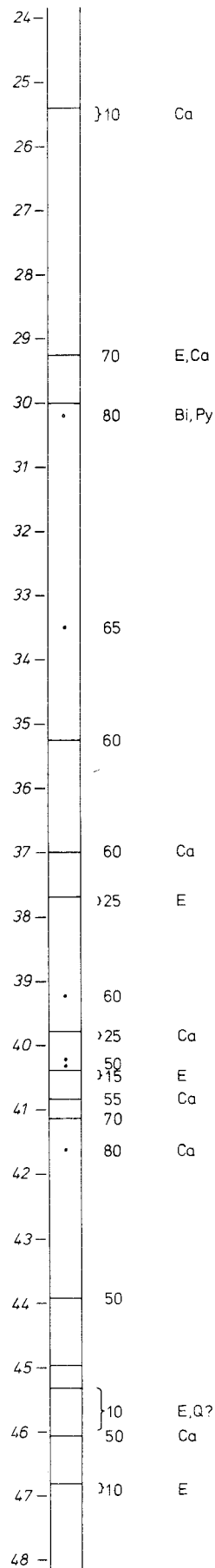
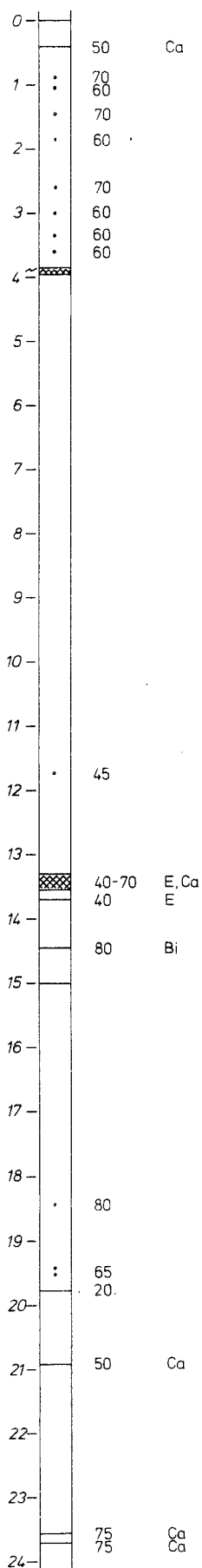
Rörelseindikationer: inga

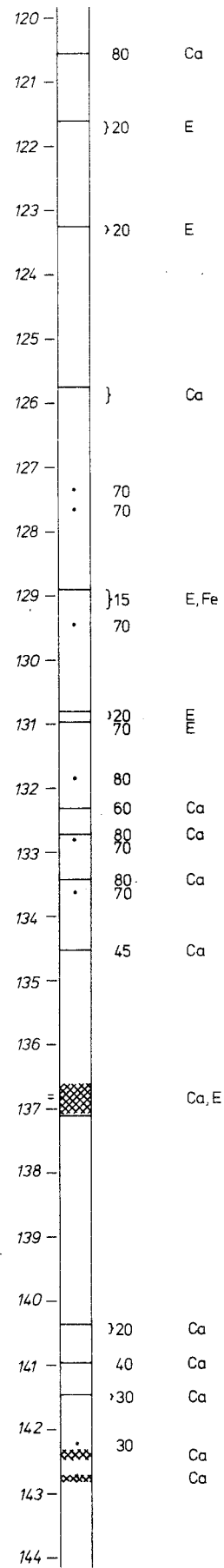
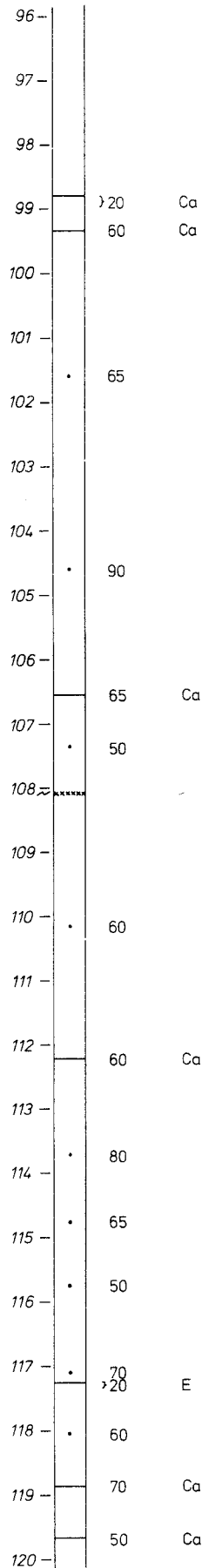
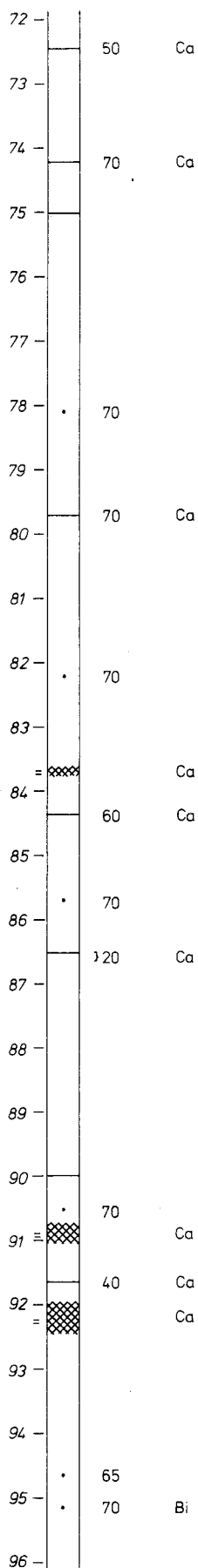
Sprickfyllnader: Till 500 m djup är kalcit dominerande, därunder är gips i dominans.

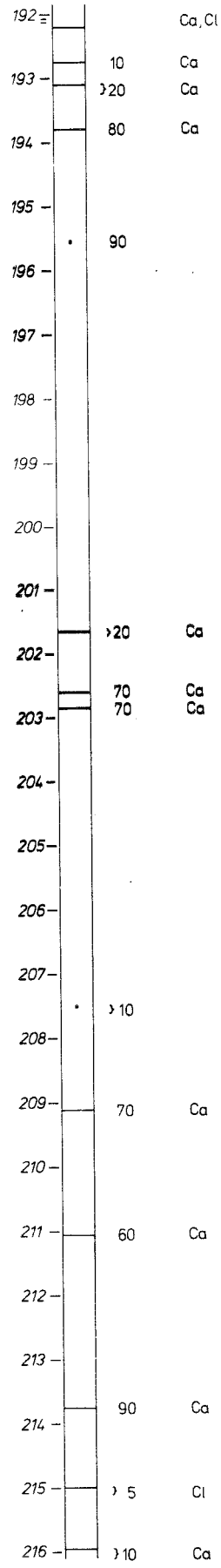
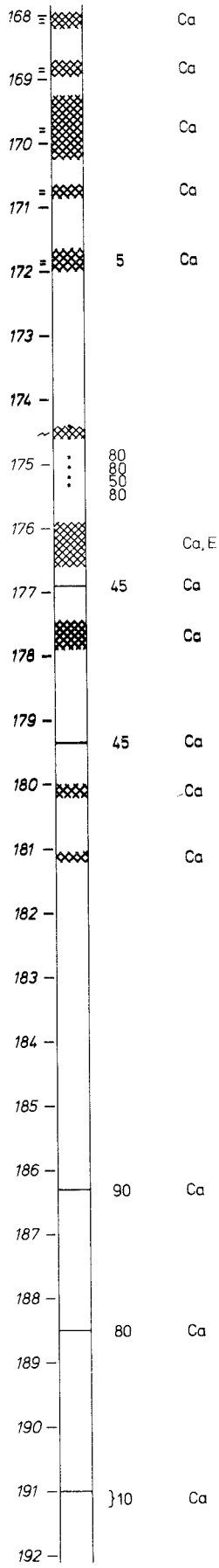
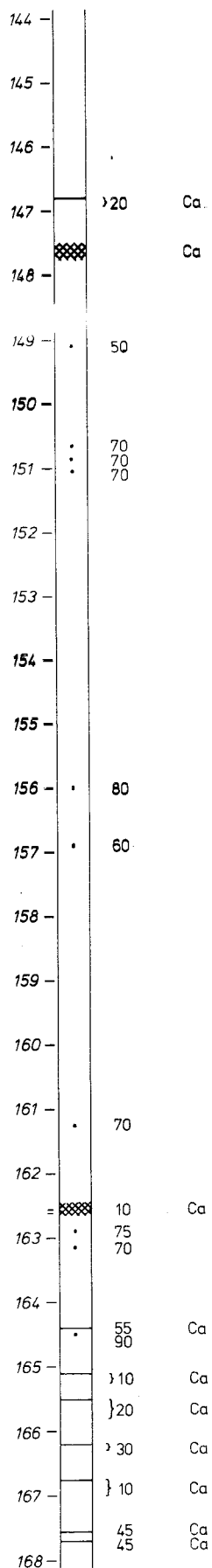
Kärnförluster: inga

Sammanställning av större sprick- och krosszoner

49 - 71 m (22 m)	Flera större och mindre ojämnt fördelade sprickzoner.
90 - 93 m (3 m)	Två medelstora sprickzoner.
136 - 148 m (12 m)	4 st sprickzoner.
162 - 182 m (20 m)	Många större och mindre sprickzoner.
216 - 247 m (31 m)	9 st större och mindre ojämnt fördelade sprickzoner.
276 - 347 m (71 m)	Många större och mindre sprickzoner.
359 - 381 m (22 m)	Många stora och små sprickzoner.
391 - 484 m (93 m)	Många stora och små sprickzoner. Mellan 420 och 432 m (12 m) och 439 och 447 m (8 m) sammanhängande sprickzoner.
541 - 575 m (34 m)	Ett stort antal smala sprickzoner. Fördelning.



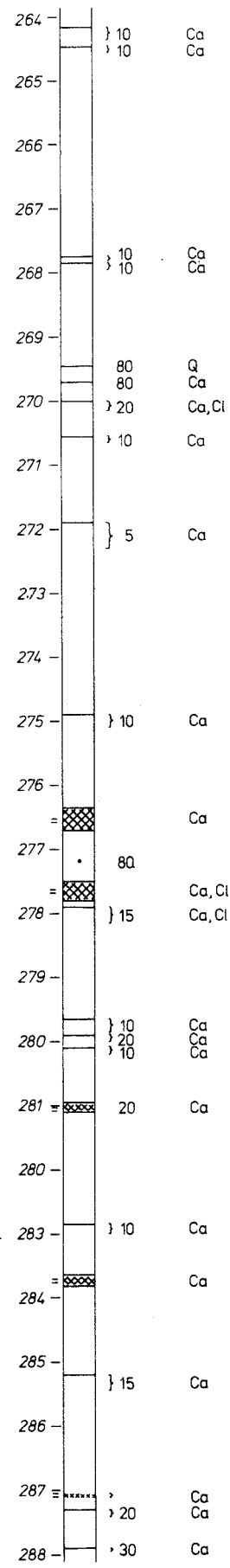
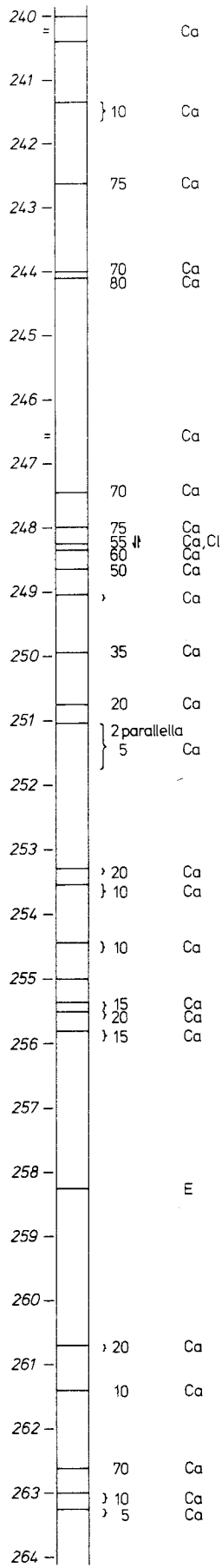
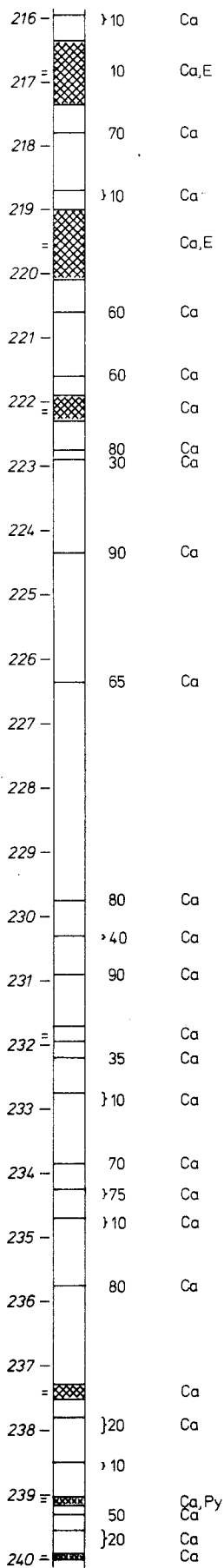


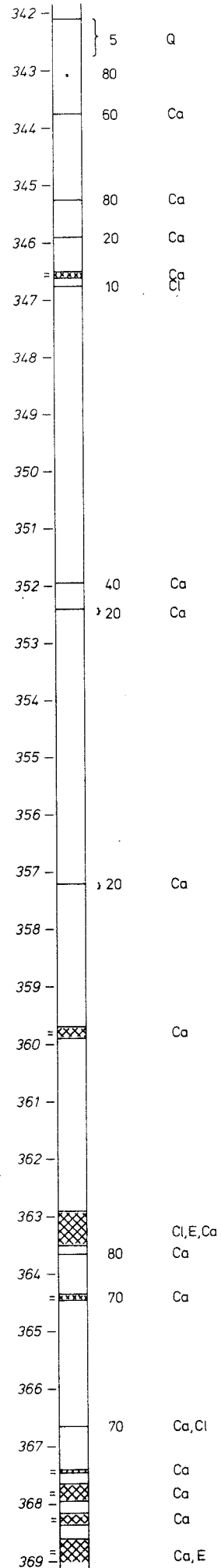
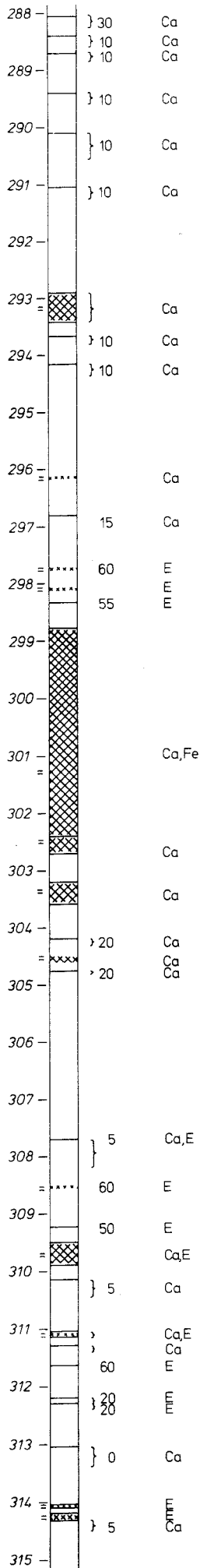


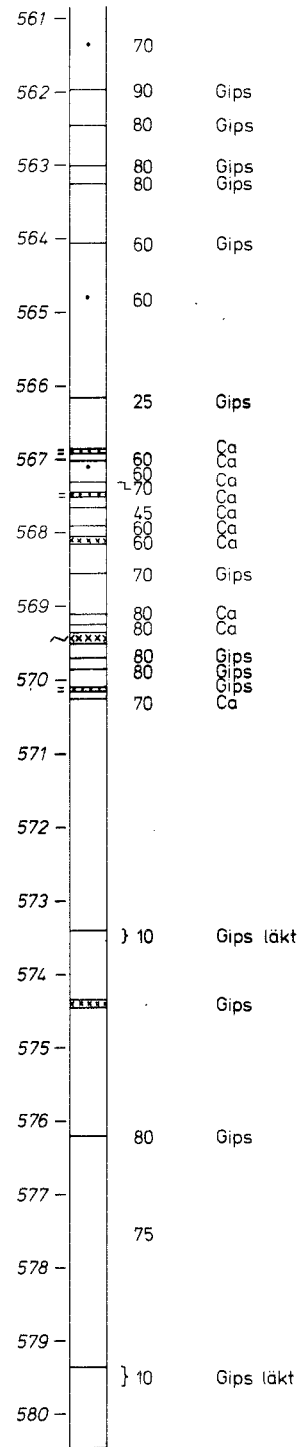
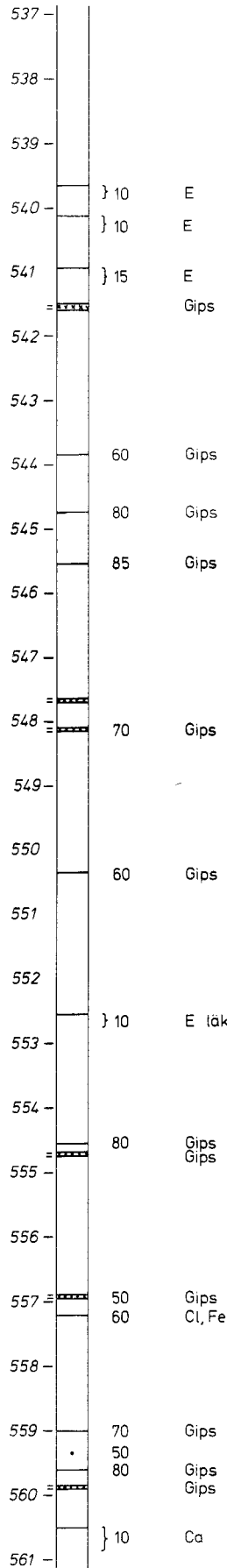
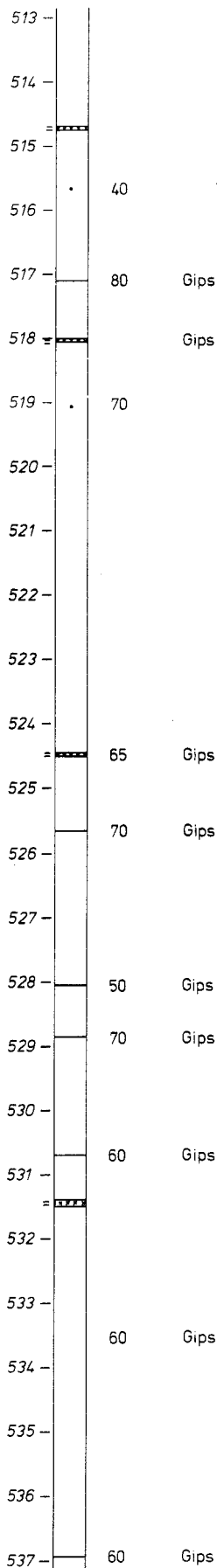
Ka 4

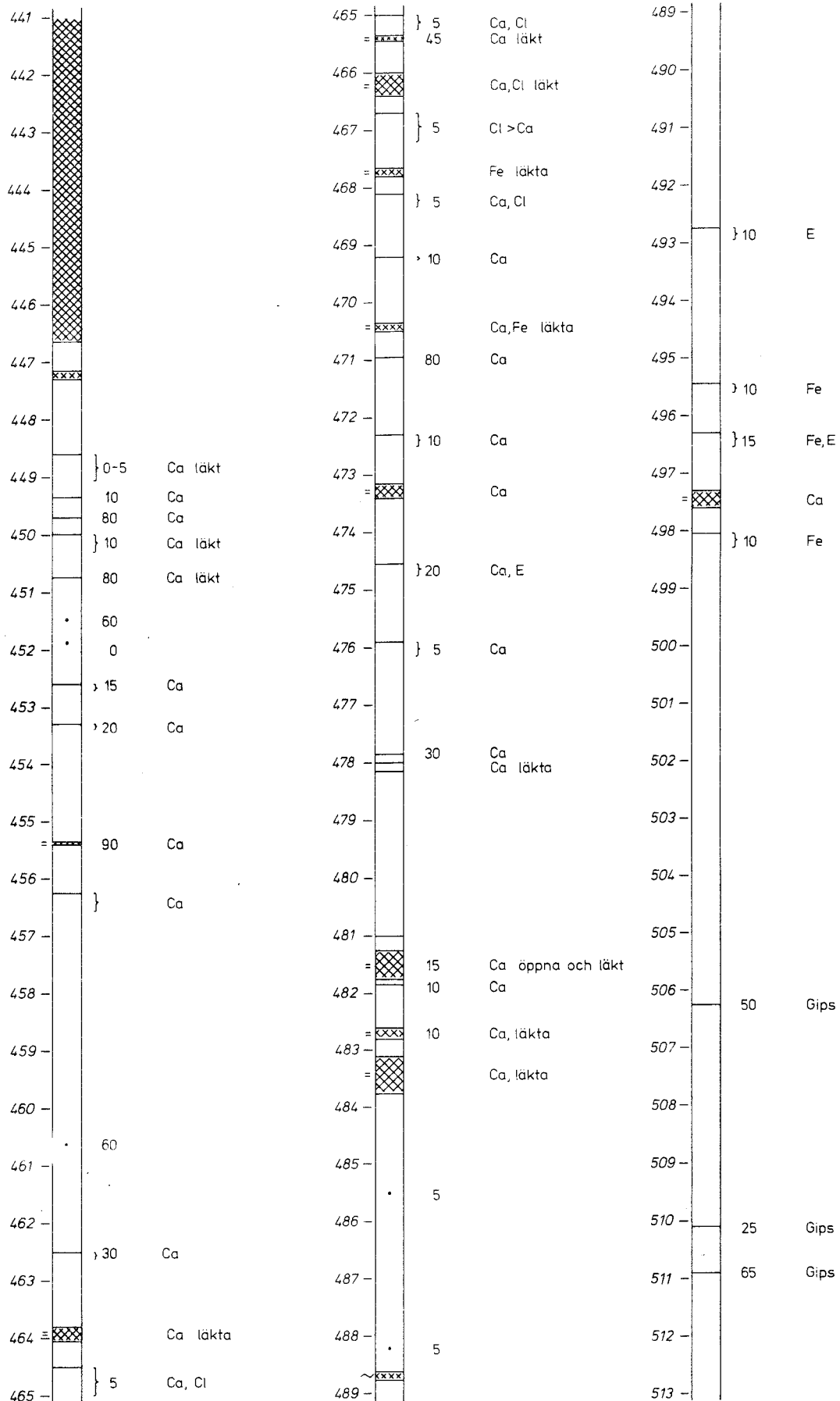
Djupet i meter

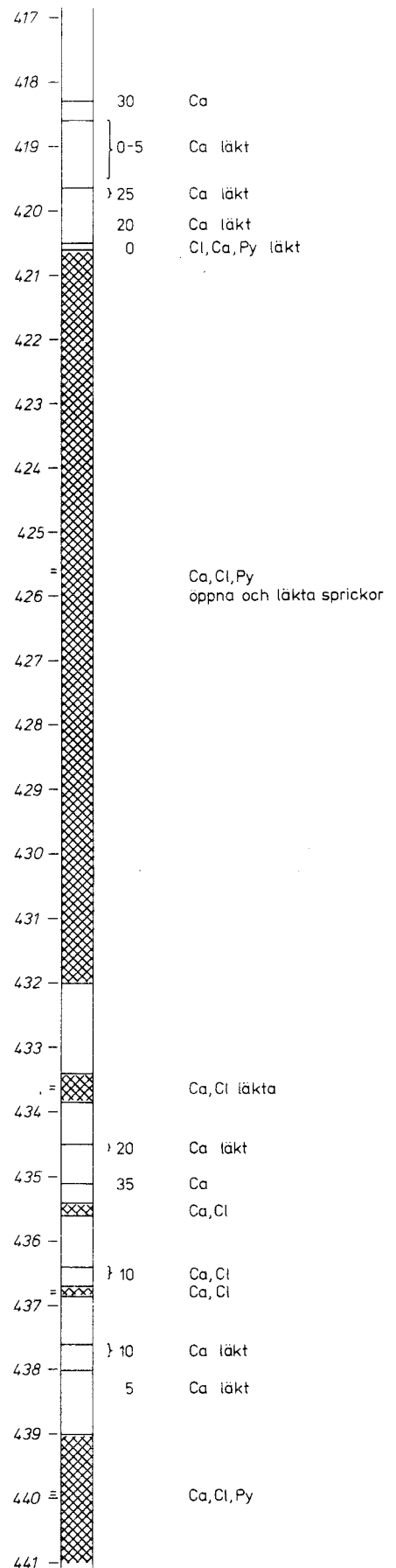
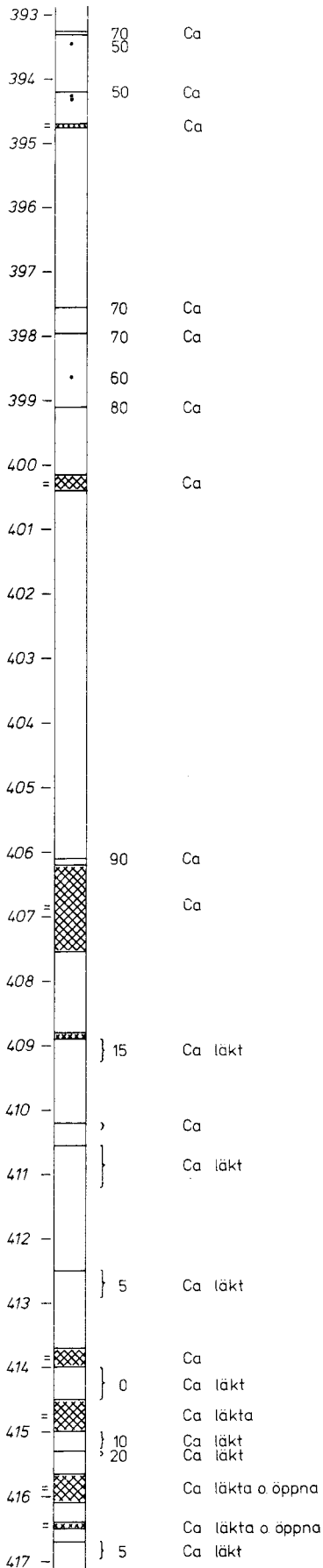
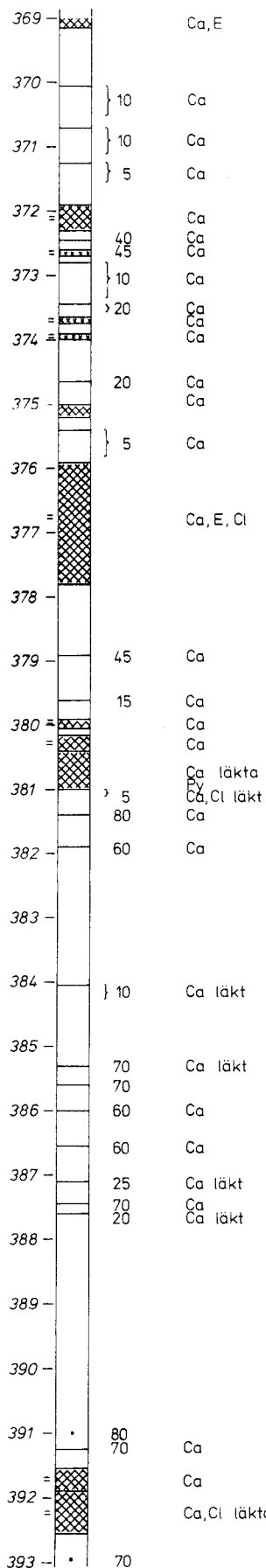
SGU Berggrundsbyrå 1979











BORRHÄL Ka 5

Vinkel mot horisontalplanet: 61°
 Riktning : S 60° E
 Kärnlängd : 602,65 m
 Borr-/Kärndiameter : 56/46 mm
 Borrmaskin : Atlas Copco Diamec 1000-01

BERGARTER

Kustgnejs: Grå fint medelkornig gnejs. Den förekommer mellan 0 och 82 m. Mindre partier av aplit än vanligt.

Gnejsgranit: Grå - rödgrå fint medelkornig ögonförande bergart. I vissa partier mellan 82 - 206 m förekommer dm-breda partier av kustgnejs. Gnejsgraniten dominerar klart borrkärnan och förekommer mellan 82 och 603 m (borrhålets botten).

Pegmatit: Förekommer främst i borrhålets övre del.

SPRICKOR, KROSSZONER

Kärnan uppvisar en relativt högre sprickfrekvens de första 220 m. Mellan 220 och 450 m djup uppträder sprickorna mycket glest för att upphöra nästan helt mot slutet av kärnan.

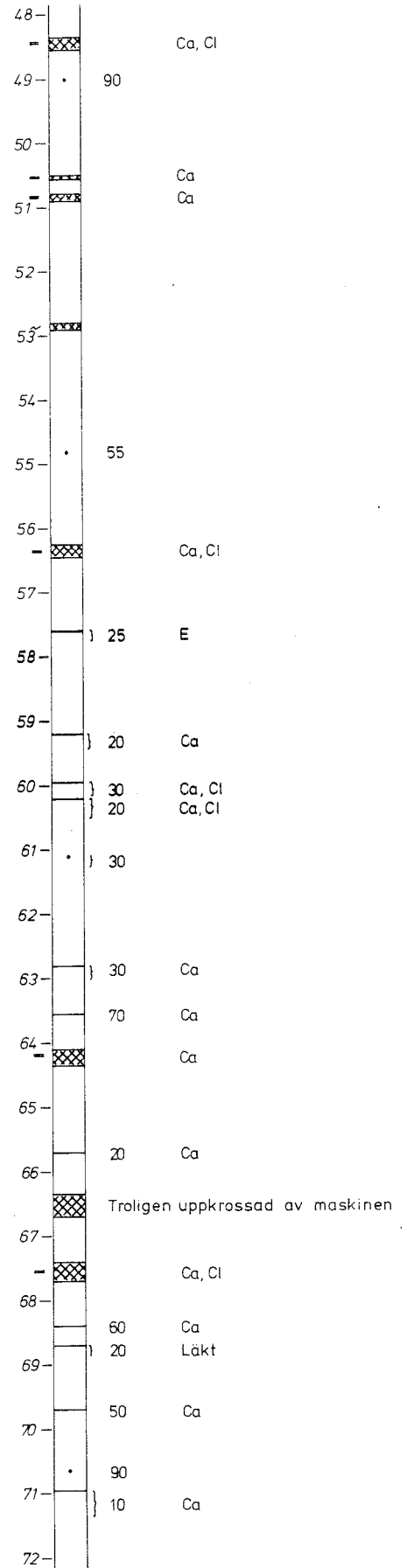
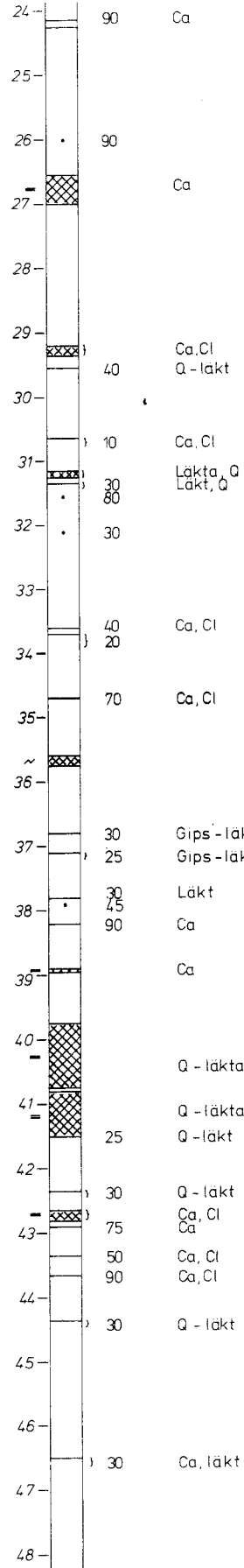
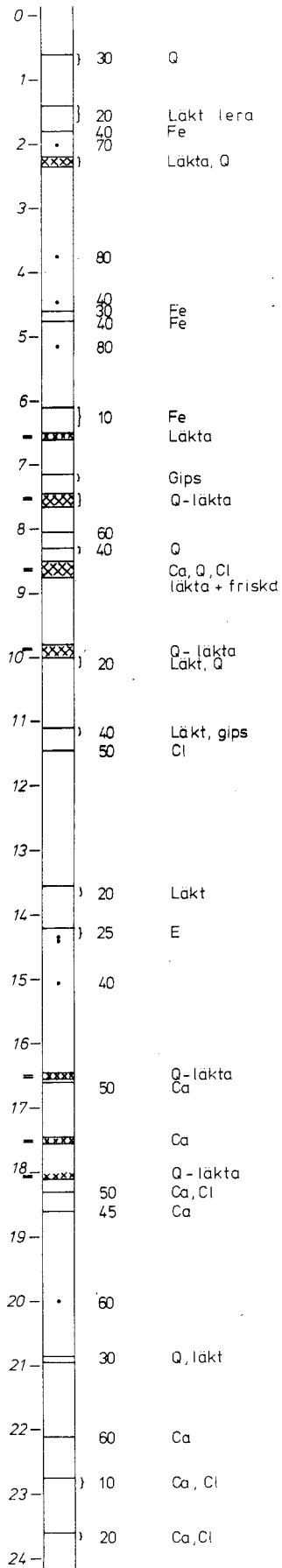
Rörelseindikationer: inga

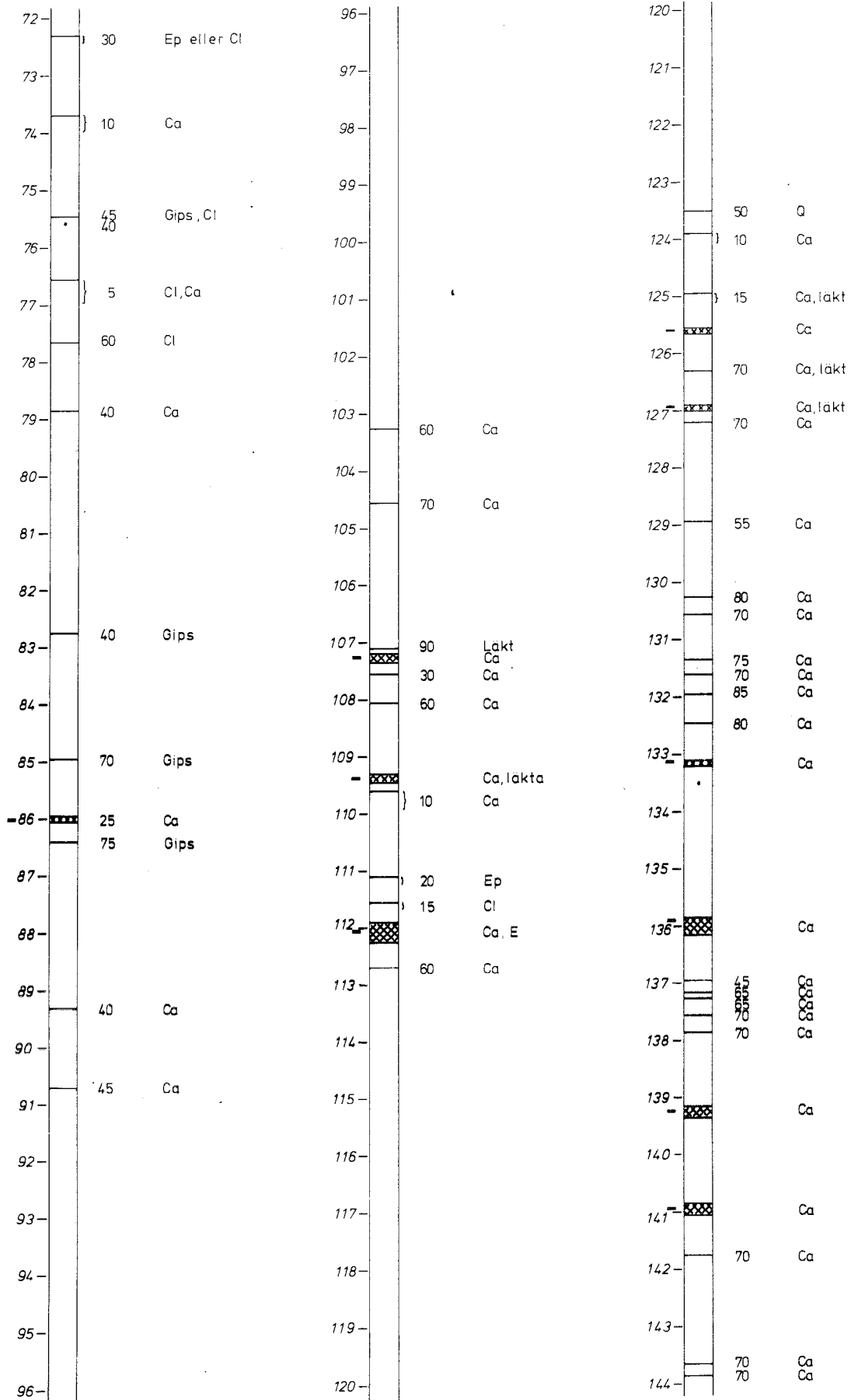
Sprickfyllnader: T.o.m. 330 m djup övervägande kalcit, därefter i de glest belägna sprickorna på större djup dominerar gips.

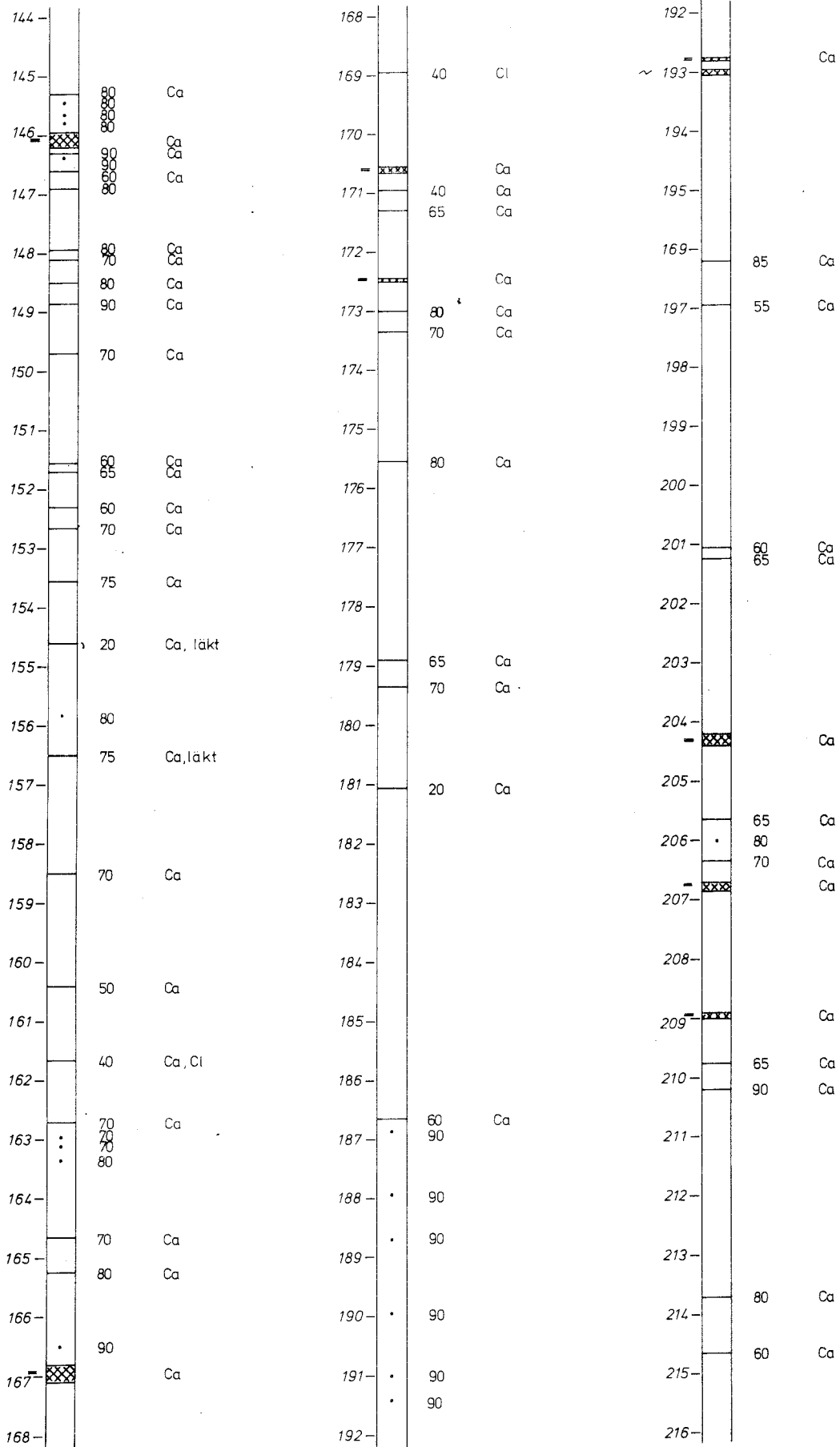
Kärnförluster: inga

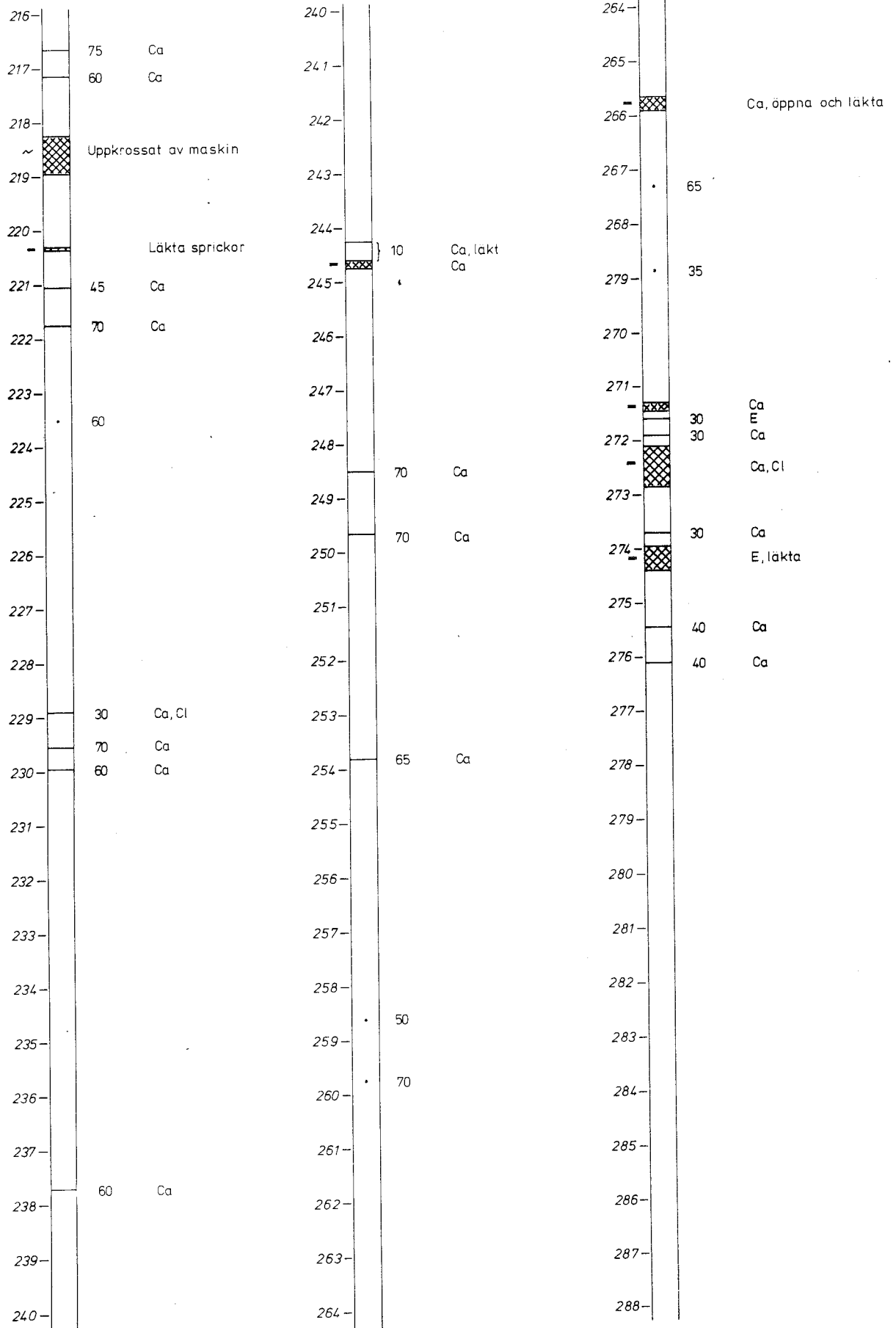
Sammanställning av större sprick- och krosszoner

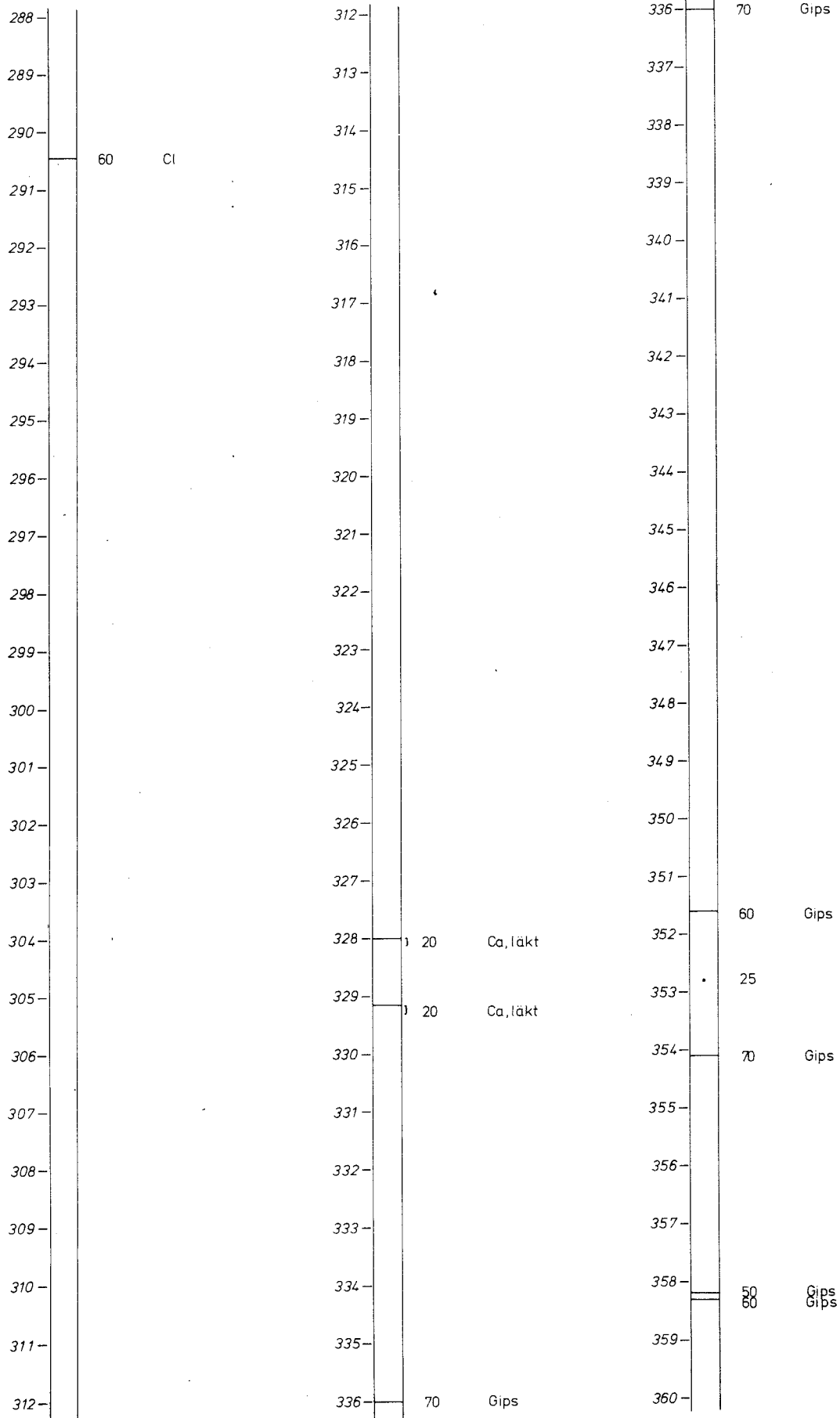
0 - 68 m (68 m)	24 st relativt jämnt fördelade övervägande mindre sprick- och krosszoner.
107 - 113 m (6 m)	3 st jämnt fördelade mindre krosszoner.
125 - 147 m (22 m)	7 st relativt jämnt fördelade mindre sprickzoner.
204 - 209 m (5 m)	3 st mindre sprickzoner.
265 - 275 m (10 m)	4 st ojämnt fördelade mindre och större sprickzoner.
508 - 510 m (2 m)	3 st mindre sprickzoner.

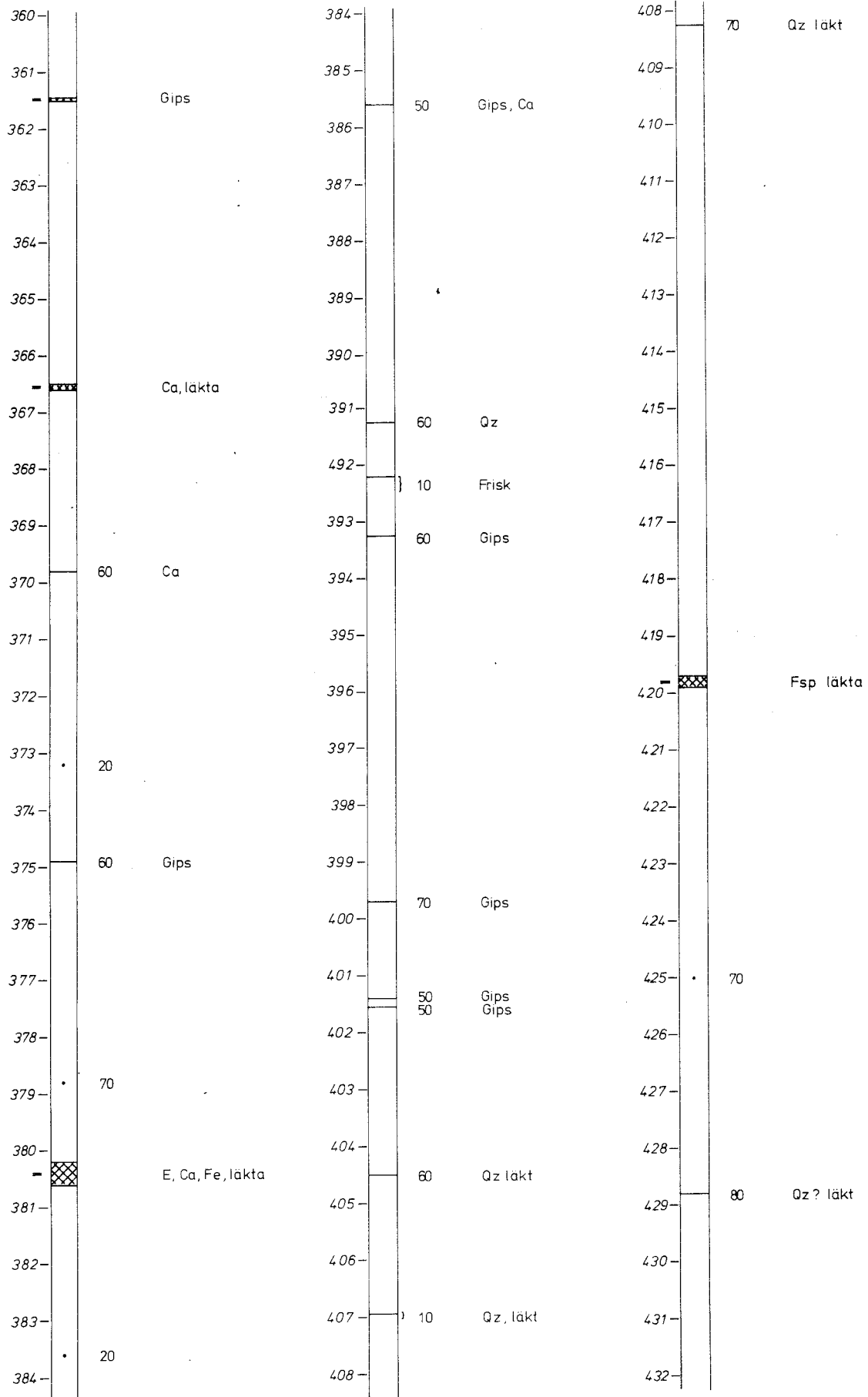


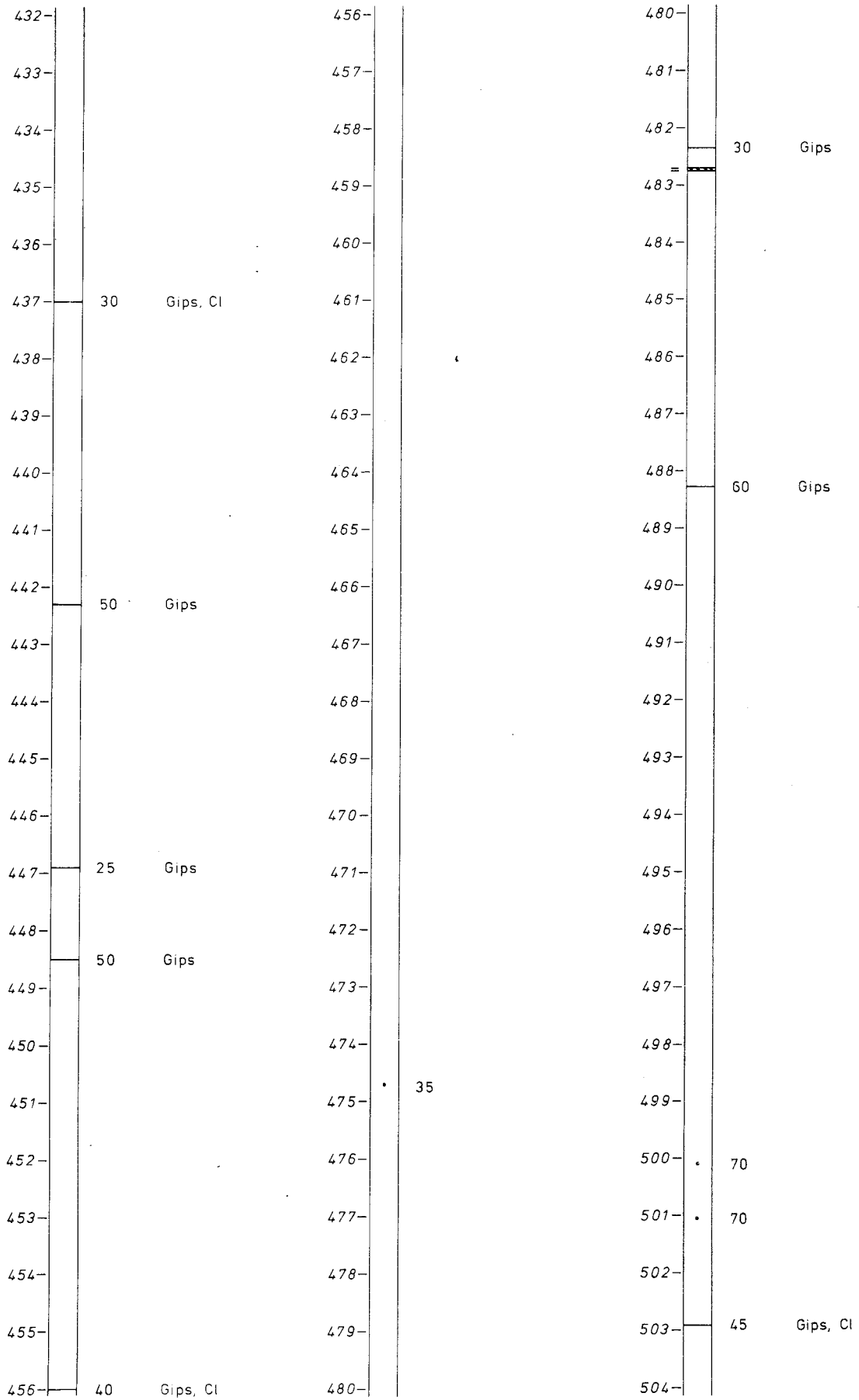




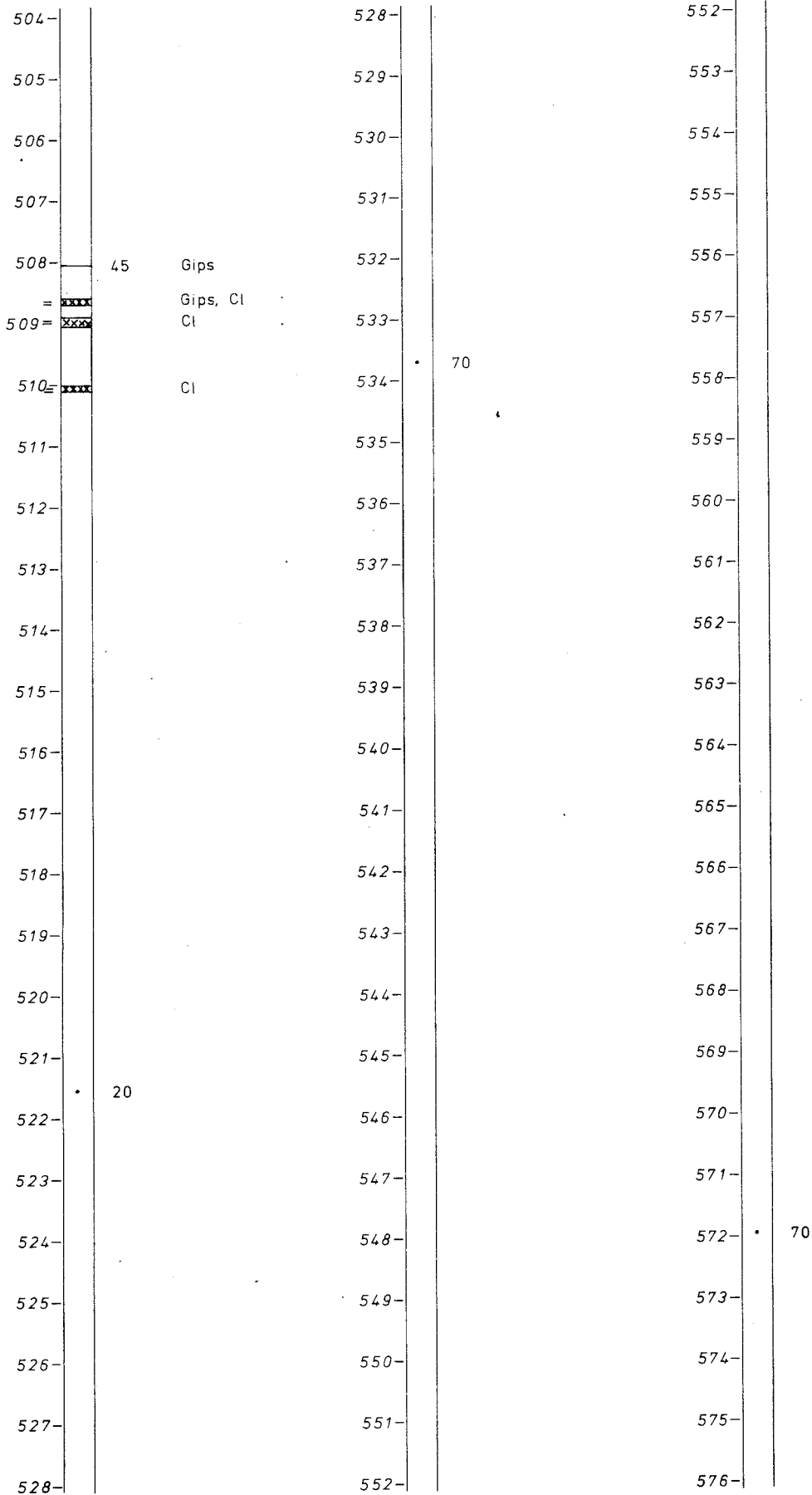


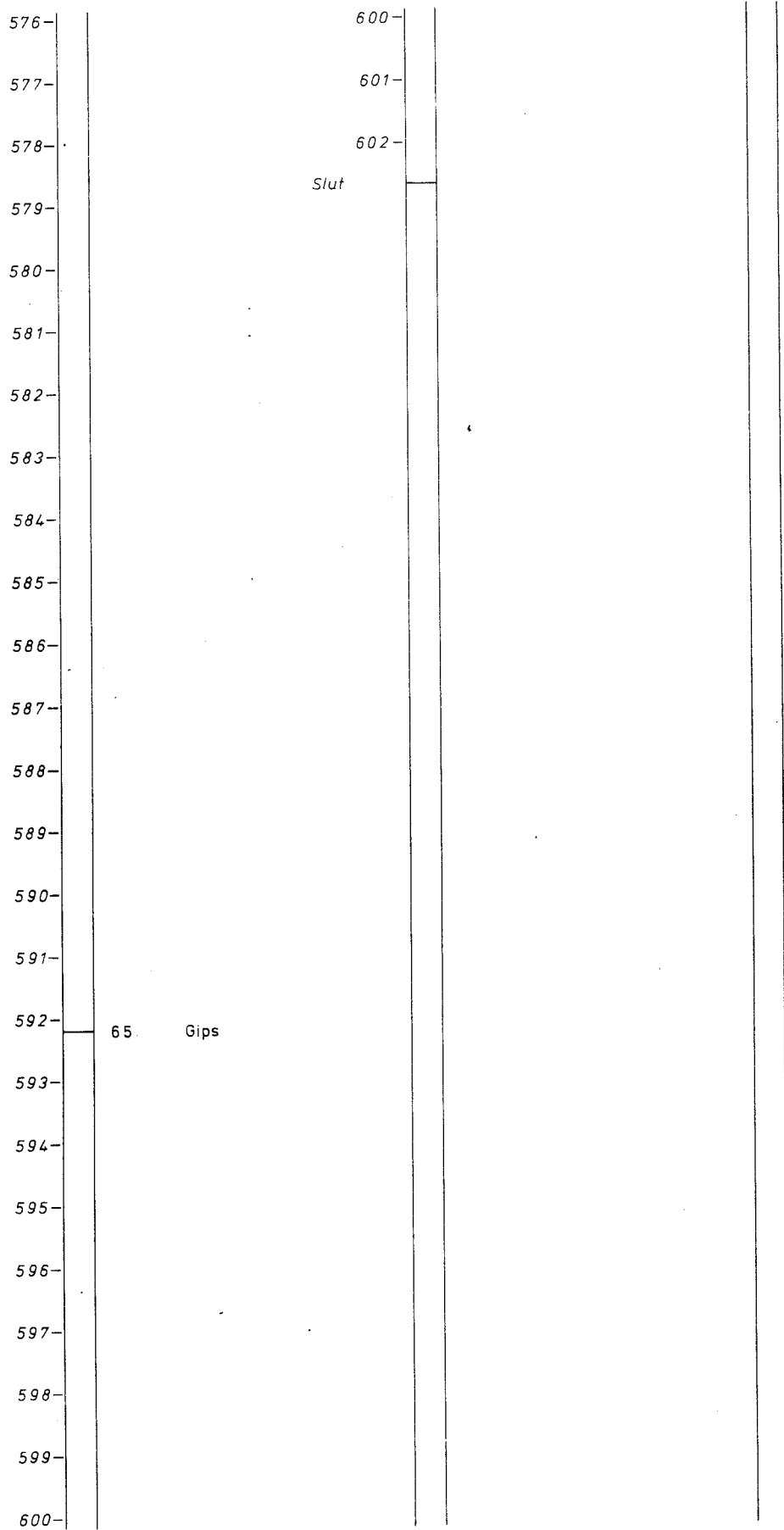






område KA 5
04-576





2.2.4 Studier av mikroslip

De i borrhärnorna vanligast förekommande bergarterna har undersökts i tunnslip. Mineralfördelningen, som har bestämts genom punkträkning, redovisas i tabell 1. (Punkträkningsanalyserna av de ögonförande granitoiderna blir föga tillförlitliga och får betraktas endast som grova uppskattningar.) Dessutom har undersökts frekvensen av mikroskopiska sprickor (mikrosprickor) i mineralkornen, samt typen av mineralfogning. Som framgår av tabellen dominerar plagioklas över kalifältspat i de flesta av de undersökta bergarterna. Två prov, 4 och 15, har granodioritisk sammansättning. Kvartshalten i graniterna är i allmänhet låg och flera har en mineralfördelning som närmar sig monzonitens.

I både kustgnejsen och granitoiderna förekommer flusspat och kalcit i små mängder. Det senare mineralet har även observerats som sprickfyllnad (i mikrosprickor) i de nämnda bergarterna (bild 2). Slipprov 9A och 9B är gjorda tvärs över en hårfin, för blotta ögat dock synlig, kalcitläkt spricka. Plagioklasen i dessa bergartsprov är starkt rödfärgad och kraftigt sericitomvandlad. Biotiten är mer eller mindre omvandlad till klorit. Epidot förekommer rikligare i dessa prov än i de andra undersökta. Omvandlad allanit omgiven av mikrosprickor har observerats i ett par slipprov.

I samtliga undersökta bergarter är kvartsen undulöst utsläckande; i de medelkorniga granitoiderna ofta kraftigt undulös, tydande på lätt mekanisk deformation. Även frekvensen av mikrosprickor är högre i de medelkorniga granitoiderna (bild 3) än i den finkorniga kustgnejsen. Den mekaniska deformationen har endast sällan varit så stark att mineralkornen brutits sönder och granulerats.

Tunnslipen av kustgnejsen visar att mineralkornen taggar väl in i varandra (bild 1), vilket kombinerat med den ringa kornstorleken och de få mikrosprickorna borde ge en mycket god hållfasthet. De medelkorniga granitoiderna har rakare mineralfogar och fler mikrosprickor, vilket torde kunna försämra hållfastheten något.

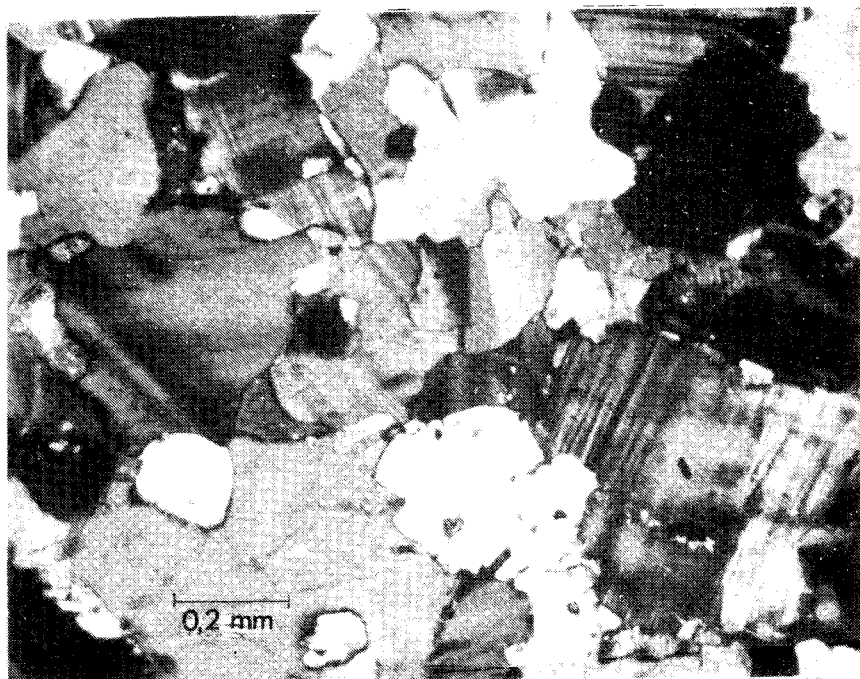


Bild 1. Finkornig kustgnejs Ka 4 54.6 m

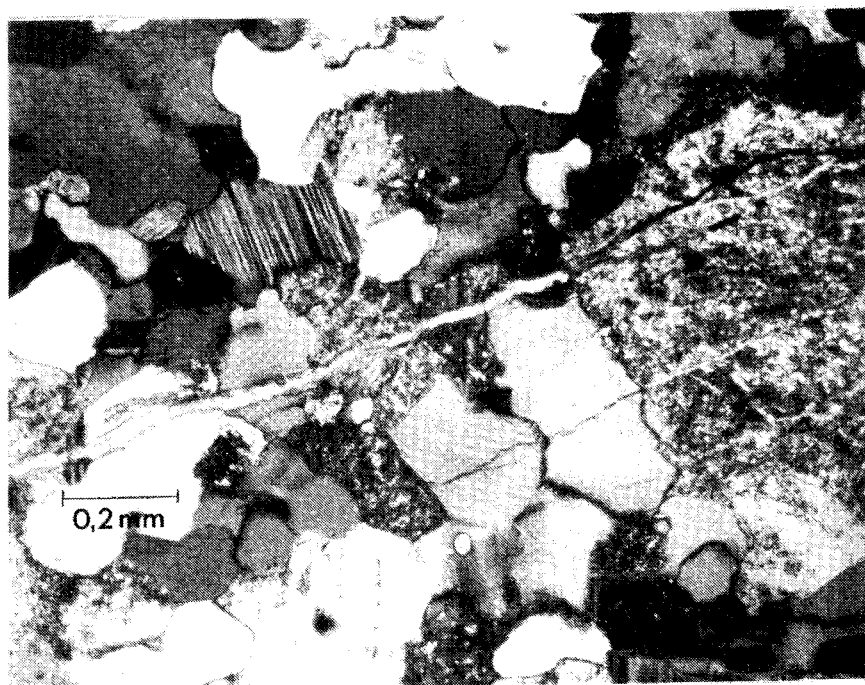


Bild 2. Kalcitäckta spricka i kustgnejs, i högra bildsidan är plagioklasen helt sericitomvandlad



Bild 3. Mikrosprickor i kvarts
gnejsgranit Ka 1 578.1 m

Tabell 1. Ungefärlig mineralfördelning (volym-%) i bergartsprov från Sternö

Prov nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	15	16
Borrhål	Ka 1	Ka 1	Ka 1	Ka 1	Ka 3	Ka 4	Ka 4	Ka 4	Ka 4	Ka 4	Ka 4	Ka 2	vid Ka 1
Nivå (meter)	502.7	578.1	632.0	802.6	150.8	54.6	74.2	295.4	380.4	38.4	580.4	569.2	på ytan
Kvarts	17	25	25	26	24	18	19	22	19	21	24	16	21
Plagioklas + sekundär sericit	33	34	30	41	38	34	45	37	33	39	37	47	40
Kalifältspat	32	32	30	13	23	35	28	25	32	24	26	11	28
Amfibol	1	+	+	1	1	-	-	2	-	-	2	+	+
Biotit	11	6	6	14	8	9	5	7	5	1	6	13	8
Muskovit	+	+	+	+	-	1	1	-	-	-	1	-	+
Klorit	-	-	-	+	-	-	+	-	2	6	-	-	-
Epidot	+	+	+	+	+	+	+	+	1	2	+	+	+
Allanit	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+
Titanit	2	+	3	3	2	+	1	3	1	2	2	3	1
Zirkon	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Apatit	1	+	1	2	+	1	+	1	1	2	+	2	+
Flusspat	-	-	-	-	+	+	-	+	1	1	-	+	-
Kalcit	+	+	1	+	1	+	1	+	3	1	1	1	+
Opakmineral	2	+	2	+	2	1	1	4	2	2	1	7	1

+ = mineralet förekommer i små mängder (<0.5 %)

- | | |
|---|---|
| 1. Rödgrå, fint medelkornig gnejsgranit med glesa kalifältspatögon. | 8. Rödgrå, fint medelkornig gnejsgranit med kalifältspatögon. |
| 2. Gråröd, medelkornig gnejsgranit med kalifältspatögon. | 9A. Röd, medelkornig gnejsgranit med kalifältspatögon. |
| 3. Gråröd, medelkornig Karlshamnsgranit. | 9B. Röd, medelkornig gnejsgranit med kalifältspatögon. |
| 4. Rödgrå, medelkornig Karlshamnsgranit (eg. granodiorit). | 10. Grå, fint medelkornig gnejsgranit med plagioklasögon. |
| 5. Grå, fint medelkornig kustgnejs. | 15. Rödgrå, medelkornig Karlshamnsgranit (eg. granodiorit). |
| 6. Grå, finkornig till fint medelkornig kustgnejs. | 16. Grå, finkornig kustgnejs. |
| 7. Grå, finkornig kustgnejs. | |

3. Diskussion tidigare och nya resultat

3.1 Finnsjön

De resultat som presenterades i "KBS Teknisk rapport" nr 60 visade på borrhämnor med varierande kvalitet. Fi 1 i centrum av området gav de längsta sektionerna av bra berg. Fi 2 och Fi 3 uppvisade ställvis hög sprick- och krossfrekvens.

En förklaring till de sämre resultaten beror troligtvis på de två sistnämnda borrhålens placering i direkt anslutning till större rörelsezoner i berggrunden.

Kompletteringsborrningar uppvisar med några undantag samma kvalitet som tidigare. Fi 4 och Fi 6 är de hål som kvalitetsmässigt väl stämmer överens med tidigare borrningar. Fi 5, vilket är borrarat genom den nordligaste krosszonen i norra delen av området är sämre och Fi 7 av högre kvalitet än borrhålen i etapp 1. Man kan således dra slutsatsen att man genom dessa sammanlagt sju borrhål får en ganska god bild av Finnsjöområdets geologi i stort.

En listning på vad som är kännetecknande för kärnorna i Finnsjön får då följande utseende:

- Större sektioner av ostörd berggrund (storleksordningen 30 - 40 m), helt koncentrerade till borrhålen Fi 1 och Fi 7. Bra sektioner av storleksordningen 10 m förekommer i alla borrhål.
- Sekundär rödfärgning vanlig i alla borrhål, med en klar ökning i borrhål i anslutning till indikerade rörelsezoner, Fi 2, Fi 3 och Fi 5.
- Kalcitläkta breccior vanlig i alla borrhål i anslutning till sprick- och krosszoner i kärnan.
- Mylonit vanlig främst i borrhålen Fi 2, Fi 3 och Fi 5.
- Sprickfyllnader mestadels i form av kalcit, underordnat klorit.
- Bergarten helt dominerad av granodiorit och underordnat röd, massformig granit. Ingen leptit och inga mineraliseringar av omfattning har iakttagits.

3.2 Sternö

Den borrhning som utfördes på Sternö, Ka 1, gav till resultat en kärna med extremt låg sprickfrekvens. Bergarten var huvudsakligen av kustgnejstyp, där en viss förgrovning kunde iakttagas mot djupet. I "KBS Teknisk rapport" nr 60 redovisades misstanken om att man troligtvis (på grund av ökad permeabilitet och strukturförändring i kärnan) närmade sig en bergartskontakt i slutet på detta hål.

De nya borrhningarna verifierade den misstanken genom att man vid fördjupningen av Ka 1 gick in i granit av Karlshamnsgranittyp. Detta förhållande synes dock inte påverka sprickfrekvensen nämnvärt.

I de nya borrhålen Ka 2, Ka 3 och Ka 5 är resultaten obetydligt sämre än Ka 1. I Ka 5 förekommer spridda sprickzoner ner till ca 200 m. Kustgnejsen har ändrat karaktär och genom påverkan av graniter migmatiserats och förgrovats. Gnejsgranit med ögon av kalifältspat är vanlig i övergången till mer granitiskt material. Bergartskontakten är dock inte av tektonisk karaktär utan bergarterna synes gripa in i varandra.

Borrhål Ka 4 som är borrarat i direkt anslutning till Munkahusviken uppvisade ställvis intensiv sprickbildning och visar Sternös nordvästliga begränsning till en rörelsezon.

Slutsatsen av de sammantagna borrhålsundersökningarna på Sternö kan sammanfattas som nedan:

- Förutom borrhål Ka 4 uppvisar kärnorna en låg sprickfrekvens.
- Bergarterna domineras av kustgnejs (huvudsakligen i ytan), gnejsgranit och granit. Ingen skillnad i dessa bergarters makrouppsprickning har registrerats.
- Sprickfyllnader, huvudsakligen i form av kalцит, underordnat förekommer gips. Klorit uppträder som beläggning på sprickyterna.

Brändan (Finnsjön) Kompletterande elektriska potentialmätningar.

Leif Eriksson

För att erhålla kompletterande geofysisk information om sprickbild-
en i Finnsjönområdet, utfördes under vintern 78 kombinerade elektri-
ska potentialmätningar, ur vilka man i första hand (enligt tidigare er-
farenheter, se bilaga 7 AKA-utredningen) kan förvänta sig intressanta
resultat i resistivitetskartorna.

Den tidigare slingramsmätta delen av området övermättes på nytt, för
att ge en i möjligaste mån översiktlig bild av området, och för att ge
möjligheter till värdefulla jämförelser mellan de båda olika mätketo-
derna. I samband med de kompletterande borrhningarna i Finnsjön kom under-
sökningområdet att utsträckas åt norr.

Mätningen utfördes således under december månad vid ganska besvärliga
väderleksförhållanden, snö och tidvis sträng kyla, vilket givetvis har
försvårat arbetet. Mätgruppen har emellertid utfört ett förtjänstfullt
och noggrant arbete, vilket lett till resultat som förefaller helt till-
förlitliga och med hög upplösning.

Den nya mätningen bekräftar ovanligt väl de tidigare erhållna slingrams-
anomalierna, såväl de starkare som de relativt svaga dragen. På så vis
framträder sammantaget ett mönster av lineära indikationer som bör ha sam-
band med elektriskt ledande (dvs vattenförande) spricksystem i berggrunden.
Givetvis kan en del av dessa indikationer ha en bidragande förklaring i de
variationer i jordtäcket tjocklek som kan förekomma, men när två så olika
metoder ger samstämmiga resultat, bör inflytandet från berggrunden vara
säkerställt. Det förefaller också som om det nämnda mönstret i stora drag
stämmer med flygbildstolkning och geologisk detaljkartering.

I vissa delar av området sammansätter sig ett större antal sprickor till
partier eller stråk av förmodligen uppkrossat berg där resistiviteten
sjunker till låga värden som antyder motsvarande volymer av berg med högre
vatteninnehåll.

Allmänt kan sägas att resistiviteten i området genomsnittligt ligger på
en för denna typ av bergarter ganska normal nivå (5-10 000 ohm-meter.)
Som jämförelse kan nämnas att man i Kråkemåla-området hade partier eller
block där resistiviteten var ovanligt hög (större än 20 000 ohm-meter),

vilket där rimligtvis bör motsvaras av ett förhållandevis vattenfattigare berg.

I norra delen av området är sprickfrekvensen något lägre, men samtidigt är också resistiviteten genomsnittligt lägre. Detta skulle tyda på att vatteninnehållet kan vara något högre men ej lokaliserat till lika markanta spricksystem. En annan tänkbar förklaring kan vara att berggrunden i norradelen av området håller något högre halter av elektriskt ledande mineral, vilket i så fall också skulle bekräftas av att den inducerade polarisationen har en något högre nivå i detta område.

Kartan över den inducerade polarisationen IP visar för övrigt en ganska varierande men låg nivå, vilket bör innebära motsvarande variationer i halterna av metalliska mineral (bakgrundshalter av sulfid och vissa oxidmineral). Det rör sig dock att döma av IP-kartan enbart om låga halter och små mängder varför några mineraliseringar av intresse för basmetallprospekteringen ej är att förvänta. Det kan vara så att IP-kartan antyder gnejsartade strukturer i området?

I de mera sprickrika områdena kan man observera att IP-värdena blir lägre, vilket tyder på att metalliska mineral är oxiderade och urvittrade.

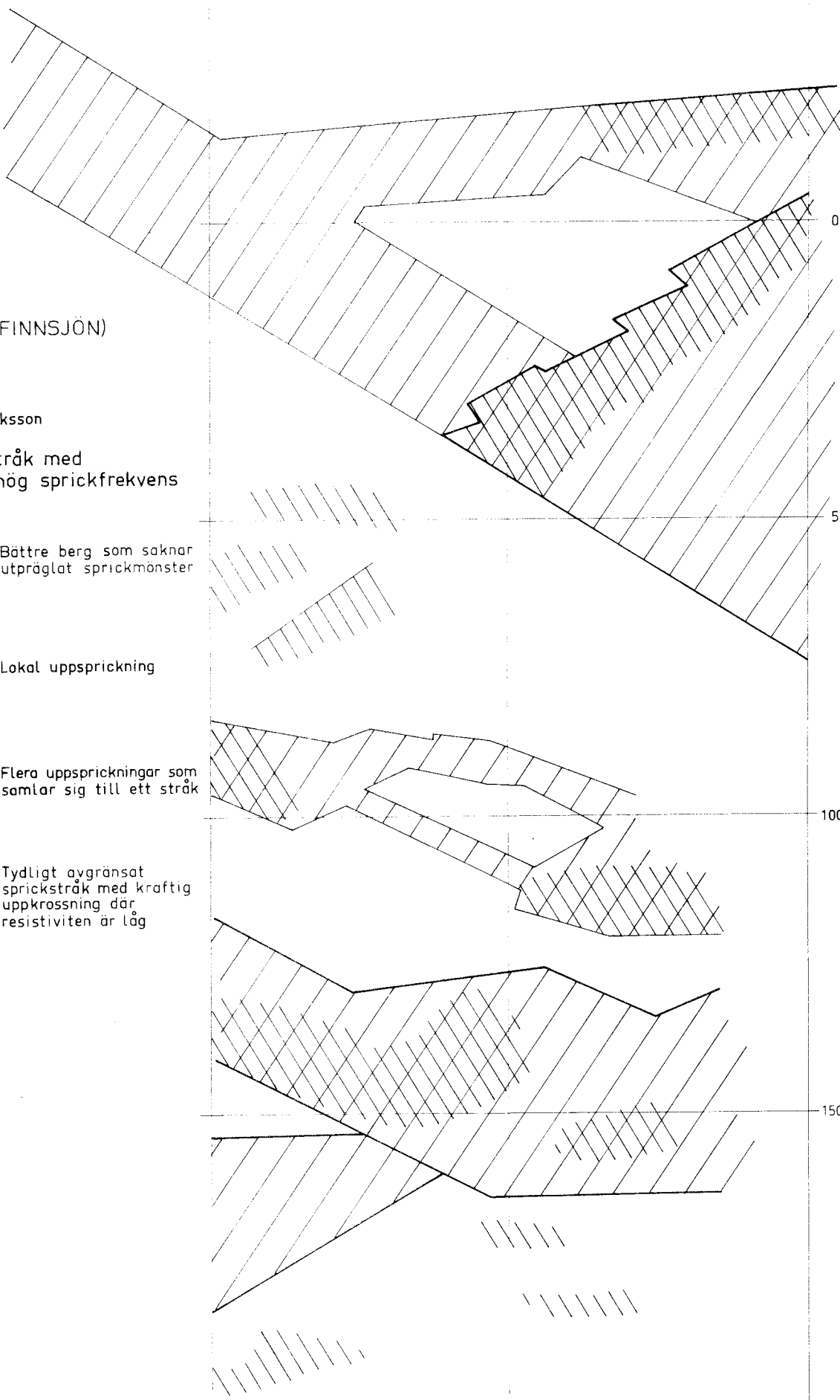
En jämförelse med resultaten från tidigare utförda elektriska borrhålsmätningar, ger anledning att korrelera resultaten från markmätningarna med de zoner i borrhålen som elektriskt ger sig till känna som ledande horisonter med något lägre IP-värden. (Jämför t. ex. borrhålet Fi 1 330 - 430 m).

1000 W

500 W

0

500 N



BRÄNDAN (FINNSJÖN)

Skala 1:5000

GEOFYSIK

79.01.22 Leif Eriksson

Partier eller stråk med jämförelsevis hög sprickfrekvens



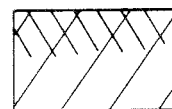
Bättre berg som saknar utpräglat sprickmönster



Lokal uppsprickning



Flera uppsprickningar som samlar sig till ett stråk



Tydligt avgränsat sprickstråk med kraftig uppkrossning där resistiviten är låg

0

500 S

1000 S

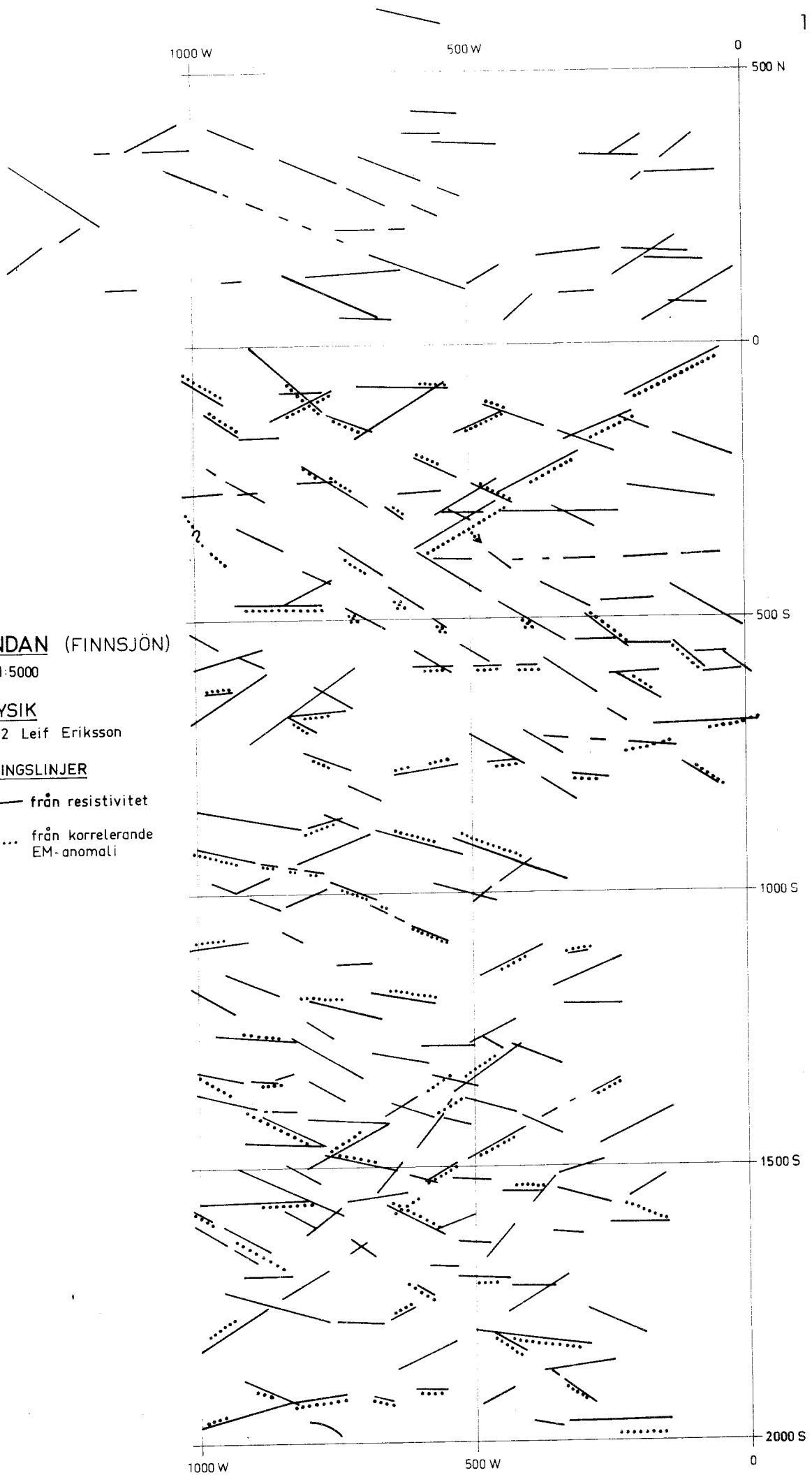
1500 S

2000 S

1000 W

500 W

0



BRÄNDAN (FINNSJÖN)

Skala 1:5000

GEOFYSIK

79.01.22 Leif Eriksson

TOLKNINGSLINJER

- från resistivitet
- från korrelerande EM-anomali

1000 W

0
500N

BRÄNDAN

Resistivitet

Skala 1:10 000

1
2

1000S

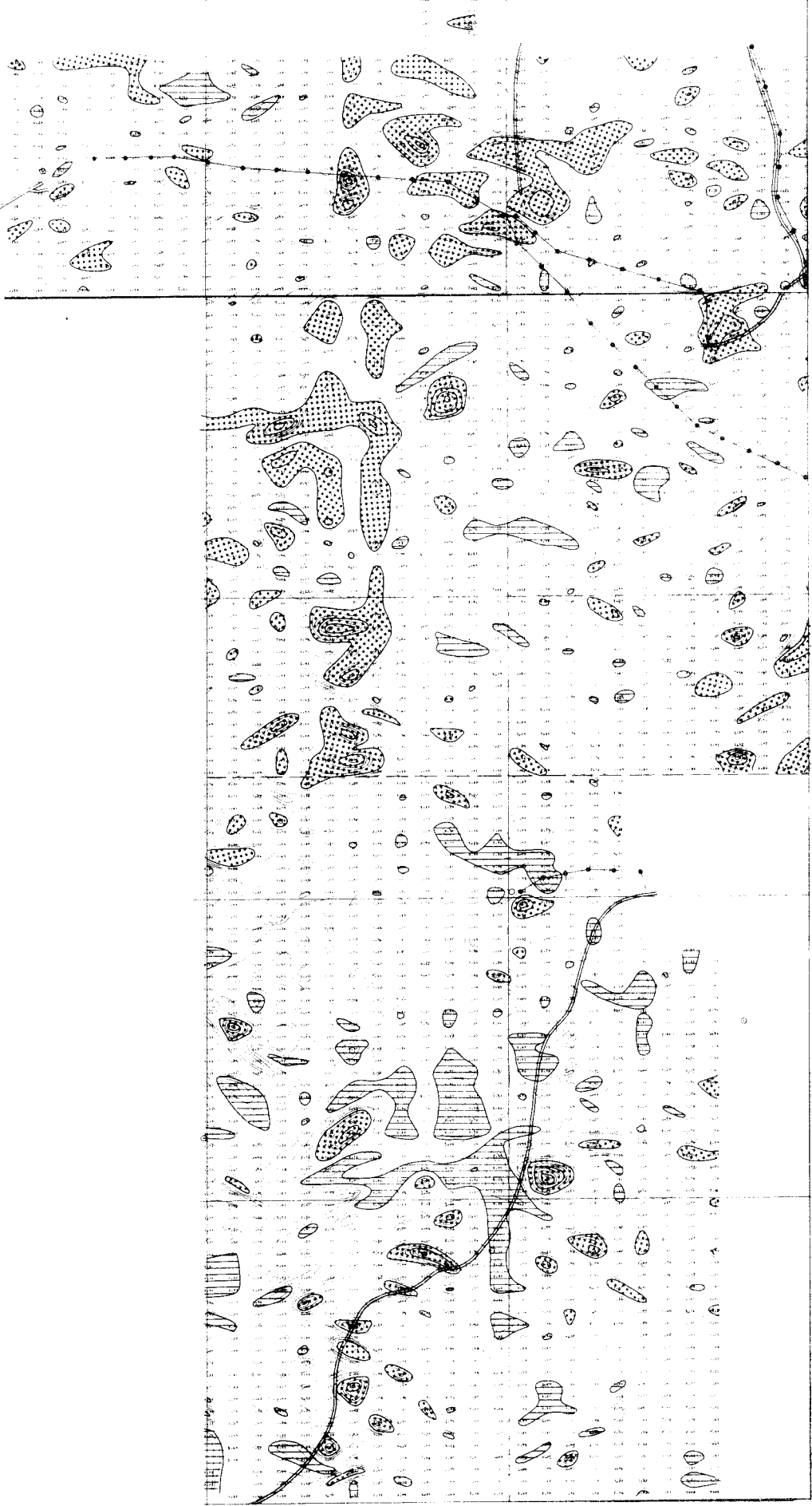
2000S

k Ω m			
0.010	0.10	1.00	10.0
0.011	0.11	1.10	11.0
0.012	0.12	1.20	12.0
0.014	0.14	1.40	14.0
0.016	0.16	1.60	16.0
0.018	0.18	1.80	18.0
0.020	0.20	2.00	20.0
0.025	0.25	2.50	25.0
0.030	0.30	3.00	30.0
0.035	0.35	3.50	35.0
0.040	0.40	4.00	40.0
0.045	0.45	4.50	45.0
0.050	0.50	5.00	50.0
0.055	0.55	5.5	55.0
0.060	0.60	6.0	60.0
0.070	0.70	7.0	70.0
0.080	0.80	8.0	80.0
0.090	0.90	9.0	90.0
0.100	1.00	10.0	100.0

Sveriges Geologiska Undersökning
Geofysiska byrån.
Leif Eriksson

1000 W

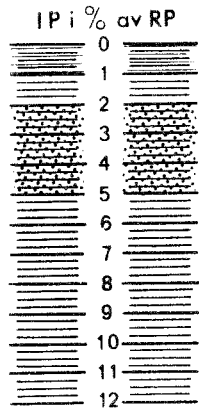
0
500 S



BRÄNDAN

IP i % av RP

Skala 1:10000



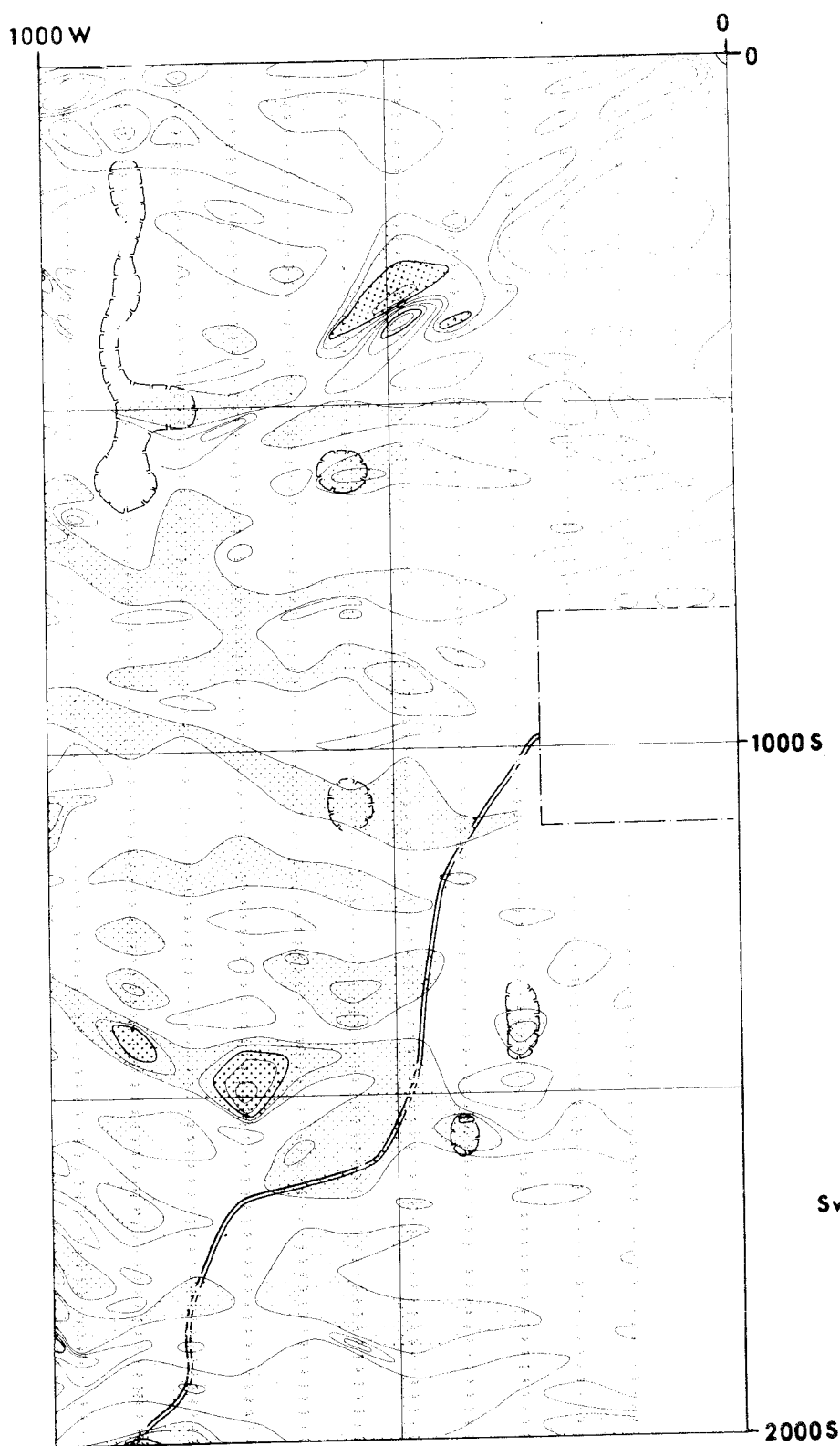
1000 S

Sveriges Geologiska Undersökning

Geofysiska byrån.

Leif Eriksson

2000 S



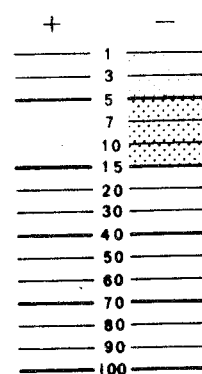
BRÄNDAN

Slingram 18 kc/60m

Imaginär

Skala 1:10 000

Anomali i %
av normalfältet



Sveriges Geologiska Undersökning

Geofysiska byrån,

Leif Eriksson

Bilaga 2KRÖKNINGSMÄTNING

Kurt-Åke Magnusson, Oscar Duran

Metodik

Krökningsmätningar har utförts för att bestämma borrhålens riktning, d v s dess inklinaton och deklination (Holm 1964).

Sonden mäter inklinationen med en inklinometer och deklinationen med en kompass. Missvisning kan därför förekomma i magnetiska bergarter med fossil magnetisering som avviker från det nuvarande jordmagnetiska fältets riktning.

I de flesta bergarter utgör den fossila magnetiseringen en mycket liten del av den totala magnetiseringen och påverkar därför ej krökningsmätningarna. I bergarter av typ granit - granodiorit samt gnejs är kompassens missvisning oftast obetydlig.

Borrhålets avlänkning från tänkt borrhålsriktning orsakas av diskontinuiteter samt av bergartens struktur.

Mätningarna har utförts punktvis med 10 meter mellan avläsningarna.

KARLSHAMNBh Ka 1

Borrhålet är gradat 80° mot horisontalplanet i riktningen Nord 60° Öst, vilket är vinkelrätt mot bergartens skiffrihet. Efter ca 250 m borrhålslängd sker en kontinuerlig avlänkning av borrhålet mot öst. Avlänkningen är störst vid borrhålets botten, där borrhålet avviker med 25° från den ursprungliga riktningen medan borrhålets lutning ej förändras mot djupet.

Bh Ka 2

Borrhålet är gradat 75° mot horisontalplanet i riktningen Syd 35° Öst. Lutningen ändras mycket litet längs borrhålet och avviker vid borrhålets botten med $-1,5^{\circ}$. Efter ca 250 m borrhålslängd avlänkas borrhålet kontinuerligt mot Syd för att avvika med 5° vid borrhålets botten.

Bh Ka 3

Borrhålet är gradat 50° mot horisontalplanet i riktningen Nord 62° Öst. Efter ca 250 m borrhålslängd avlänkas borrhålet kontinuerligt mot öst. Vid borrhålets botten avviker riktningen med 13° och lutning med $+3^{\circ}$. Mätningar har ej kunnat utföras mellan följande borrhålslängder: 80 - 150 m och 280 - 310 m. Detta på grund av vibration av sonden, eventuellt orsakade av vattenströmmar i borrhålet.

Bh Ka 4

Borrhålet är gradat 76° mot horisontalplanet i riktningen Nord 69° Väst. Efter ca 250 m borrhålslängd avlänkas borrhålet kontinuerligt mot väst. Vid borrhålets botten avviker riktningen med 5° och lutningen med -3° från den ursprungliga riktningen resp lutningen.

Bh Ka 5

Borrhålet är gradat 61° mot horisontalplanet i riktningen Syd 30° Öst. Efter ca 300 meters borrhålslängd avlänkas borrhålet mot öst. Vid borrhålets botten avviker borrhålet med 3° resp -3° från den ursprungliga riktningen resp lutningen.

FINNSJÖNBh Fi 4

Borrhålet är gradat 80° mot horisontalplanet i riktningen Nord 50° Öst. Efter ca 400 m avlänkas borrhålet kontinuerligt mot öst. Vid borrhålets botten avviker borrhålet med 10° resp $+2^{\circ}$ från den ursprungliga riktningen resp lutningen.

Bh Fi 5

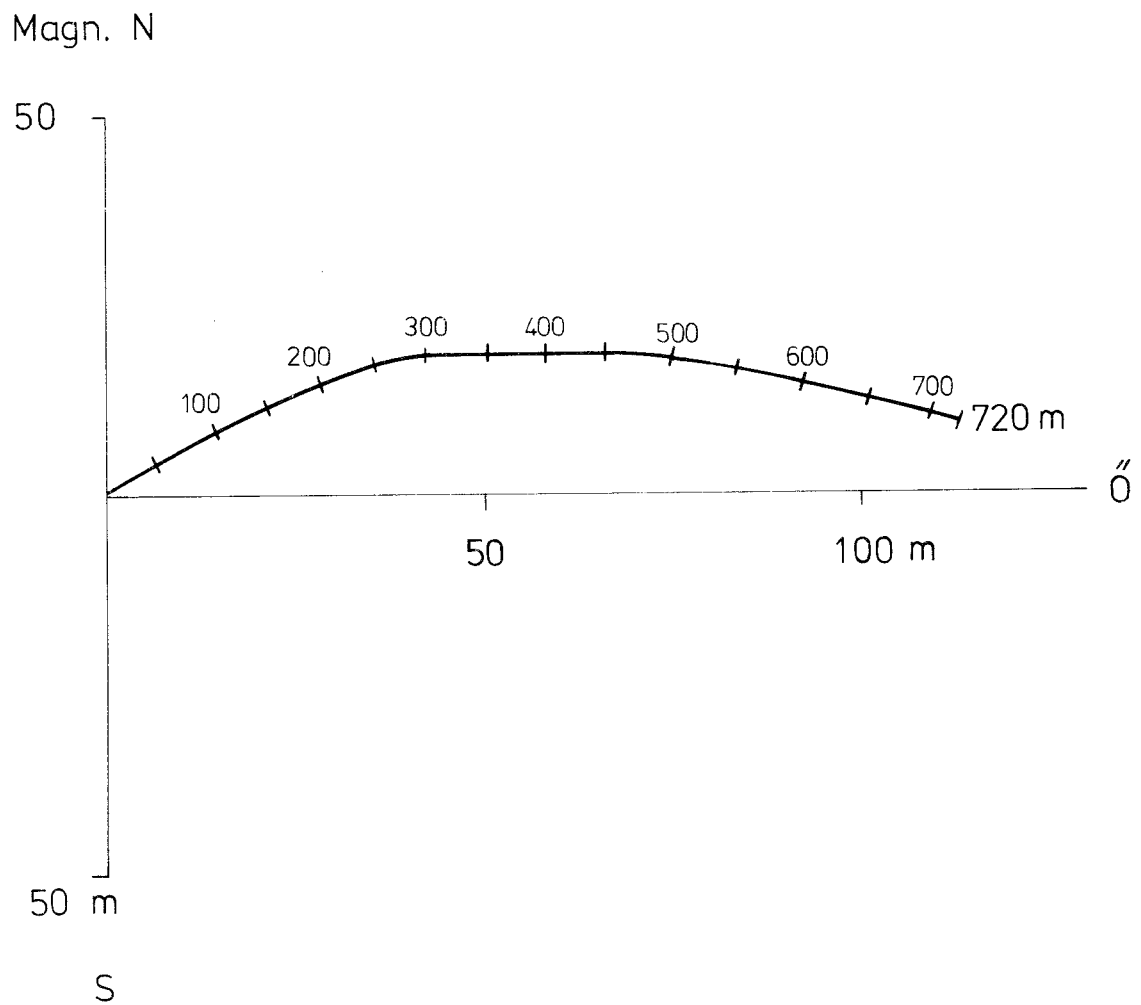
Borrhålet är gradat 51° mot horisontalplanet i riktningen Nord 64° Väst. Borrhålet undulerar något kring den tänkta riktningen men avlänkningen från denna överstiger ej ett avstånd av 10 m. Efter 300 m borrhålslängd avlänkas lutningen något mot horisontalplanet för att vid borrhålets botten avvika med -2° .

Bh Fi 6

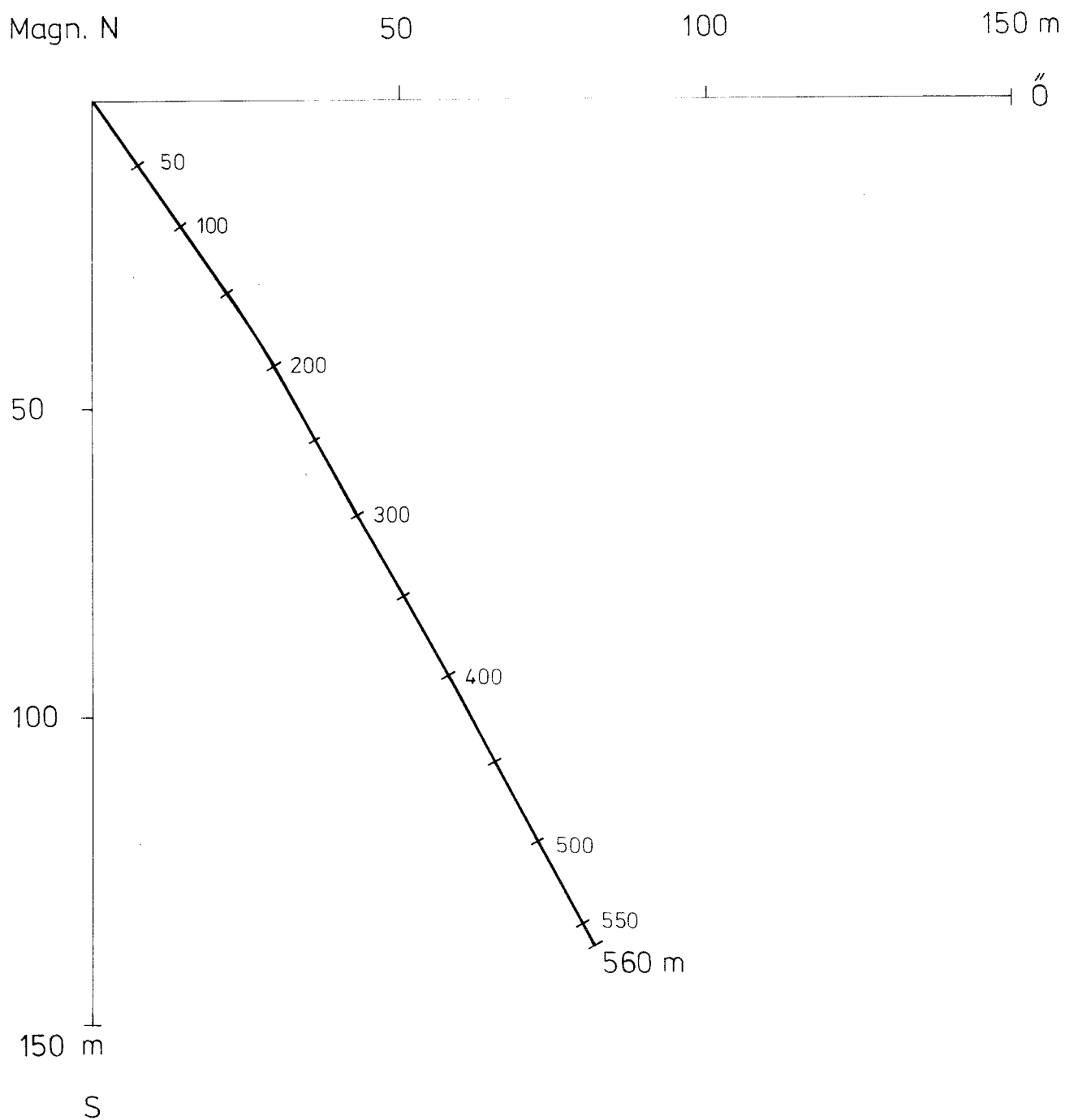
Borrhålet är gradat 90° mot horisontalplanet d v s borrhålet är vertikalt. Efter ca 450 m djup avlänkas borrhålet kontinuerligt mot väst för att vid borrhålets botten avvika 10 m mot väst.

Bh Fi 7

Borrhålet är gradat 85° mot horisontalplanet i riktningen Nord 25° Väst. Borrhålet avlänkas kontinuerligt mot Väst för att vid botten av borrhålet avvika med 13° . Vid borrhålets botten skiljer sig dess lutning med -2° från den ursprungliga.



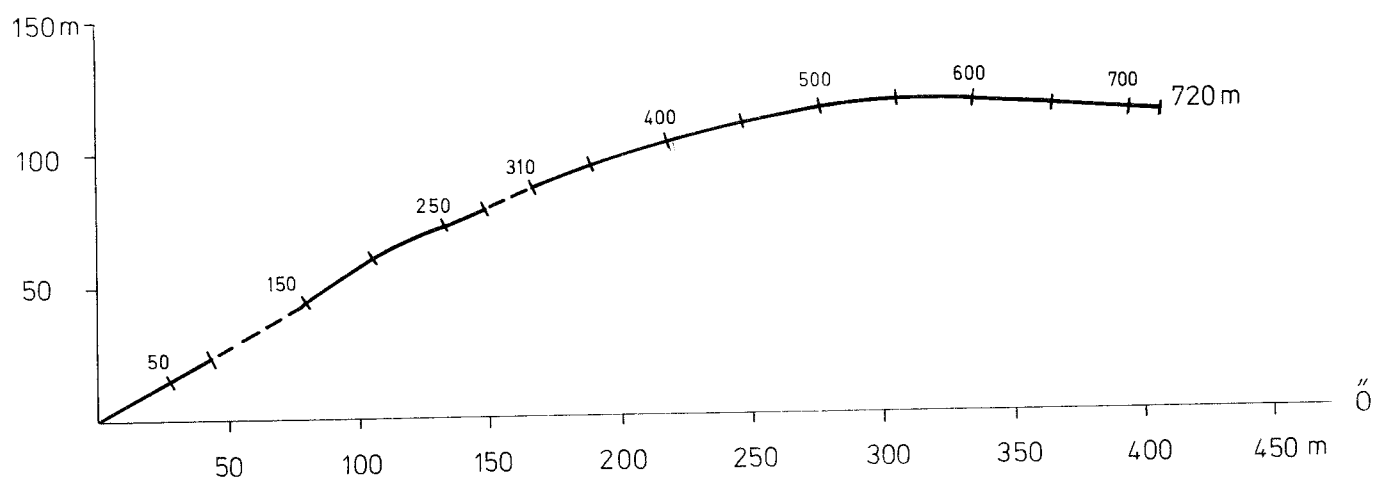
KARLSHAMN
 Borrhål Ka 1
 Krökningsmätning
 Deklination
 Sveriges geologiska undersökning
 Berggrundsbyrå



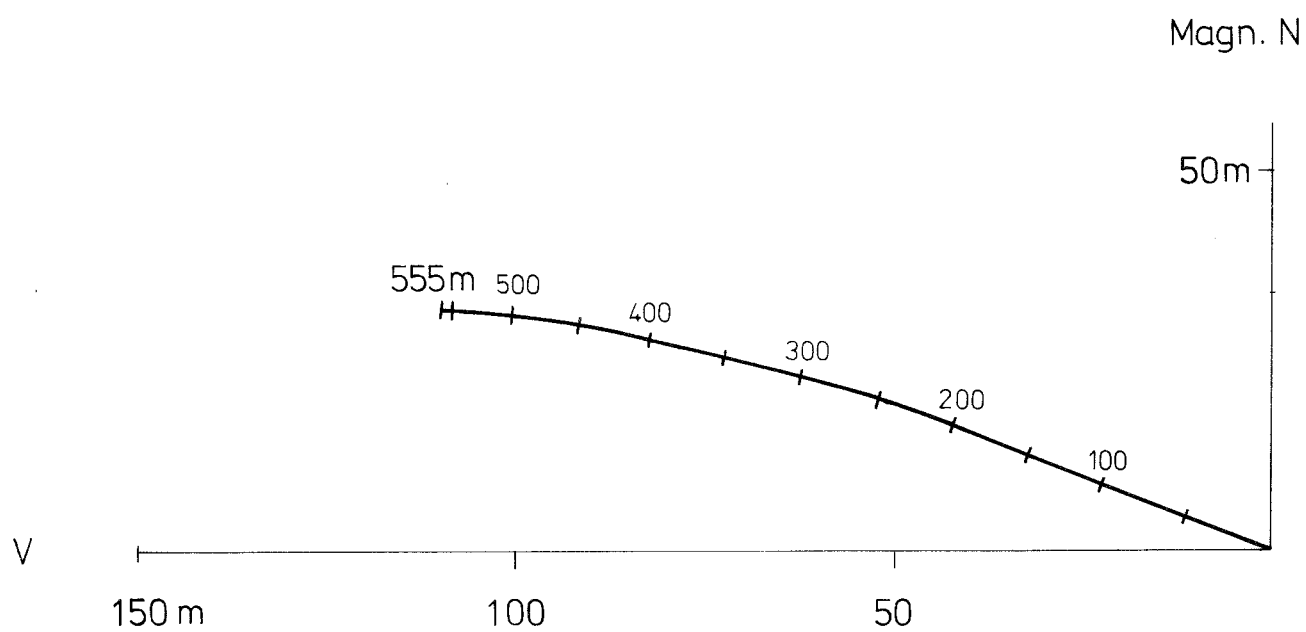
KARLSHAMN
 Borrhål Ka 2
 Krökningsmätning
 Deklination

Sveriges geologiska undersökning
 Berggrundsbyrån

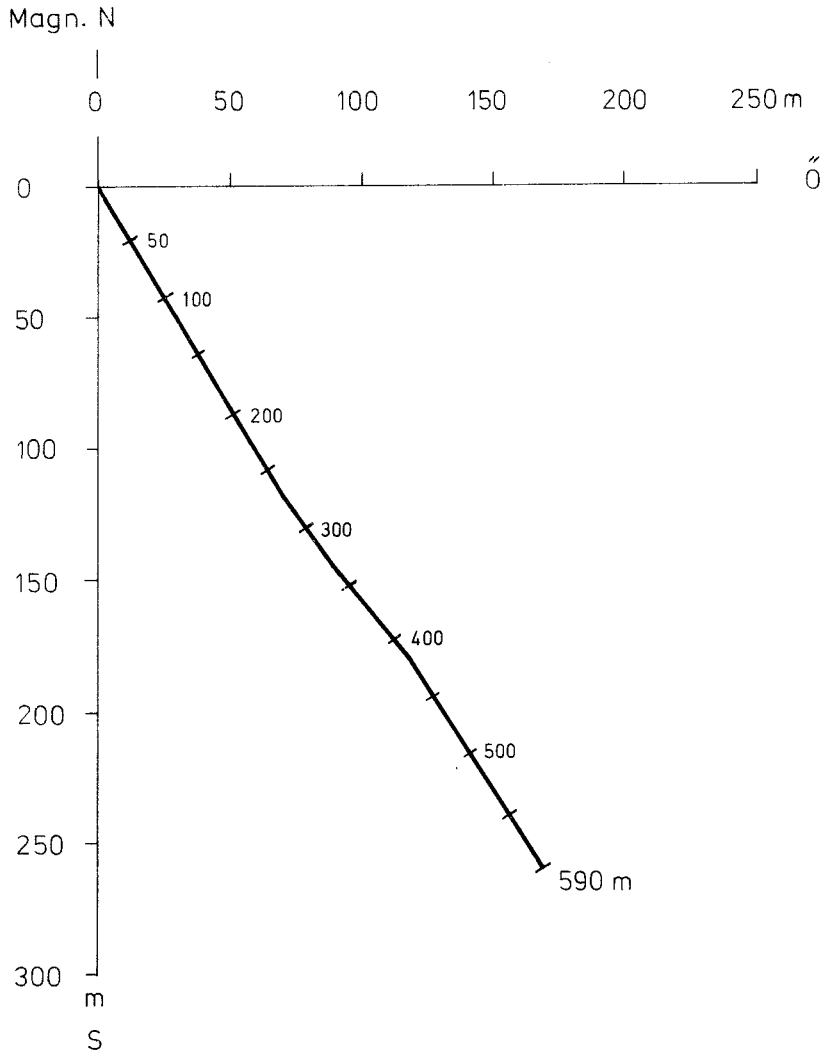
Magn. N



KARLSHAMN
Borrhål Ka3
Krökningsmätning
Deklination
Sveriges geologiska undersökning
Berggrundsbyrån

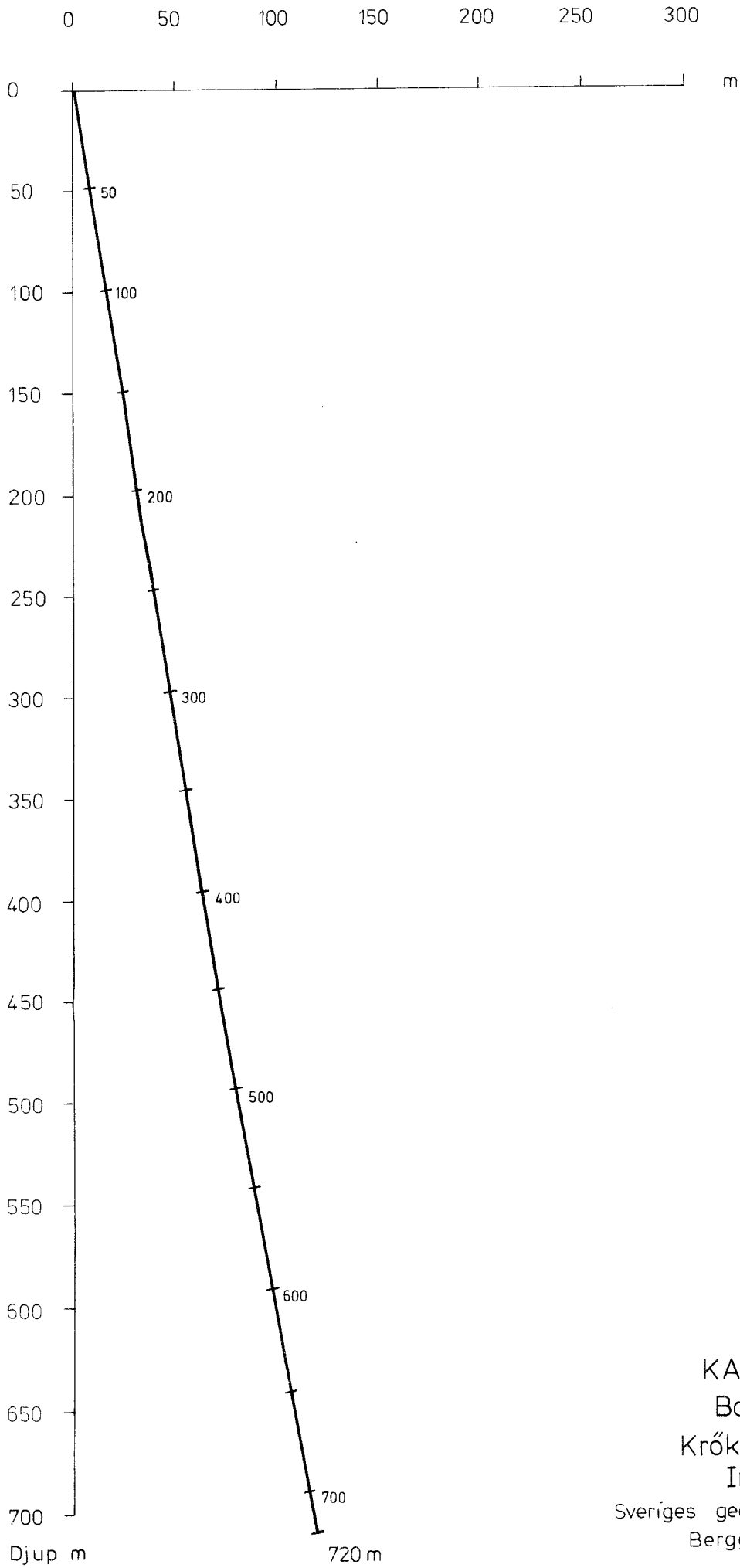


KARLSHAMN
 Borrhål Ka 4
 Krökningsmätning
 Deklination
 Sveriges geologiska undersökning
 Berggrundsbyrån

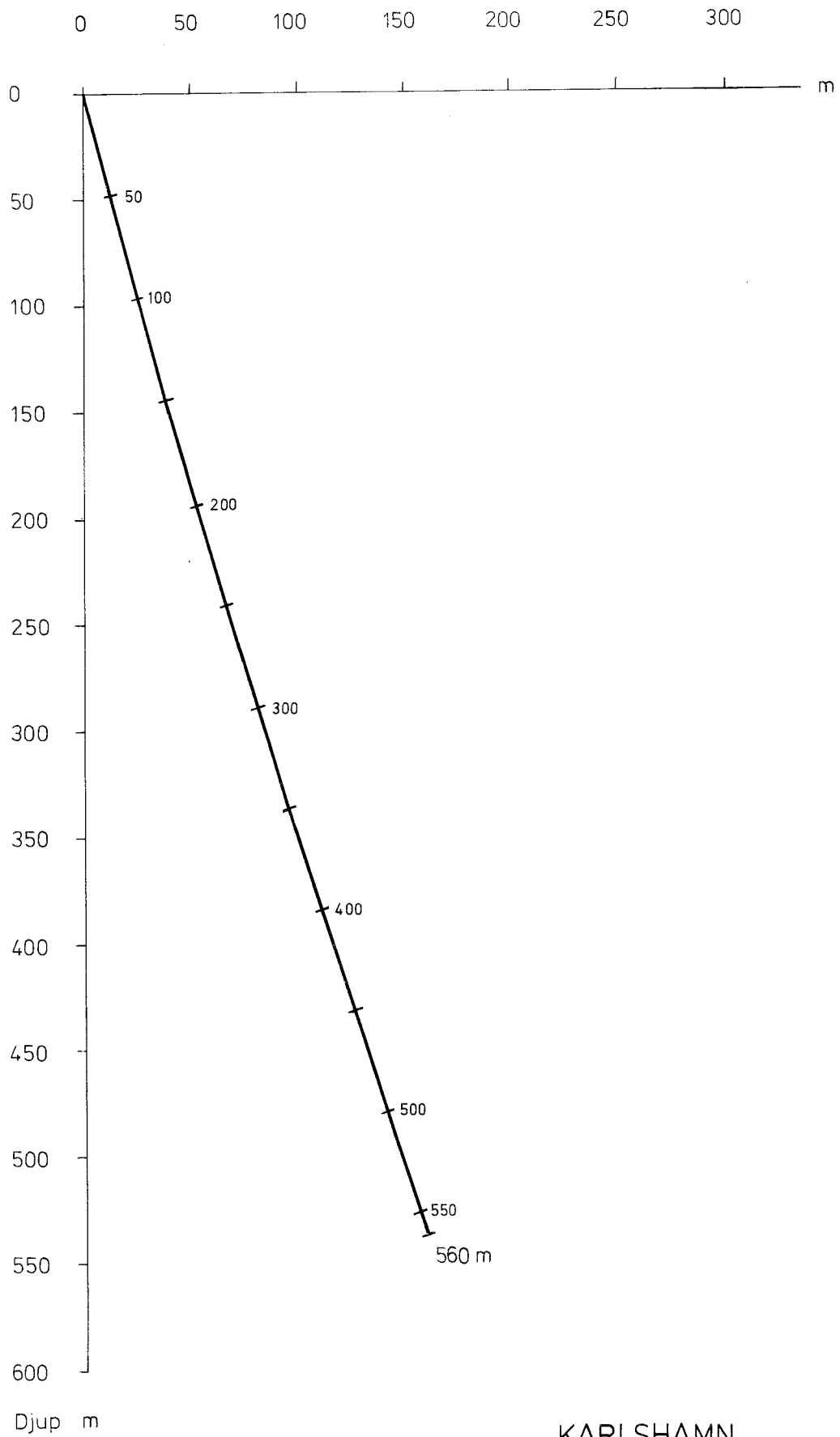


KARLSHAMN
Borrhål Ka 5
Krökningsmätning
Deklination

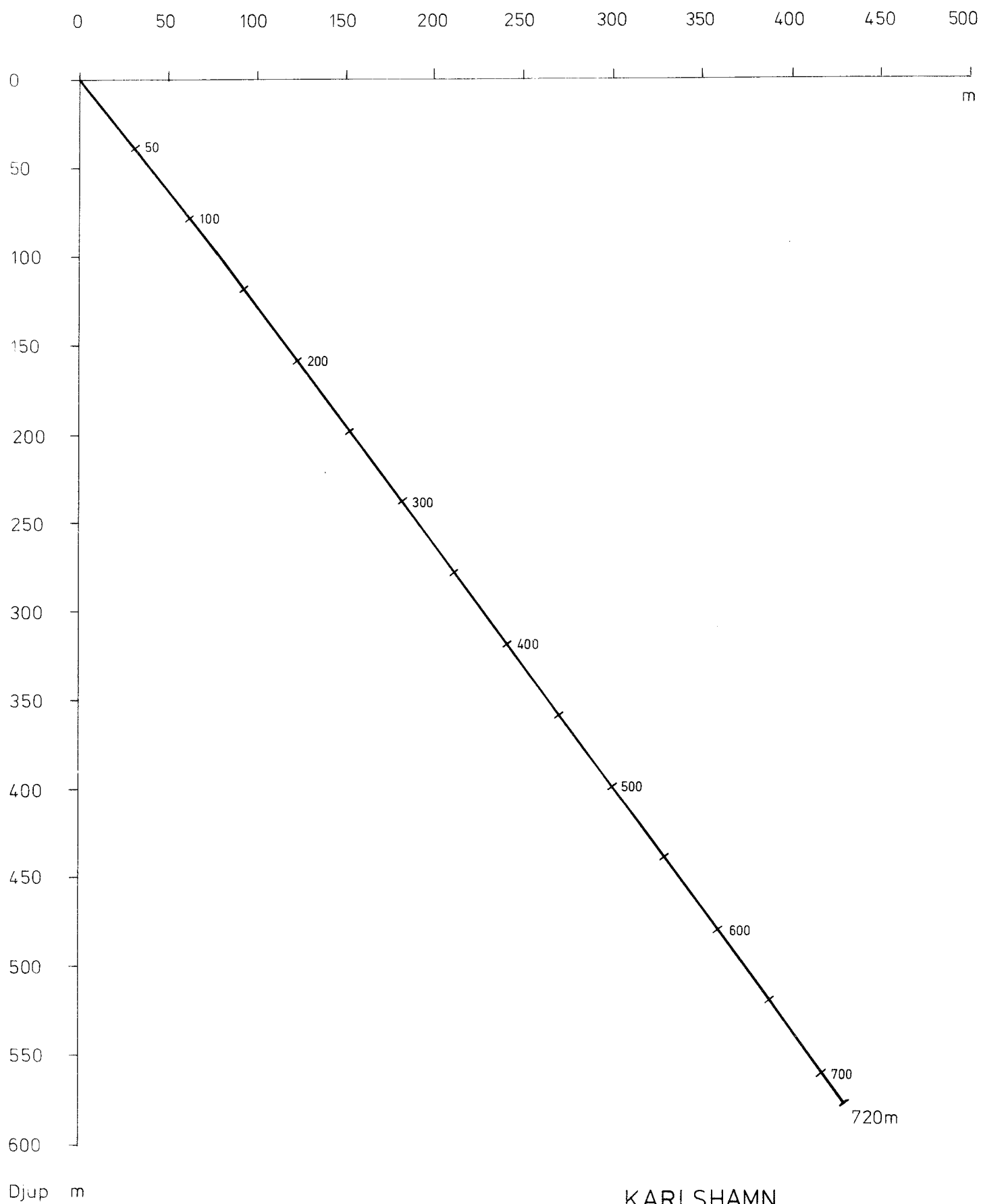
Sveriges geologiska undersökning
Berggrundsbyrå



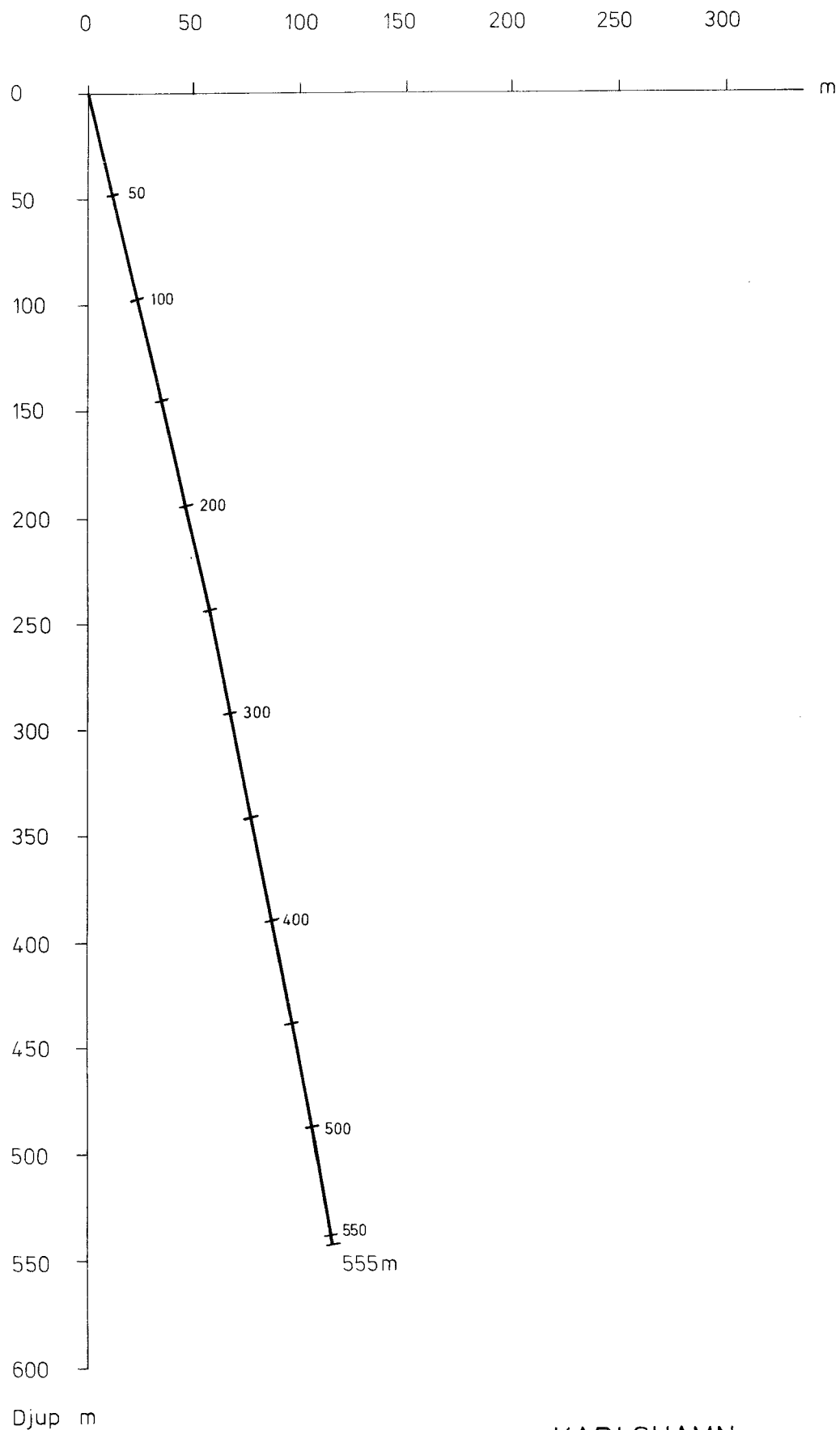
KARLSHAMN
Borrhål Ka1
Krökningsmätning
Inklination
Sveriges geologiska undersökning
Berggrundsbyrån



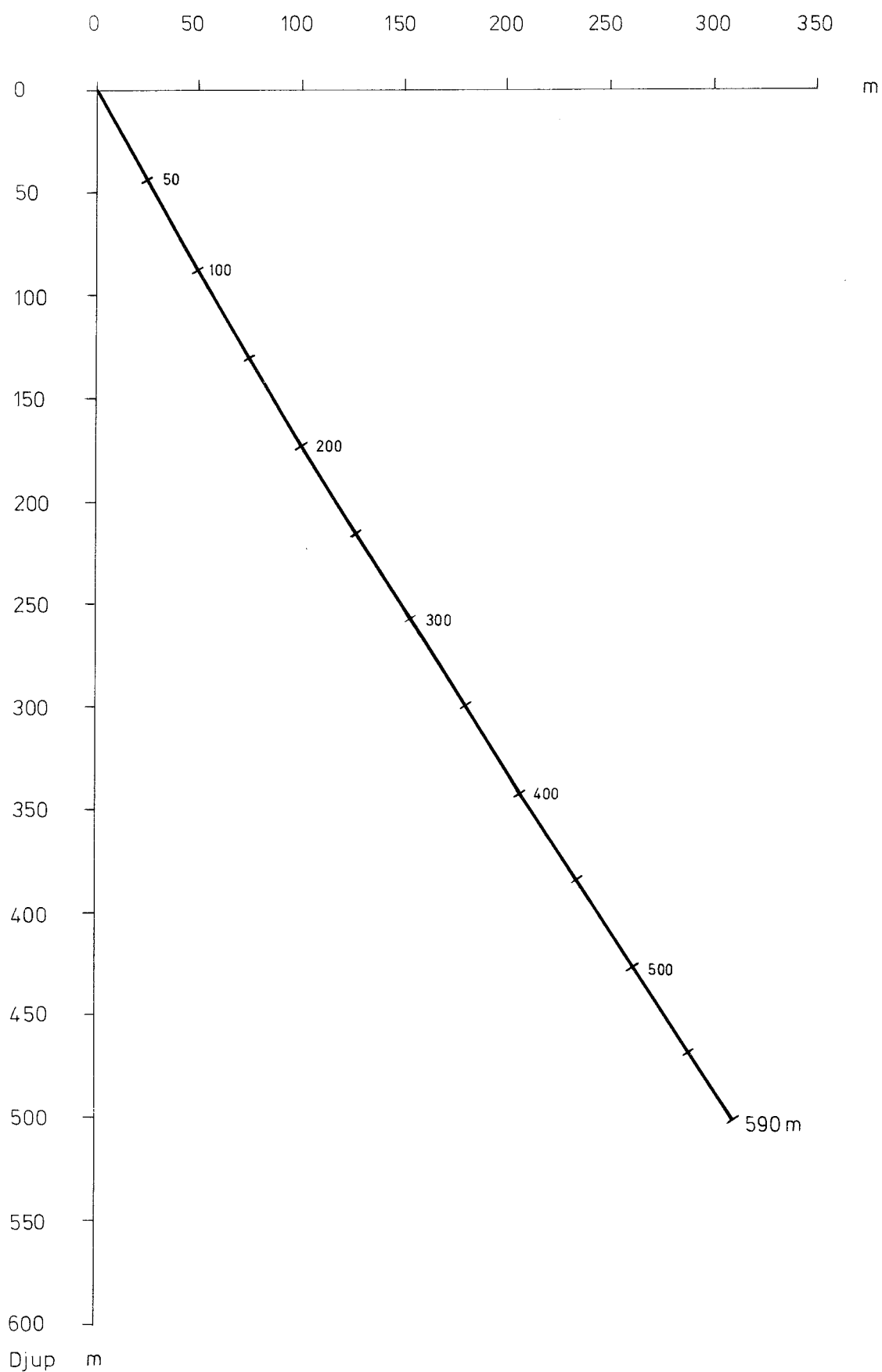
KARLSHAMN
Borrhål Ka2
Krökningsmätning
Inklination
Sveriges geologiska undersökning
Berggrundsbyrå



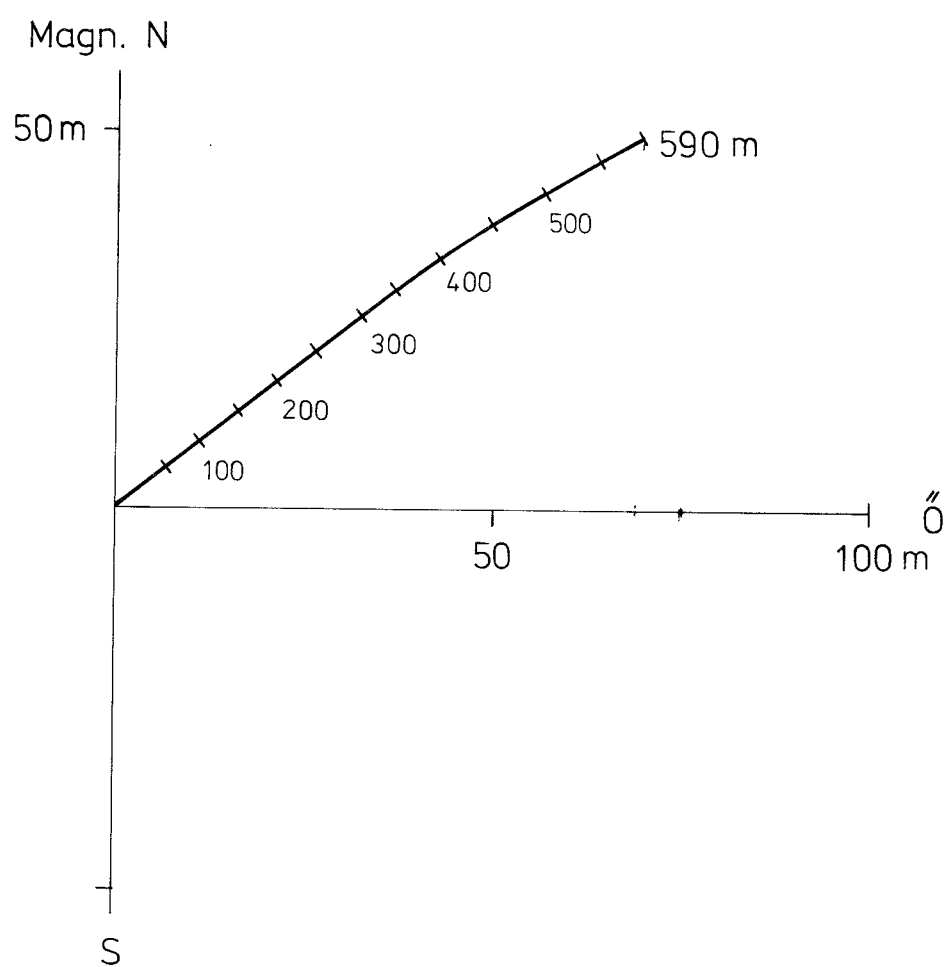
KARLSHAMN
Borrhål Ka3
Krökningsmätning
Inklination
Sveriges geologiska undersökning
Berggrundsbyrån



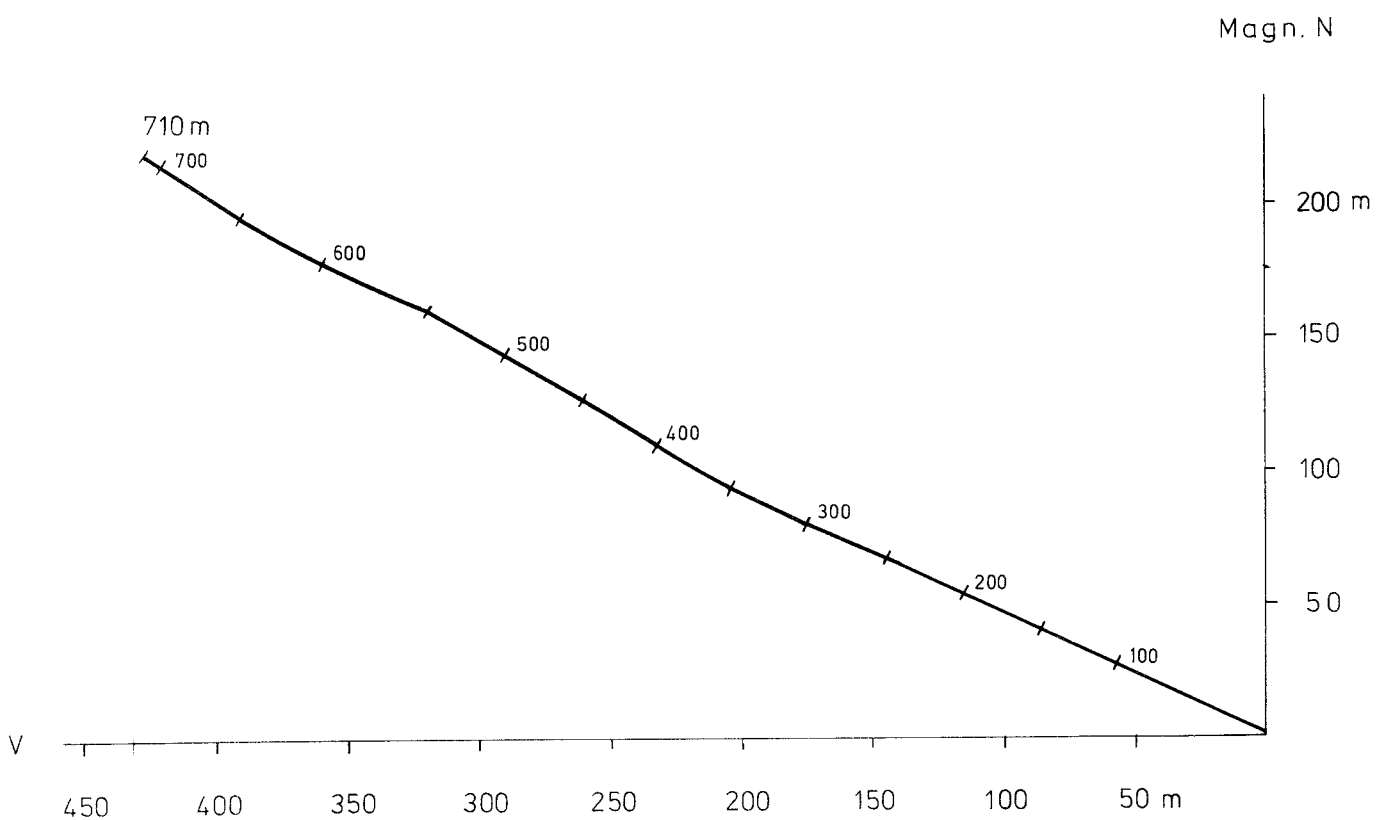
KARLSHAMN
Borrhål Ka4
Krökningsmätning
Inklination
Sveriges geologiska undersökning
Berggrundshyrån



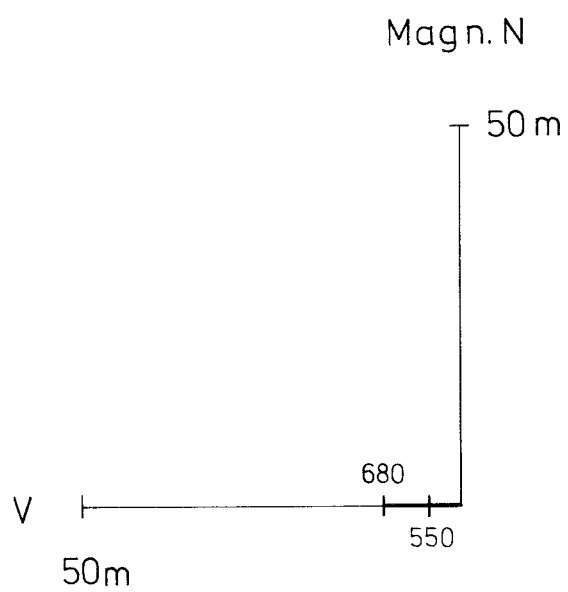
KARLSHAMN
Borrhål Ka5
Krökningsmätning
Inklination
Sveriges geologiska undersökning
Berggrundsbyrån



FINNSJÖN
Borrhål Fi 4
Krökningsmätning
Deklination
Sveriges geologiska undersökning
Berggrundsbyrå

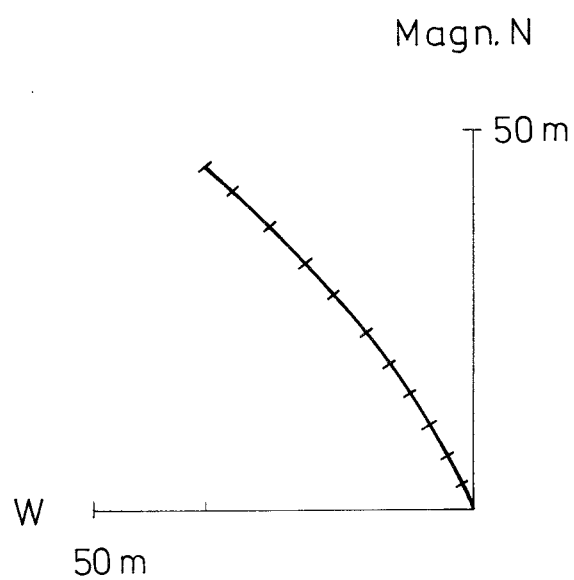


FINNSJÖN
Borrhål Fi 5
Krökningsmätning
Deklination
Sveriges geologiska undersökning
Berggrundshyrån

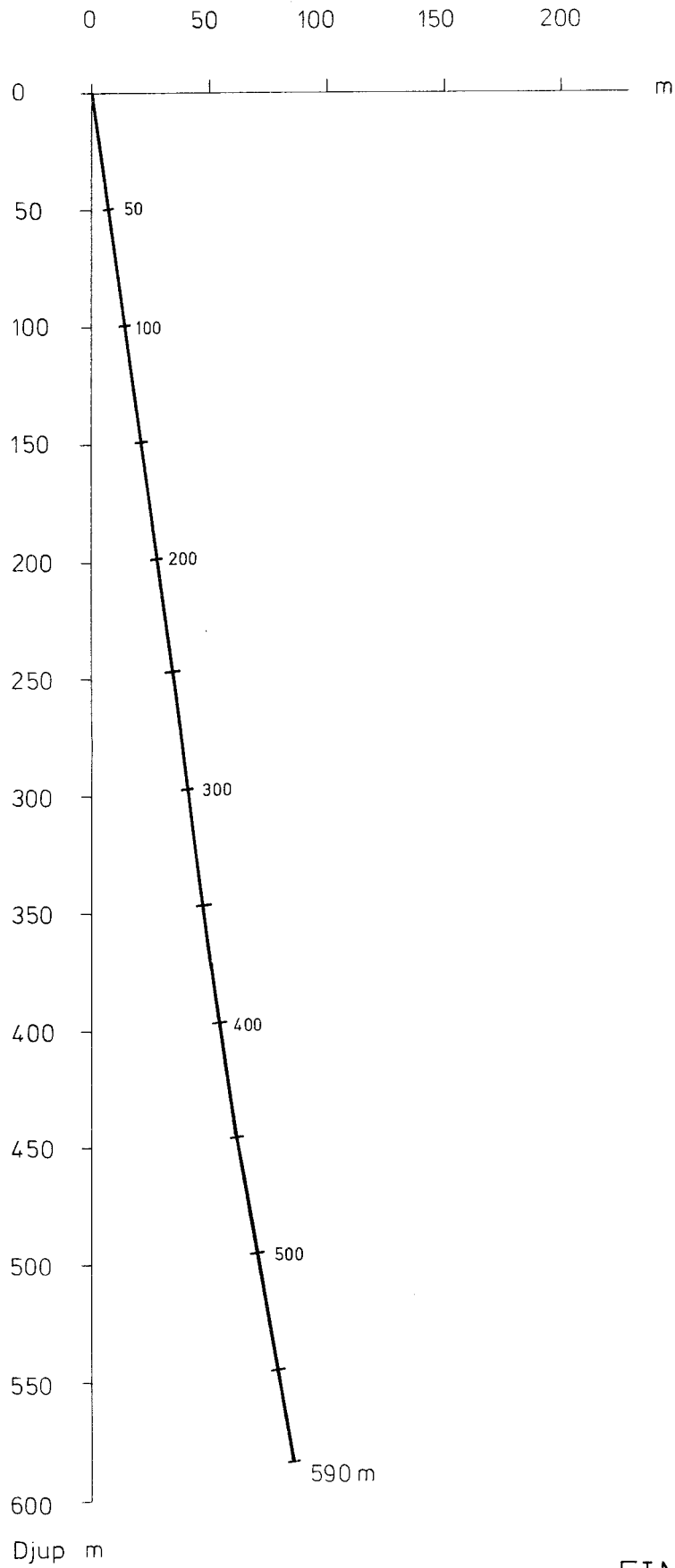


FINNSJÖN
Borrhål Fi6
Krökningsmätning
Deklination

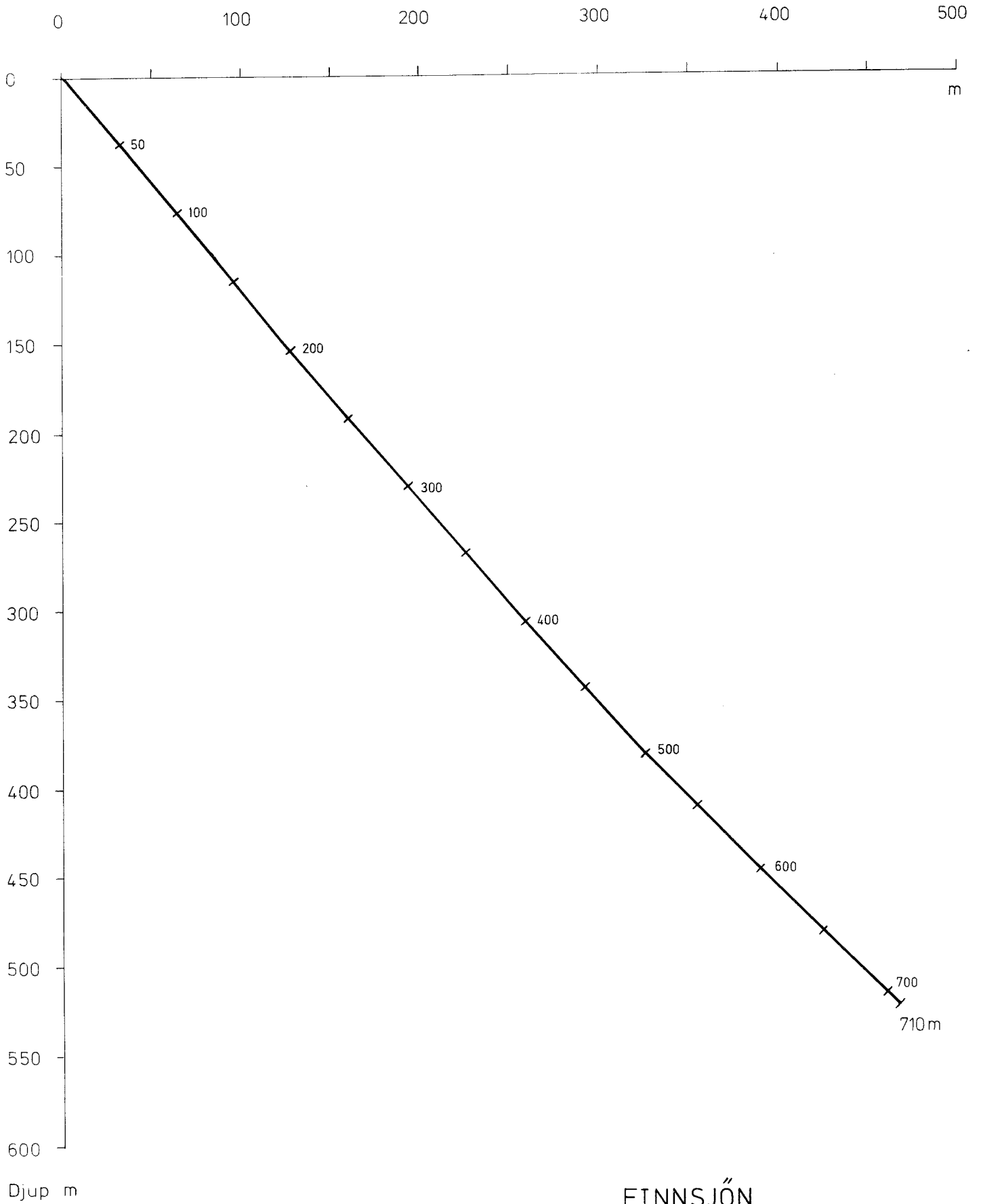
Sveriges geologiska undersökning
Berggrundsbyrån



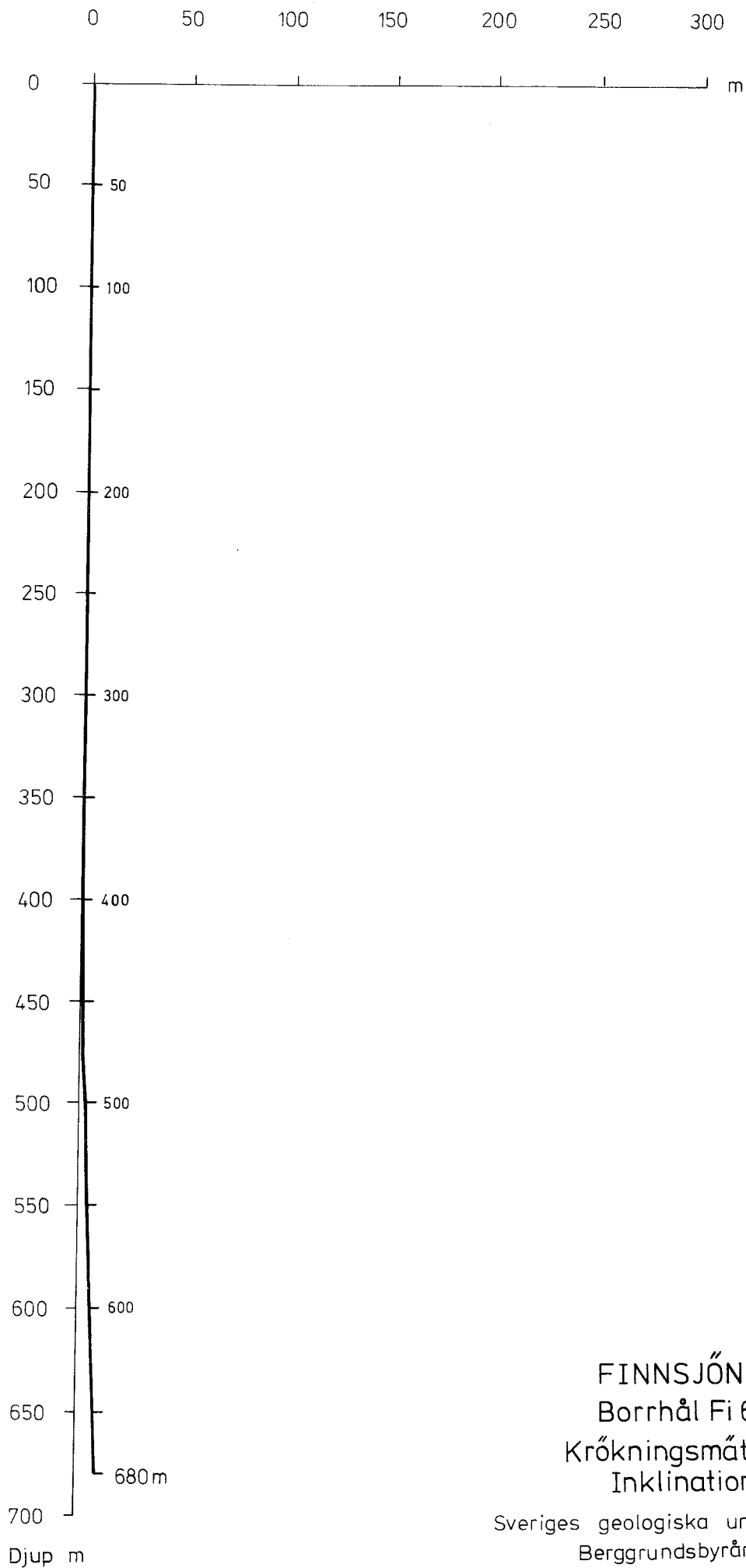
FINNSJÖN
Borrhål Fi7
Krökningsmätning
Deklination
Sveriges geologiska undersökning
Berggrundsbyrå



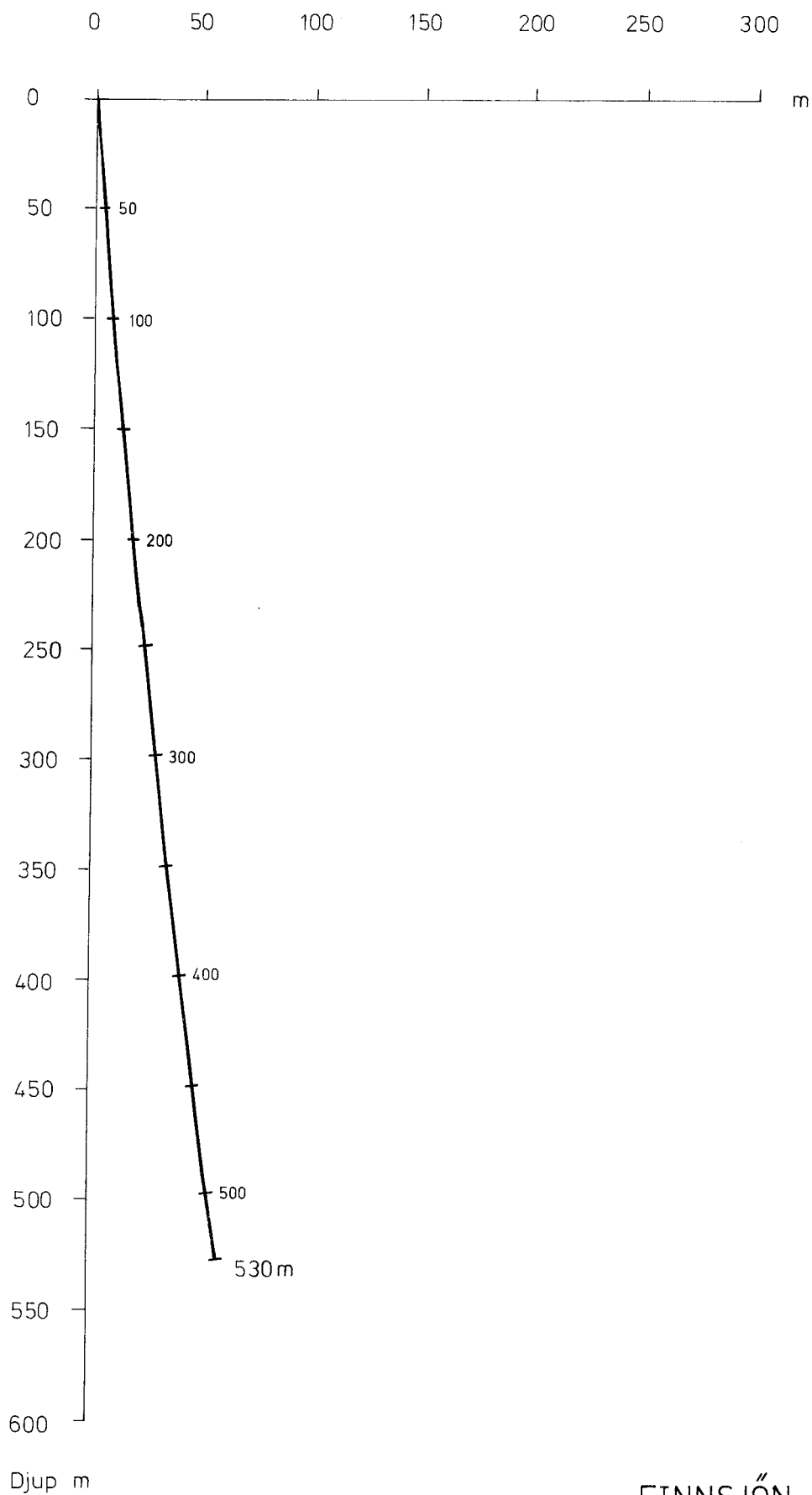
FINNSJÖN
Borrhål Fi4
Krökningsmätning
Inklination
Sveriges geologiska undersökning
Berggrundsbyrå



FINNSJÖN
Borrhål Fi5
Krökningsmätning
Inklination
Sveriges geologiska undersökning
Berggrundsbyrån



FINNSJÖN
Borrhål Fi 6
Krökningsmätning
Inklination
Sveriges geologiska undersökning
Berggrundsbyrå



FINNSJÖN
Borrhål Fi 7
Krökningsmätning
Inklination

Sveriges geologiska undersökning
Berggrundsbyrå

FÖRTECKNING ÖVER SKBF PROJEKT KBS TEKNISKA RAPPORTER

- 79-01 Clay particle redistribution and piping phenomena in bentonite/
quartz buffer material due to high hydraulic gradients
Roland Pusch
University of Luleå 1979-01-10
- 79-02 Försöksområdet vid Finnsjön
Beskrivning till berggrunds- och jordartskartor
Karl-Erik Almén
Lennart Ekman
Andrzej Olkiewicz
Sveriges Geologiska Undersökning november 1978
- 79-03 Bergmekanisk bedömning av temperaturbelastning vid slutförvaring
av radioaktivt avfall i berg
Ove Stephansson
Bengt Leijon
Högskolan i Luleå 1979-01-10
- 79-04 Temperatur- och spänningsberäkning för slutförvar
Taivo Tarandi
VBB Vattenbyggnadsbyrån, Stockholm februari 1979
- 79-05 Kompletterande berggrundsundersökningar inom Finnsjö- och
Karlshamnsområdena
Andrzej Olkiewicz
Sören Scherman
Karl-Axel Kornfält
Sveriges Geologiska Undersökning 1979-02-02
- 79-06 Kompletterande permeabilitetsmätningar i Karlshamnsområdet
Gunnar Gidlund
Kentth Hansson
Ulf Thoregren
Sveriges Geologiska Undersökning februari 1979
- 79-07 Kemi hos berggrundvatten i Blekinge
Gunnar Jacks
Institutionen för Kulturteknik, KTH, februari 1979
- 79-08 Beräkningar av grundvattenrörelser inom Sternöområdet i Blekinge
John Stokes
Institutionen för Kulturteknik, KTH, februari 1979
Preliminär utgåva