



Bergvesenet rapport nr 7311	Intern Journal nr 329/79 NL	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Nordlandske	Ekstern rapport nr RanaGr 78-23	Oversendt fra Nordlandske	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:

Tittel

Bogen jernmalmfelt. Sluttrapport geologi

Forfatter

Søvegjarto Ulrik

Dato År

30.11 1978

Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

A/S Norsk jernverk, Rana Gruber

Kommune
Evenes

Fylke
Nordland

Bergdistrikt

1: 50 000 kartblad
13322

1: 250 000 kartblad
Narvik

Fagområde
Geologi

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)

Bogen jernmalmfelt
Strand, Bruelven, Jenslien, Korssteinbakken,
Lapkerstielen
Bergvik, Kleven, helgvasshaugen, nordkapp
Orlimalmen
Bufallmyr-malmen
Larsselja-folden
Gruvlimalmen
Gorsajoka

Råstoffgruppe
Malm/metall

Råstofftype
Fe

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten beskriver malmføringen i 7 felt, hvorav hematitt-magnetittmalmene i:

Bogen Nordfelt

Bogen Hovedfelt

Orlimalmen

Bufallmyr-malmen og Larsseljafolden beskrives detaljert.

Fosforrik magnetittmalm finnes i tillegg i Gruvli-malmen og Gorsajoka.

Tilsammen er det anslått at feltene fører 15,5 mill tonn hematitt-magnetittmalm og 12,8 mill tonn fosforrik magnetittmalm.

mekthighetene er vanligst 1 - 2 meter. Denne malmtonnasjen ligger spredt og er i dag ikke drivverdig.



Sft ver

RAPPORT BERSTEKNISK AVDELING

RAPPORT NR: 78 -23	Dato: 30.11.1978	Ant.sider: 10 Ant.bilag: 51	Arkivkode: 71. 0.
--------------------	------------------	--------------------------------	-------------------

FORFATTET AV: Ulrik Søvegjarto

RAPPORTENS TITTEL:

BOGEN JERNMALMFELT. SLUTTRAPPORT GEOLOGI.

SAMMENDRAG OG KONKLUSJON:

Av 7 hovedmalmfelter i Bogen behandles detaljert:

Bogen nordfelt
Bogen hovedfelt
Orlimalmen

hvor A/S Norsk Jernverk har leiet 31 malmanvisninger av Staten fra 1.11.1975. (Mutingskart i rapport 77-8).

De andre 4 malmfelter er kort beskrevet og vist på oversiktskart.

Malmlagene er små og inneholder vanligvis under 30% Fe_{total}.

De totale malmtonnasjer i de 7 hovedfeltene er anslått til

15,5 millioner t hematitt-magnetittmalm og

12,8 millioner t fosforrik magnetittmalm,

uten vurdering av brytbarhet.

Denne malmtonnasjen ligger spredt og er idag ikke drivverdig.

NOR L. BERGMESTER

Arkivnr. _____

Jnr. 329/79

Innk. 15/6 Saksb. _____

Eksp. _____

Mér. n. _____

KOMMENTAR:

Leieavtalen med Staten er nå sagt opp. I tillegg til denne geologiske sluttrapport vil det bli laget en geofysisk slutt-rapport (Muurmans) og en kort sammendrags-rapport med konklusjon (Ryssdal).

Kopi til:

- 1 Hovedarkivet N.J.
- 3 Nordlandske Bergmesteremb
- 1 Evenes Kommune
- 1 Arkiv Bergteknisk avd.
- 1 Søvegjarto
- 1 Professor J.A.W. Bugge

OVERSIKT OVER BILAG

- Bilag 1 : Oversettelse "Mannesmannrapporten"(Dr.H.Bottke) vedr. geologi og malmtonnasje i Bogen jernmalmfelt.
- Bilag 1a: Geologisk profil gjennom Niingen-mulden ved Bogen M=1:38500 .
- Bilag 1b: Kart over Niingen-mulden M=1:100 000 med profiltrase.
- Bilag 1c: Kort kommentar til Mannesmannrapporten.
- Bilag 2 : Bogenfeltene M=1:26 000. Kart fra 1902-3 nedfotografert fra 1:12000 .
- Bilag 3 : Snitt gjennom borhull M=1:1000. Bergvik, Helgevasshaugen, Bufallmyra, Kleven, Korssteinen.
- Bilag 4 : Snitt gjennom borhull M=1:1000. Orlimalmen .
- Bilag 5 : Bergvik-forekomsten. %Fe-logg i stoller og borhull M=1:1000 .
- Bilag 6 : Øvre Kleven og Nordkapp. %Fe-logg i borhull .
- Bilag 7 : Orlihaugen, Høyveimyr, Røssalikollen, Dragvik.%Fe-logg.
- Bilag 8 : Strand V (=Bruelva) M=1:1000-snitt gjennom stollen. %Fe-logg .
- Bilag 9 : Snitt gjennom borhull M=1:2000 Jenslien, Korssteinen, Strand. %Fe-logg M=1:1000 .
- Bilag10 : Oversiktstabell. Eldre diamantboring i Bogen hovedfelt.
- Bilag11 : Oversiktstabell. Eldre diamantboring Orlimalmen og Bogen nordfelt .
- Bilag12 : Bogen jernmalmfelt. Oversiktskart M=1:20 000 .
- Bilag12A: Øst-vest-profil X1173 000 M=1:20 000 . Foldningen i den jernmalmførende gruppen.
- Bilag13 : Bogen nordfelt M=1:5000 .
- Bilag14 : Bogen hovedfelt M=1:5000 .
- Bilag15 : Profil 200 Bogen hovedfelt M=1:7000(nedfotografert) .
- Bilag16 : Profil 400 " ————— "
- Bilag17 : Profil 600 " ————— "
- Bilag18 : Profil 800 " ————— "
- Bilag19 : Profil 1000 " ————— "
- Bilag20 : Profil 1200 " ————— "
- Bilag21 : Profil 1400 " ————— "
- Bilag22 : Profil 1600 " ————— "
- Bilag23 : Profil 1800 " ————— "

- Bilag 24: Bergvik-forekomsten M=1:2000 .
- Bilag 25: Profilene Y5050, Y5100, Y5150, Bergvik M=1:1000 .
- Bilag 26: Profilene Y5200 og Y5250, Bergvik M=1:1000.
- Bilag 27: Eldre kart over Bergvik-malmen M=1:2000 .
- Bilag 28: Eldre profiler over Bergvik-malmen M=1:2000 .
- Bilag 29: Bogen hovedfelt M=1:2000 .
- Bilag 30: Profil 600 Bogen hovedfelt, Nedre Kleven M=1:1400 .
- Bilag 31: Profil 700 " " (nedfotografert).
- Bilag 32: Profil 800 " "
- Bilag 33: Profil 900 " "
- Bilag 34: Profil 1000 " "
- Bilag 35: Profil 1100 " "
- Bilag 36: Profil 1200 Bogen hovedfelt, Øvre Kleven M=1:1400 .
- Bilag 37: Profil 1300 " " (nedfotografert) .
- Bilag 38: Profil 1400 " "
- Bilag 39: Profil 1500 " "
- Bilag 40: Profil 1600 " "
- Bilag 41: Profil 1700 " "
- Bilag 42: Orilmalmen M=1:2000 .
- Bilag 43: Foto 1 og foto 2 .
- Bilag 44: Foto 3 .
- Bilag 45: Kartbladoversikt M=1:100 000 .
- Bilag 46: Aritmetisk middel av kjemiske malmanalyser ordnet etter malmfelt og malmtyp .
- Bilag 47: Forrædsklassifikasjon .

AS NORSK JERNVERK

Bergteknisk

BOGEN JERNMALMFELT. SLUTTRAPPORT GEOLOGI.

Tidligere rapporter:

Bogen i Ofoten, Norges jernmalforekomster NGU nr 51, 1910 av J.H.L. Vogt 2 sider.

Ofotens Malmfäldt A/B, Ofotens Jernmalmgruber A/S, Evenes kommune 13.7.1964 av Kristian H. Lenvik. 3 sider.

Bilag 1: Oversettelse "Mannesmann-rapporten" (Dr.H. Bottke 26.7.1962) vedr. geologi og malmtonnasje i Bogen jernmalmfelt. 9 ark med bilag.

Bogen jernmalmfelt. Geologisk kartlegging 1976. Rapport 15.2.1977 av U. Soveggjarto, A/S Norsk Jernverk. 5 sider og 6 bilag innkludert 3 mutingskart.

På kommunehuset i Bogen ble det studert 31 kart/plansjer fra driftstiden i Bogen. 9 plansjer er % Fe-diagrammer i borchull i M=1:200. Disse er nedtegnet til M=1:1000 (Bilag 5-9).

Data fra følgende orginalkart er brukt:

M=1:1000 kart over Bergviknes jernmalmfelt (godt mutingskart).

M=1:1000 kartskisse over Bergvikmalmen med profiler (Bilag 27 og 28).

M=1: 800 kartskisse over Øvre Kleven-malmen innlagt borchull.

M=1: 800 snitt gjennom Strand V = Bruelvastollen (Bilag 8).

M=1: 800 profiler Jenslien, Korssteinen, Strand (Bilag 9).

M=1: 500 kart (ekv.1m) over Nedre Kleven innlagt stoller og synker av bygning. I. Busterud mai 1938 (Bilag 29).

Historikk.

Grubene i Bogen (bruddene Bergvik, Nedre Kleven og Øvre Kleven) har vært i drift i tiden 1906-39 med avbrytelser.

Skjerpung av forekomstene ble foretatt i årene 1898 - 1904.

I 1903 ble en del av skjerpene overdratt til et svensk selskap A/B Ofoten Malmfäldt med hovedkontor i Stockholm.

10 808 t slig med ca 70% Fe ble produsert i årene 1906 - 09.

Malmen ble tatt fra Bergvikforekomsten. En oppgitt råmalmanalyse

er: 27 - 35 % Fe som magnetitt

4 - 6 % Fe som hematitt

0,012 % P

0,16 % S

Driften var nedlagt i tiden 1909 - 12 da forekomstene ble utleid til et engelsk firma, kalt Ofoten Malmfelt.

Det engelske selskapet bygget nytt separasjonsverk, vaskeri, ny lasteanordning, taubane til Øvre Kleven og bygget ut Niingsfossen til 1 500 HK.

I tiden 1913 - 14 ble det produsert 51 000 t slig i Bergvik og Øvre Kleven bruddene.

Så kom krigen i 1914 og driften ble stanset.

Svenskene leide i 1917 ut forekomstene til det tyske firmaet Beer Sondheimer som i tiden 1917 - 23 vasket ut 103 888 t slig.

I årene 1931 - 35 ble bruddene Bergvik og Nedre Kleven drevet av et såkalt arbeidelselskap A/S Ofoten Jernmalmgruber støttet av staten. Det ble i denne tiden vasket ut 111 212 t slig med råmalm fra Bergvik og Nedre Kleven.

I 1936 overtok A/S Sydvaranger driften og drev bruddene Bergvik og Nedre Kleven til 1939. Resultatet herav ble 131 688 t slig

Tilsammen ble det i disse 5 driftsperiodene (16-17) produsert 408 596 t slig med malm fra bruddene Bergvik, Øvre Kleven og Nedre Kleven:

Selskap	Driftstid	Prod.t.slig	Malm fra
Svensk, A/B Ofoten Malmfält	1906-09	10 808	Bergvik
Engelsk, Ofoten Malmfelt	1913-14	51 000	Bergvik og Øvre Kleven
Tysk, Beer Sondheimer	1917-23	103 888	Bergvik og Øvre Kleven
Arbeiderselskapet	1931-35	111 212	Bergvik og Nedre Kleven
A/S Sydvaranger	1936-39	131 212	Bergvik og Nedre Kleven
		Sum 408 596	

Regner en med malmfaktoren 4 (4 tonn råmalm pr. tonn slig), er det tilsammen tatt ut 1 634 400 t råmalm.

Bergvik-bruddet ble åpnet i 1906 og drevet av alle senere selskaper.

Nedre Kleven bruddet ble åpnet i 1931.

Øvre Kleven bruddet ble åpnet i 1913. I dette bruddet ble det stående igjen klar til uttak 335 000 t råmalm for dagbruksdrift.

Ved oppredningen av malmen i Bogen ble det brukt vaskemetoden med vann og tørrseparering med magnetseparatorer. Det oppgis at man derved tapte 5% Fe bundet til magnetitt, og 6% Fe bundet til hematitt.

Professor J.H.L. Vogt anførte bl.a. i sin utredning i 1929 følgende dagbruks-reserver:

Bergvik	600 000 t råmalm
Nedre Kleven	1.000 000 t råmalm
Øvre Kleven	335 000 t råmalm
Sum	1.935 000 t råmalm

Med malmfaktoren 4 representerer disse dagbruksreserver i 1929 483 750 t slig.

Etter 1929 er det produsert 242 900 t slig av 971 000 t råmalm. Ifølge J.H.L. Vogts beregning skulle det idag ennå være igjen for dagbruksdrift ca 1 mill t råmalm i de nevnte 3 bruddene.

Diamantboringen under driftstidene 1906 - 39.

På bilagene 3-11 er fremstilt alle data fra boringene som forelå. Bare i Bogen hovedfelt, forekomstene Bergvik og Øvre Kleven vet man plasseringen av borhullene noenlunde riktig da her eksisterer gamle detalj-kart.

På bilag 14 (Bogen hovedfelt 1:5 000), bilag 24 (Bergvik-forekomsten 1:2 000) og bilag 29 (Bogen hovedfelt 1:2 000) er disse borhullene inntegnet.

De andre borhull er innlagt på bilag 2 (Bogenfeltene M=1:26 000 oversiktskart oppmålt 1902 -03).

Tilsammen er i Bogen hovedfelt, Bogen nordfelt og Orlimalmen boret 1925 m fordelt på 45 borhull (bilag 10 og 11 oversiktstabeller). Gj.sn. borhullslengde 42,8 m. Malmbredden i borhullene er oftest ca 2-10 m i Bogen hovedfelt og ca 2 m i Bogen nordfelt og Orlimalmen. %Fe_{total} er sjelden over 30 vekt% (bilag 4-9).

De opprinnelige data er oftest bare en %Fe_{total}-analyse gjennom hele borkjernelengden. Da de opprinnelige %Fe-diagrammer alle var i M= 1:200, kunne man lett lese ut lengden av analysesonene = 1m.

For noen av borhullene var det gjort en enkel bergartslogg der det er skilt mellom malm, glimmerskifer og kalk eller bare er skilt ut malm (bilag 3 og 4, bilag 9, bilag 28). På bilag 4 ser man hvor godt bergarts- og %Fe_{total}-loggen stemmer overens.

Den geologiske kartlegging 1976-77.

Sammendrag.

Hematitt-magnetittmalmen er konsentrert i 5 hovedfelter (bilag 12):

1. Bogen nordfelt
2. Bogen hovedfelt
3. Orlimalmen
4. Bufallmyr-malmen
5. Larsselja-folden

Mektigheten er 0,2-10m, vanligst 1-2m. Malmen er for det meste en grovkornet magnetittmalm med enkelte svovelkisførende bånd. Særlig i feltene 1, 3 og 5 opptrer bladet hematittmalm.

Fosfor-rik magnetittmalm er finkornet og har en like stor utbredelse som hematitt-magnetittmalmen. I feltene 1 og 2 opptrer begge malmtyper. I feltene:

6. Gruvli-malmen
7. Gorsajoka

er det bare fosfor-rik magnetittmalm. Mektigheten er vanligvis 0,5 - 2m, men flere malmlag kan opptre tett sammen med mellomliggende impregnasjoner.

	Fe _{total}	Fe _{magn.}	P	S	TiO ₂	MnO
Hematitt-magnetittmalm						
aritmetisk middel av						
48 prøver	30,6	24,4	0,211	0,19		
aritmetisk middel av						
18 prøver	28,0	23,4	0,200	0,14	0,43	0,28
Hematitt-malm						
aritmetisk middel av						
5 prøver	32,8	4,3	0,205	0,006		
1 prøve	21,6	1,8	0,272	0,007	0,34	1,83
Fosfor-rik magnetitt-						
malm						
aritmetisk middel av						
19 prøver	28,8	23,0	0,753	0,05		
aritmetisk middel						
av 9 prøver	29,3	24,1	0,803	0,02	0,31	0,22

Malmlagene kan av og til følges flere 100m langs strøket, men har en linseformet avgrenset karakter. Alle 7 malmfelter tilhører samme geologiske gruppe (bilag 12 og 12A)

Innledning:

Til 1:2 000 og 1:5 000 kartleggingen av Bogen jernmalmfelt ble i 1976 brukt 19 feltdager fra 10.06. til 02.07. Dessuten ble det brukt 2 regnværsdager til tegning av eldre kart- og diamantboringsmateriale på kommunehuset i Bogen.

I 1977 foregikk den geologiske kartlegging i tiden 17.06 til 29.06., 13 feltdager, derav 6 feltdager utenfor Bogen malmfeltene.

Arbeidet konsentrerte seg om 1:2 000 kartleggingen med kartlagte arealer som følger (bilag 45, 1:100 000 kartbladoversikt):

1:2 000	km ²	1:5 000	km ²
Dragvik NØ-kvadrant	0,96	Rogndalsvannet	5,0
Bogen NV-kvadrant	1,21	Strandvannet	3,6
" NØ-kvadrant	1,52	Dragvik	2,1
" SØ-kvadrant	1,32	Lenvik	3,0
Lenvik NV-kvadrant	1,00	Øvre Lenvikmark	3,7
" NØ-kvadrant	1,67	Nedre Lenvikmark	1,5
" SV-kvadrant	0,74		
Nedre Lenvikmark NV-kv.	2,25		
Øvre Lenvikmark SV-kv.	0,69		
Sum	11,36	Sum	18,9

Utenfor Bogen malmfeltene ble det kartlagt 25,3 km² i M=1:5 000 på 16 kartblad, mot vest til forbi Sommervik-Osmark-malmhorisonten, mot øst til Seglnes malmhorisonten. Man har således et detaljert profil på nordsida av Ofotfjorden over hele Håfjells-mulden.

De bratte lier i flere av Bogen-feltene er stedvis godt bevokst og for det meste overdekket og således tidskrevende å kartlegge (foto 1 og 2 bilag 43).

Likevel er området mye blottet. Den nye riksvei 19 mellom

Bogen og Lenvik (ferdig i 1972) gir gode ferske blotninger, likedan Bergvik- og Kleven dagbruddene. I Bogen nordfelt (bilag 13), på Helgevasshaugen (bilag 29, Orlihaugen, Røssalikollen (bilag 42) og på Lenvikmark (bilag 12) ser man mye av den tynne malmen.

HEMATITT-MAGNETITTMALM

Denne malmtypen er konsentrert i 5 hovedfelter (bilag 12):

1. Bogen nordfelt (Strand, Bruelven, Jenslien, Korssteinbakken, Lapkerstielven).
2. Bogen hovedfelt (Bergvik, Kleven, Helgevasshaugen, Nordkapp)
3. Orlimalmen (draget Sauen-Røssalikollen-Orlien).
4. Bufallmyr-malmen.
5. Larsselja-folden (Lenvikmark).

Mest utbredt er en middels-til grovkornet magnetittmalm som lokalt kan føre svovelkis-rike bånd eller noe bladet hematitt. Malmen er båndet også etter kornstørrelsen, bånd med 0,1-1mm magnetittkorn og 2-3mm korn.

Aritmetisk middel av 48 analyser av håndstykker er (alt i vekt%):

Fe _{total}	Fe _{magn}	P	S
30,6	24,4	0,211	0,19

18 av prøvene er også analysert på titan og mangan med aritmetisk middel: 0,43% TiO₂
0,28% MnO

Enkelte steder (særlig ved Røssalikollen, Larsseljafolden, men også øverst i nordre vegg i Bergvik grube, innerst i Rogndalsvatnbøt og NØ for Korssteinen) opptrer en grovbladet og fin-kornet bladet hematittmalm.

Aritmetisk middel av 5 analyser av håndstykker er:

Fe _{total}	Fe _{magn}	P	S
32,8	4,3	0,205	0,006

En hematittmalmp prøve er analysert på titan og mangan:

0,34% TiO₂
1,83% MnO

1. BOGEN NORDFELT (bilag 13, Bogen nordfelt 1:5 000).

Største malmektighet har man SV for Lapkerstielven-stollen i Korssteinskjerpet og i Bruelva-stollen, der det er h.h.v. 4m, 4m og 10m mektige linser. (Angående Bruelva-stollen=StrandV. se bilag 8).

På SV-side av Rogndalsvannet skal en linse som ikke er oppsøkt også være 4m mektig (muntlig meddelelse etter Mannesmannundersøkelsen).

På bilag 13 er innskrevet malmektighetene, de er ellers vanligvis 0,2-2m.

Bilag 12A og 13 viser at malmlinsene ligger "stjert om stjert" fra Korsstein-skjerpet og SV-over.

BOGEN HOVEDFELT

Bilag 14 Bogen hovedfelt 1:5 000
 Bilag 15-23. 9 stk. nedfotograferte 1:7 000 profiler.
 Bilag 24 Bergvikforekomsten 1:2 000
 Bilag 25 og 26 Bergvik 1:1 000 profiler
 Bilag 27 Eldre kart over Bergvik-malmen 1:2 000
 Bilag 28 Eldre profiler over Bergvik-malmen, 1:2 000.
 Bilag 29 Bogen hovedfelt 1:2 000.
 Bilag 30-41. 12 stk. nedfotograferte 1:1 400 profiler
 Foto 1 bilag 43 oversiktsbilde.

Bergvik dagbrudd. Malmen er en magnetittmalm med noen svovelkisrike bånd (bilag 24) og er foldet i en antiform (bilag 25, 26, bilag 16 profil 600).

Nederst i nordveggen og i malmfoldelukningen mot vest er utgående 10-20m.

I sørveggen, øverst i bruddet er magnetittmalmlaget 2m mektig, økende vestover til 3m og opptil 6m. Det er stedvis to malmlag med en mellomliggende mørk karbonatglimmerskifer med aktinolit.

I Nedre Kleven dagbrudd (bilag 29) har man en underliggende grå kalk og en overliggende finkornet hornblendeskiifer med opptil 4 lag god magnetittmalm, oftest 2m mektig, men fra 1m til maksimalt 8m av en mere hornblenderik og fattig malm. Disse malmlagene er foldet, de forsvinner og kommer. Mellom malmlagene er det som oftest fra 2-5m mektig hornblendeskiifer. (bilag 30-35 de 6 profilene 600, 700, 800, 900, 1000, og 1100 i M $\approx$ 1 400). Magnetittmalmen er lokalt svovelkisleførende. En del av malmen er tatt ut ved underjordsdrift (Foto 3, bilag 44).

Øvre Kleven. (bilag 29, bilag 36-41 de 6 profilene 1 200, 1 300, 1 400, 1 500, 1 600, 1 700 i M $\approx$ 1 400).

Nederst i SV er to malmlag ca. 2m mektige. 200m videre NØ-over inneholder amfibolitten en 3-4m og en 0,3m mektig magnetittmalm. 40m øst for stollinngangen til Øvre Kleven opptrer en god 4-7m mektig magnetittmalm. Dette midterste hovedmalmlaget er stort sett 6-7m mektig videre NØ-over etter en 350m lang strøklengde.

Øverst mot Søndre Helgevasshaug er det underliggende og overliggende dette hovedmalmlaget enda en malm som over korte strøklengder er opptil 4-7m mektig.

Helgevasshaugen (bilag 29). På Helgevasshaugen er det mange 0,2 - 2m mektige magnetittmalmlag. Ved mutingen Nordkapp er mektighetene opptil 5m, 8m og 10m. Det er en middels- til grovkornet god magnetittmalm som faller NV-over omtrent som terrenget heller nedover mot Strandvatn. Disse malmer danner en anomali i området nær Strandvatn ved profil 1600-1800 (bilag 14, 22 og 23).

På Bergvikfjell (bilag 14), 240 m.o.h. opptrer i kalken en opptil 6m mektig, forvitret og rusten magnetittmalm. Den er fulgt 70m langs strøket.

3. ORLI-MALMEN (draget Kvantolia (Sauen) - Røssalikollen-Orlien)

Bilag 42, Orlimalmen 1:2 000.

Fra Orlihaugen er fulgt en 0,6m mektig magnetittmalm 320m VSV-over. Lokalt er mektigheten 1-2m, opptil 5m.

Sør for Orlihaugen, i Orlien, er det en 70m lang røskegrøft på tvers av strøkretningen med 7 stk. 0,6-2m mektige magnetitt-malmlag.

Ved Røssalikollen er en grovbladet og meget finkornet bladet hematittmalm opptil 3m mektig. SV-over er det i hematittmalmen 2-3m mektig magnetittmalm.

4. BUFALLMYR-MALMEN (bilag 12)

Ved Bufallmyra opptrer i karbonatglimmerskiferen og i grensen mellom denne og kalkspatmarmoren 3 magnetittmalmlag, alle 0,5-2m mektige. Det NV-ligste malmlaget varierer benkvis mellom grovkornet og finkornet (P-fattig) magnetitt:

heng
 0,2m finkornet magnetitt
 1,0m grovkornet magnetitt
 0,1m finkornet magnetitt
 0,5m grovkornet magnetitt
 ligg

5. LARSELJA-FOLDEN (bilag 12 og 12A).

I grensen mellom marmoren og karbonatglimmerskiferen finner man her langs en 1,3km lang strøklengde i folden flere 0,3-2,5m mektige malmblotninger. Det er en bladet hematitt- og grovkornet magnetittmalm.

FOSFOR-RIK MAGNETITTMALM (bilag 12).

Denne malmtypen har en like stor utbredelse som hematitt-magnetittmalmen. Fosfor-rik magnetittmalm er finkornet. Sidebergarten er amfibolitt og karbonatglimmerskifer. Aritmetisk middel av 19 analyser av håndstykker er (alt i vekt%):

Fe _{total}	Fe _{magn}	P	S
28,8	23,0	0,753	0,05

9 av prøvene er analysert på titan og mangan med aritmetisk middel: 0,31 % TiO₂
 0,22 % MnO

1. BOGEN NORDFELT. (bilag 13)

I Rogndalsvatnbotn og 140 N for Korsstein-skjerpet er det h.h.v. 0,5m og 0,9m mektig finkornet magnetittimpregnert amfibolitt. 330m NØ for Korssteinskjerpet viste en analyse 1,23%P.

2. BOGEN HOVEDFELT (bilag 14)

Sør for Bergvikfjell trig.punkt opptrer mektige amfibolittsoner som stedvis fører slirer og bånd rike på finkornet magnetitt. På Bergviknesset, SØ for Bogen skole og 30m N for Bogen kapell er mektigheten 0,5m.

6. GRUVLI-MALMEN (bilag 12)

er det største malmfeltet av denne typen. Draget begynner på Kjønnlikollen i SV og er fulgt 700m NØ-over der det nærmest kiler ut 1m mektig i en bekk.

Største utgående av den mineraliserte sone er opptil 30m. Sonen er oppdelt i flere malmlag, stedvis 3 stk. 2m mektige lag med mellomliggende amfibolitt. På NØ-sida av Kjønnlikollen er det i en røsk 5 stk. 0,5-2m mektige malmlag. Gul cummingtonitt er vanlig i dette draget. Fosforgehalten i 5 håndstykker varierer mellom 0,5-0,9%P:

7. GORSAJOKA (bilag 12)

Øverst i Gorsajoka finnes en 2m mektig, finkornet, rik magnetittmalm i karbonatglimmerskiferen. Draget er fulgt 1km SV-over, stort sett som et 2m mektig malmlag. Det er 8 røskegrafter langs denne strøklengden. Røskene er drevet i 1920-årene og var til stor hjelp under kartleggingen.

500m SV for Gorsajoka-skjerpet, midt i det 1km lange draget, er malmmektigheten 6m i et flåg.

Det er ellers i draget ofte flere 0,1-0,5m mektige malmlag.

Fosforgehalten i 8 malmhåndstykker varierer mellom 0,2-0,9 % P.

KOMMENTAR

På grunnlag av den geologiske dagkartering er i bilag 47 (forrådsklassifikasjon) totalressursene i alle Bogenfeltene summert opp; tilsammen 15,5mill.t hematitt-magnetittmalm fordelt på minst 29 linser/forekomster og 12,8 mill.t fosforrik magnetittmalm i Gruvli- og Gorsajokka-forekomstene. Dette er malm totalt uten hensyn til brytbarhet.

Det er regnet med gj.sn. $Fe_{total} = 25$ som gir malmegenvekten 3,2.

Man finner i de eldre diamantborhull-data (bilag 3, 8 og 10) stedvis større malmtverrsnitt enn gj.sn..2m, opptil 6-10m. Dette skyldes at malmtverrsnittene i bilag 3, 8 og 10 ofte har betydningen malmførende.

%Fe-diagrammer i eldre borhull (bilag 5, 6, 7 og 9) viser tydelig at malmlagene kun er få meter mektige.

I Bogen hovedfelt kunne man tenke seg at Bergvik og Nedre Kleven forekomstene har en underjordisk forbindelse, da de har et fall mot hverandre (bilag 17 og 18, profil 600 og 800). Den markert linseformet avgrensede malmkarakter gjør denne antakelsen imidlertid usannsynlig.

Av bilag 27 og 28(eldre kart og profiler over Bergvik) får man inntrykk av at Bergvik-malmen er en avgrenset malmklump. Langs bruddets SV-grense faller malmen imidlertid 2-6m mektig 30° SV-over uten tegn til utkiling nederst i bruddet.

Bilag 46 viser at hematitt-magnetittmalmen i Bogen nordfelt

og Larsselja-folden bare fører spor svovel. Det bør her nevnes at skjerpet ved Bruelva-stollen (Strand V, Bogen nordfelt) imidlertid fører svovelkisbånd.

Hematitt-magnetittmalmen i Bogen hovedfelt, Orlimalmen og Bufallmyr-malmen holder 0,2-0,4% S bundet til svovelkis.

Den fosfor-rike magnetittmalmen er rikere på svovel i Bogen nordfelt og Bogen hovedfelt (0,11-0,20% S) enn i Gruvlimalmen og Gorsajoka (0,02 og 0,03% S).

STRUKTURGEOLOGI

Man har i Bogenfeltene to geologiske grupper:

- a) en jernmalmførende marmor- og karbonatgl.ski-fer-rik gruppe
- b) en granatkvartsglimmerski-fer-dominert gruppe.

I NGU nr 239 "The Caledonian mountain chain of the southern Troms and Ofoten areas" (M. Gustavson 1966) er de to gruppene blant annet kalt:

- a) Bogen gruppen
- b) Niingen gruppen

Tektonostratigrafisk ligger Bogen gruppens jernmalmer i en høyere posisjon enn jernmalm-dragene Sommervik-Osmark, Seglnes-Herjangen samt Håfjellmuldens jernmalmer.

Kalkspat- og dolomittmarmoren er et godt ledenivå for hematitt-magnetittmalmen (bilag).

Alle de 7 hovedmalmfelter:

- Bogen nordfelt
- Bogen hovedfelt
- Orlimalmen
- Bufallmyrmalmen
- Gruvli-malmen
- Larsseljafolden
- Gorsajoka

tilhører samme geologiske gruppe (bilag 12A). Svovelkisens båndete opptreden i hematitt-magnetittmalmen fører til at svovelinnholdet varierer noe i de forskjellige felter (bilag 46, Aritm. middel av kjemiske malmanalyser ordnet etter malmfelt og malmtypen).

Ellers er hematitt-magnetittmalmen meget lik i feltene og kan regnes som samme nivå, men med linseformet avgrenset karakter.

Lagningen og foldeakseretningen fremgår av bilag 12. Bare noen få representative målinger er påført.

Bogen nordfelt har nærmest flat lagning og flere malmlinser ligger "stjert om stjert".

Bogen hovedfelt danner i den vestre delen en åpen synform og i den østre delen en liggende synform (bilag 15-23, M=1:7 000 profilene 200-1 800).

Forbindelsen mellom Bogen hovedfelt og Orlimalmen er en liggende antiform, da foldeaksen stuper mot vest og folde-lukningen også er mot vest.

På grunn av samme forhold danner også Bufallmyr-Gruvli-malmen og Larsseljafolden-Gorsajokka to liggende antiformer (bilag 12 og 12A).

NØ og SV for Rogndalsvannet går en markert sprekk og svakhetssone i Middagsskaret og Stordalen med retning 40° Ø (bilag 12).

Sprekkesonen fortsetter SV-over.

En tilsvarende markert svakhetssone med østlig retning har man øverst i Bergvik dagbrudd. I nordveggen er det en 0,5-1m tykk sone med bare glidespeil av grovkornet biotitt. Sleppen har et fall 40° - 60° mot NV og er tegnet inn på bilag 24.

Storforshei, 30.11.78

Ulrik Sævegjarto
Ulrik Sævegjarto

Dr. H. Bottke
in
Mannesmann A.G.
Abt. Erzbergbau
Giessen
Gutenbergstrasse 6

NGU, Bergarkiv
Rapport nr 3249

OVERSETTELSE AV Ulrik Sævegjarto

A/S Norsk Jernverk, Rana Gruber

RAPPORT OVER GEOLOGI OG TONNASJE I BOGEN JERNMALMFELT/OFOTEN.

1. Sammenfatning og bedømmelse.

Etter 2 dager befarings i november i 1961 i Bogen nordfelt ble det året etter, fra 03.07.1962 til 14.07.1962, utført en geologisk oversiktskartlegging i hele jernmalmfeltet Bogen.

Bogen nordfelt er oppdelt i 3 jernmalmag med linseformet avgrenset karakter. En tonnasjeberegning kan ikke gjennomføres her.

Bogen sørfelt har en maksimal mulig tonnasje lik 16 millioner t råmalm ved spesialfoldning og den dermed forbundete tektoniske kompliserthet. Dette gir etter magnetseparasjon 4 mill.t konsentrat med 66-69% Fe.

Bogen jernmalmfelt er å betegne udrivverdig både p.g.a. tonnasjen og tektonikk-facies-forhold.

2. Beliggenheten til forekomsten.

Jernmalmfeltet Bogen ligger på nordsida av Ofotfjorden 60 km fra Narvik (19 km luftlinje NV for Narvik).

3. Stratigrafisk posisjon.

Jernmalmen er regionalmetamorf, opprinnelig marin-sedimenter, kambro-silur innen den vestlige geosynklinalfacies i kaledonidene.

Jernmalmlagene ligger i glimmerskifer og kalk til Bogen-serien. Det dreier seg i Bogen derfor sannsynligvis om yngre jernmalmlag som ikke kan likestilles med Håfjell- og Sjøfjelljernmalmen for Ofotfjorden.

4. Tektonisk posisjon.

Bogen jernmalmfelt ligger i den sentrale del til Ofotensynklinalen, en breid mulde med flere tusen meter mektige glimmerskifer og marmor. I Ø-V-retning er denne synklinalen ca 30 km breid.

Innenfor denne opptrer spesialfoldning som er bestemmende for Bogen jernmalmfelt. Se profil 1a

Niingen-massivet er en 9 km bred flat mulde som kalles Niingen-mulden. Dens NØ-SV gående akse kan følges over Niingen-massivet til sørhellingen til Storetind. Bogen nordfelt tilhører NV-skjenkelen til Niingen-mulden; denne del har et fall på 20-25°. Mens Bogen sørfelt tilhører SØ-skjenkelen til Niingen-mulden.

I sistnevnte del gjør en videre spesialfoldning av 3. orden seg bemerkbar: ved den likeledes NØ-SV-gående Kleven-mulden og Bergvik-saddelen. Dens skjenkler har et fall på 35-40°. Med denne spesialfoldning er det forbundet en spesiell bruddtektonikk, der sprekker og forstyrrelser innstiller seg loddrett foldeaksen. Også skifrihet med flytefoldning er overalt tydelig.

Denne tektoniske motsetning av NV- og SØ skjenkelen til Niingen-mulden ble ved den geologiske befaring i november 1961 bedømt som gunstig for en videre geologisk undersøkelse av Bogen nordfelt.

5. Jernmalmfelt Bogen.

51. Petrografisk-geokjemisk oppbygging av råmalmen.

Innenfor det 2-6 m mektige jernmalmlag dreier det seg både i Bogen sørfelt og nordfelt petrografisk om vekslang av kvartsbåndet magnetittmalm med tynne lag magnetitt-rike kvartsglimmerskifre.

Mineralogisk inneholder malmen derfor ved siden av hovedmengden kvarts og magnetitt også biotitt, muskovitt, hornblende, epidot, granat og apatitt.

Som ertsmineraler er særlig i Bogen sørfelt underordnet til stede: hematitt, svovelkis, kobberkis og magnetkis.

For Bogen sørfelt angis av J.H.L. Vogt (1929) følgende gjennomsnittssammensetning i råmalmen:

27 - 28% magnetitt
2 - 3% hematitt
69 - 71% kvarts og silikater.

Etter gjennomsnittsprøver tatt i Bogen nordfelt har råmalmen der følgende analysedata:

	Gamle stoller	Skjerp ved Korssteinen
% Fe	35,39	35,70
" Mn	0,23	0,32
" MgO	2,49	2,49
" CaO	5,04	3,47
" SiO ₂	34,37	36,61
" Al		
" Al ₂ O ₃	4,14	2,16
" TiO ₂	0,38	0,44
" P	0,34	0,22
" S	-	-

52. Oppredning av råmalmen.

To oppredningsforsøk ble utført hos WEDAG i Bochum av råmalm fra Bogen nordfelt. Det ble brukt 500 kg råmalm i hvert forsøk.

Malmen ble etter knusing under 0,5 mm anriket på en dykebåndmagnetseparator av type 6. Det ble oppnådd følgende resultater:

Prøve- merke	Forholdet Råmalm:konsentrat i tonn	Metall- utbytte %	% Fe i råmalm %	Konsentrat				
				Fe %	SiO ₂ %	P %	TiO ₂ %	S %
T	2,7 : 1	85,6	30,38	68,92	3,73	0,018	0,09	0,
E	2,7 : 1	85,2	30,61	68,21	4,65	0,029	0,08	0,1

I tiden 1910 - 1936, i de enkelte driftsperioder i Bogen sørfelt, viste brytingen følgende oppredningsresultater:

521. År Forholdet råmalm : konsentrat i tonn

1917 4,17 : 1
1918 4,53 : 1
1919 4,14 : 1
1920 3,87 : 1

Gjennomsnittsforholdet under hele driftsperioden skal ha ligget ved 4 : 1.

522. Gjennomsnittsanalysene i oppredningen med kulemøller og Grøndahl-magnetseparator ga et konsentrat som i årene 1917 - 1921 lå mellom:

67,05 - 69,8% Fe
3,02 - 3,5% SiO₂
0,02 - 0,03% P
0,17 - 0,21% S (magnetkis)!
4,1 - 6,5% Fuktighet

53. Bogen nordfelt.

Her er et 4-5 m mektig lag kvartsbåndet magnetittmalm blottet i 6 skjerp ved SØ-hellingen til Storetind. Strøklengden er 2000m. Malmen i skjerpene ligger regelmessig med samme fall i en lengde av 1500 m.

Kartleggingen av disse skjerp og oppfølgingen av malmlaget samt en ca 25m mektig kalk som ledenivå på vesthellingen til Storetind og Lilletind viste stor stratigrafisk utholdenhet av malmhorisonten, men ikke av dens drivverdighet.

Sammenlagt ble det derimot i området Storetind observert 3 linseformete jernmalmlag i forbindelse med den benyttete kalkserien som ledenivå.

531. I SØ-hellingen til Storetind er i kalkhengen et 5m mektig lag kvartsbåndet magnetittmalm. I kalkliggen opptrer kvartsglimmerskifer hvis mektighet øker fra 2 til 12 m mot NØ.

I malmhengen følger mektige kvartsglimmerskifer som bygger opp Storetind-massivet.

Dette malmlag kan følges 1,1 km fra to gamle skjerpstoller i NØ til skjerpene ved Korssteinen og til et skjerp i sørhellingen til Storetind i SV.

Mot NØ, i retning mot Niingen-massivet er oppfølgingen ikke mere mulig p.g.a. sterk overdekning. Stedvis ble det observert magnetitt (med håndmagnet) i bekkene som renner ned der.

I veststupet til Niingen-massivet er malmlaget ikke mere til stede. Her blir det erstattet av et lag karbonatglimmerskifer.

Også på vestsida av Storetind og Lilletind er malmlaget borte. Det må derfor gå over i karbonatglimmerskifer der.

532. I sørhellingen til Storetind opptrer i kalkliggen et 0,6 m mektig glimmerskiferlag og under der et 4,5 m mektig lag kvartsbåndet magnetittmalm med bånd av magnetittrik glimmerskifer. Malmlaget er blottet i et skjerp. Alt etter 100-150 m går malmlaget på vestsida av Storetind over i en 1,50 m mektig bank 50 m videre langs strøket er laget bare 0,10 m mektig og kiler ut.

Denne tynne og utkilte sone kan følges på denne sida av fjellmassivet til nedenfor Lilletind-toppen. Malmen blir likedan langs denne strekning erstattet av karbonatglimmerskifer. Først nedenfor Lilletind-toppen er det igjen et 0,3 - 0,5 m mektig malmlag, ca 8 m nedenfor liggen til kalkledehorisonten. Fra sørsida til Storetind mot NØ kan denne malmhorisont ikke følges p.g.a. sterk overdekning.

I tettstedet Bogen ble boret og rasket opp et 1 m mektig malmlag i liggen til den der 30 m mektige kalken. Tilsvarende malmlag kunne også finnes igjen i østhelling til Storetind i et lite skjerp.

Også dette nedre malmlag viser en meget avgrenset karakter.

533. I vesthellingen til Storetind ca 80 m nedenfor liggen til kalkledehorisonten ble funnet et 3. malmlag med mektighet ikke større enn 1 m. Malmlaget lot seg bare følge ca 150 m langs strøket og kilte så ut i en karbonatglimmerskiferbank.

I alt viser derfor Bogen nordfeltet en oppdeling i 3 forskjellige jernmalmhorisonter som har en avgrenset karakter.

Den i 1961 ved befaringen antatte sammenhengende jernmalmsforekomst av stor utstrekning foreligger ikke.

54. Bogen sørfelt. Se profil 1a

Dette deles i 3 jernmalmfelter som alle har et strøk NØ-SV, men som i NV-SØ-retningen ligger etter hverandre trinnvis. Strøkretningen NØ-SV er den samme som i nordfeltet. Tektonisk ligger Bogen sørfelt på SØ-skjenkelen til Niingenmulden, mens de 3 jernmalmfelter stratigrafisk tilhører 3 forskjellige horisonter i motsetning til den 1902-1903 utførte svenske kartlegging.

Det skilles mellom:

Jernmalmfeltet	Bergvik	-	Kleven
"	"	"	Lensvikhaugen - Sauen
"	"	"	Lensviksmarken

541. Jernmalmfeltet Bergvik - Kleven.

danner på SØ-skjenkelen til Niingen-mulden en spesial-synform hvis NV-lem danner Bergvik og hvis SØ-lem Nedre- og Øvre Kleven.

Synformens akse heller mot SV, mot Ofotfjorden.

Synformens foldelukning mot NØ ligger vest for Lensvikshaugen. Fallet på begge synformlemmer varierer mellom 35° og 45° .

Stratigrafisk er denne Bergvik-Kleven-horisont ekvivalent med øverste malmlag i Bogen nordfeltet. Kalkmarmor opptrer derfor i malmliggen, mens kvartsglimmerskifer med granatporfyrobiaster danner malmhengen. Hovedmalmlaget er en 3 m mektig kvartsbåndet magnetittmalm; i dens heng følger 2-3 m mektig amfibolittskifer og igjen 1-3 m mektig kvartsbåndet malm. Denne to-delning av malmen forefinnes i hele malmfeltet. I Øvre Kleven opptrer i tillegg et tredje 2,5 m mektig malmlag adskilt av 3 m glimmerskifer.

Forbindelsen mellom dette område og Bogen nordfelt er gitt over dalen ved Strandvatn, der tettstedet Bogen ligger. Her opptrer kalk. I kalkliggen er det bare 1-2 m mektig malm som har vært litt i drift øst for Bogen sentrum.

Over kalken i NV-hellinga til Lensvikhaugen ligger hovedmalmlaget, her for det meste overdekket. Her danner det Bergvik spesialantiformen. På antiformens NV-lem ble med den svenske skråboring Nr. 12 i 1913 boret følgende profil:

18 m glimmerskifer
6 m kvartsbåndmalm
3 m glimmerskifer
8 m kvartsbåndmalm
ligg : kalk.

542. Jernmalmfeltet Lensvikshaugen - Sauen.

Det 3 m mektige jernmalmlag faller 20° - 30° mot NV akkurat som fallet til SØ-skjenkelen til Niingen-mulden. Støket er NØ-SV.

Malmlaget kan følges fra Sauen's SV-hjørne 700 m SV-over. Så gjør det et hopp, muligens ved en tverrgående forstyrrelse ved Lensvikshaugen's SØ-hjørne den såkalte Orlidshaugen. Derfra kan malmlaget igjen følges 1000 m SV-over langs støket, hvor det så forsvinner under kvartære avsetninger. Mektigheten er her likedan 3 m.

Tektonostratigrafisk ligger dette malmlaget under Bergvik-Kleven-malmen. I Bergvik-Kleven danner kalken liggen til malmen; I Orlidshaugen ligger kalken med vanligvis større mektighet i hengen til malmen.

543. I Jernmalmfelt Lenviksmarken

ligger et 1,5 - 2,0 m mektig malmlag i en serie av kvartsglimmerskifre. Som SØ-skjenkelen til Niingen-
mulden faller også dette malmlaget 25° mot NV.
Det kan stratigrafisk svare til en tredje observert underste
malmbhorisont på vestsida av Storeting (Bogen nordfelt).
P.g.a. lite blotninger lar malmlaget seg ikke følge over
lengre strekninger.
I følge den eldre svenske kartlegging er det blitt skjerpet
600 m langs strøket. Sansynligvis foreligger også her bare
en linsformet anrikningsone av denne horisonten.

6. Tonnasjeberegning.

Malmtonnasjer er bare beregnet av de forekomstdeler med
mektighet 3 m, da drivverdighetsgrensen ligger ved
3 m for disse fattigmalmner. Da boringer og andre oppfaringer
mangler, er malmtonnasjene bare mulige tonnasje i meningen
forrådsklassifikasjon og derfor bare angivelse av en
størrelsesorden.

61. Bogen nordfelt.

Den i november 1961 angitte størrelsesorden av 45 mill t
råmalm kan ikke opprettholdes etter de foreliggende karterings-
resultater. De linseformete anrikninger i forskjellige hori-
sonter lar seg hverken anslå eller er drivverdige ved de
hurtige overganger i utkilinger.

62. Bogen sørfelt.

Her frafaller jernmalmfeltet Lenviksmarken p.g.a. for små
mektigheter. Mulig størrelsesorden til de andre felter
er til nivå 50 m o.h. :

621. Bergvik - Kleven.

$$\begin{array}{l} \text{NV-lem Bergvik antiform} \quad \frac{1.200 \text{ m} \times 460}{2} \times 4 \text{ m} \times 3,5 = 4,3 \text{ mill.t} \\ \text{Synform Bergvik - Kleven} \quad \frac{600 \text{ m} \times 1.200}{2} \times 3 \text{ m} \times 3,5 = 3,8 \text{ mill.t} \\ \text{Sum} \quad 8,1 \text{ mill.t} \end{array}$$

622. Lenvikshaugen - Sauen.

$$\begin{array}{l} \text{Sauen} \quad 700 \text{ m} \times 500 \times 3 \text{ m} \times 3,5 = 3,6 \text{ mill.t} \\ \text{Lenvikshaugen} \quad 1.000 \text{ m} \times 400 \times 3 \text{ m} \times 3,5 = 4,2 \text{ mill.t} \\ \text{Sum} \quad 7,8 \text{ mill.t} \end{array}$$

Den mulige maksimale tonnasje størrelse til Bogen sørfelt er
dermed ca 16 millioner t råmalm eller 4 millioner t konsentrat.

Giessen, 26.7.1962.
Heinz Bottke

Rett translasjon
Ulrik Søvegjarto
Ulrik Søvegjarto 7.1.77

Geologisk profil gjennom Niingen-mulden ved Bogen

1Km

forminsket etter Botke's profil 1962
U. Soregarden 14.1.1977



BOGEN NORDFELT

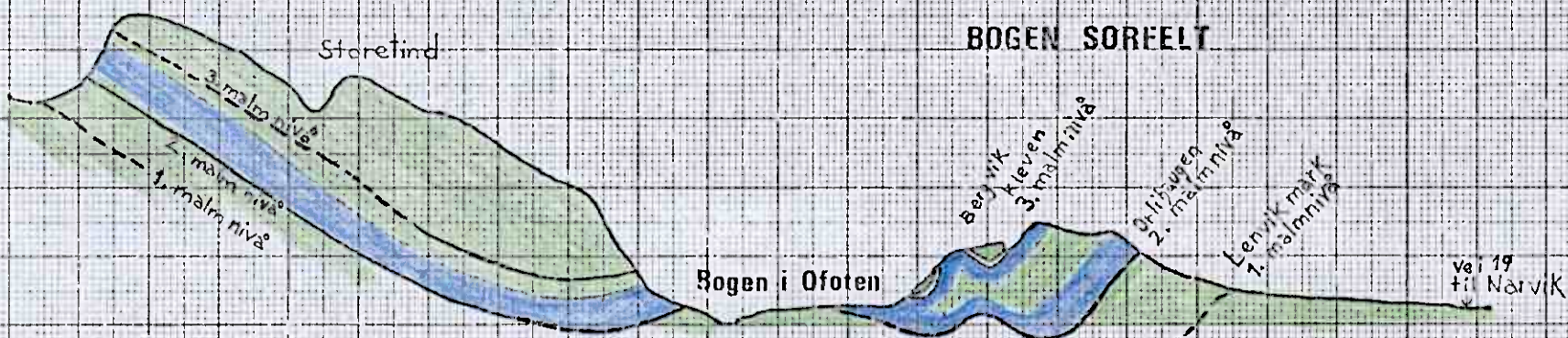
Niingen-mulden

Lillefjord

Storefjord

BOGEN SØRFELT

800m
600m
400m
200m
0m

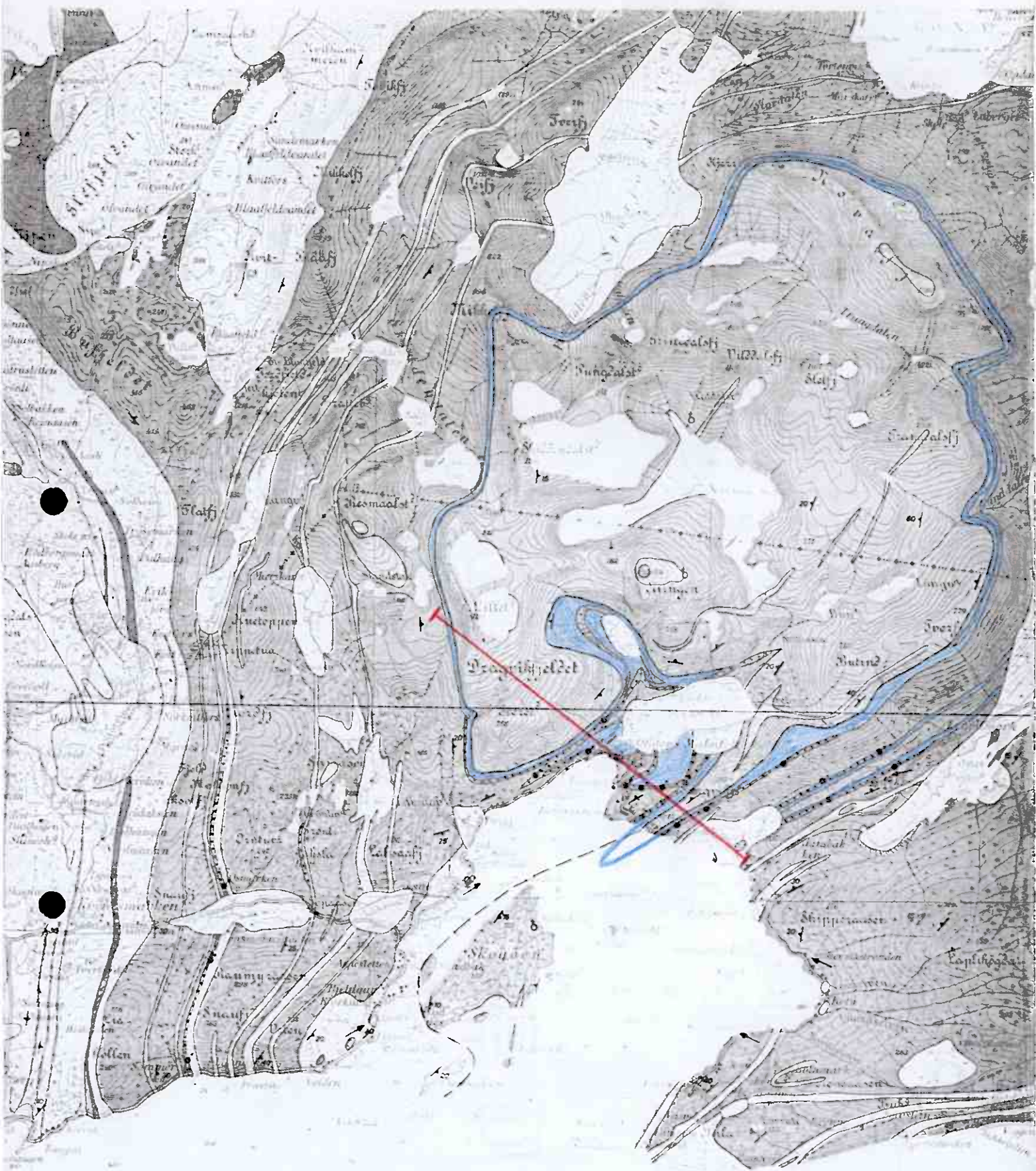


Horisontal M = 1:38 500

Vertikal M = 1:20 000

Plasseringen av profilet se bilag 1b

BILAG 1a



NIINGEN - MULDEN
M = 1:100 000

— Profiltrasé

BILAG 1b

KORT KOMMENTAR TIL "MANNESMANN-RAPPORTEN OM BOGEN JERNMALMFELT
datert 26.07.1962"

Av rapporten fremgår selvsagt at det er et regionalt arbeid og at det er gjort mere i Bogen nordfelt enn i Bogen sørfelt. Det som er skrevet om Lenvikmarkfeltet er helt overfladisk og har ikke noe grunnlag i skikkelig feltarbeid.

Det er fremhevet at jernmalmen fører magnetkis. Magnetkis og kopperkis kan man i tilfelle bare observere sporadisk i planslip. Og det er skjerpet ved de to stollene ved Bruelven (Bogen nordfelt) der man kan finne magnetkis og kopperkis i diskordante tynne svovelkis-ganger i jernmalmen. Svovelinnholdet skyldes helt overveiende svovelkis (1-3mm, opptil 5mm store terninger) som er anriket i cm-tykke bånd i grovkornet magnetittmalm. I Bogen sørfelt har jeg i håndstykker ikke kunnet observere magnetkis.

Foldeaksen er i rapporten nevnt å ha en retning NØ-SV og et fall mot SV. Jeg har i hele feltet fra Øvre Lenvikmark i øst til Dragvik i vest målt 146 foldeakser med retning oftest Ø-V (men varierende fra 70° V til 60° Ø, noen også 40° mot V) og fall omkring $20-30^{\circ}$ mot vest.

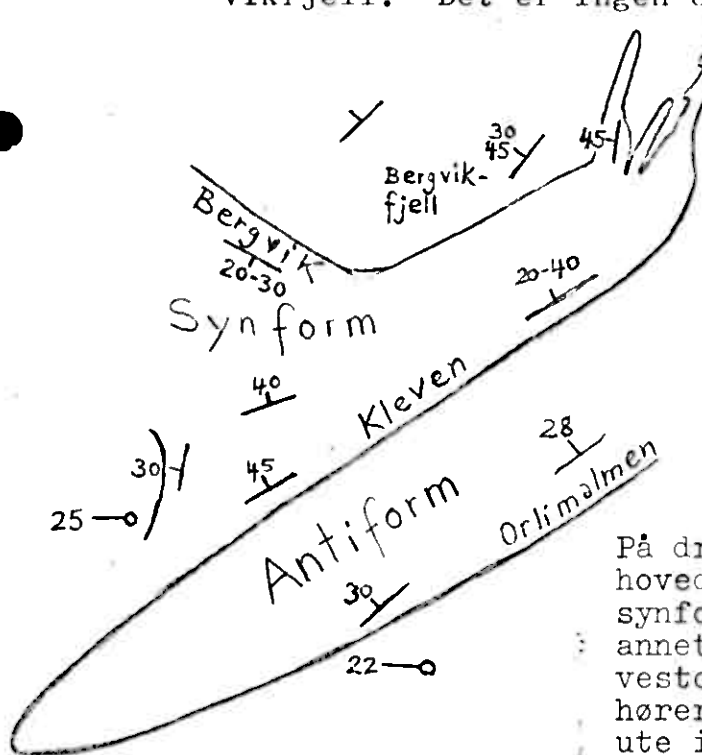
Det som dr. Bottke kaller Bergvik-saddelen er i kalken på Bergvikfjell. Det er ingen direkte målt saddelestruktur.

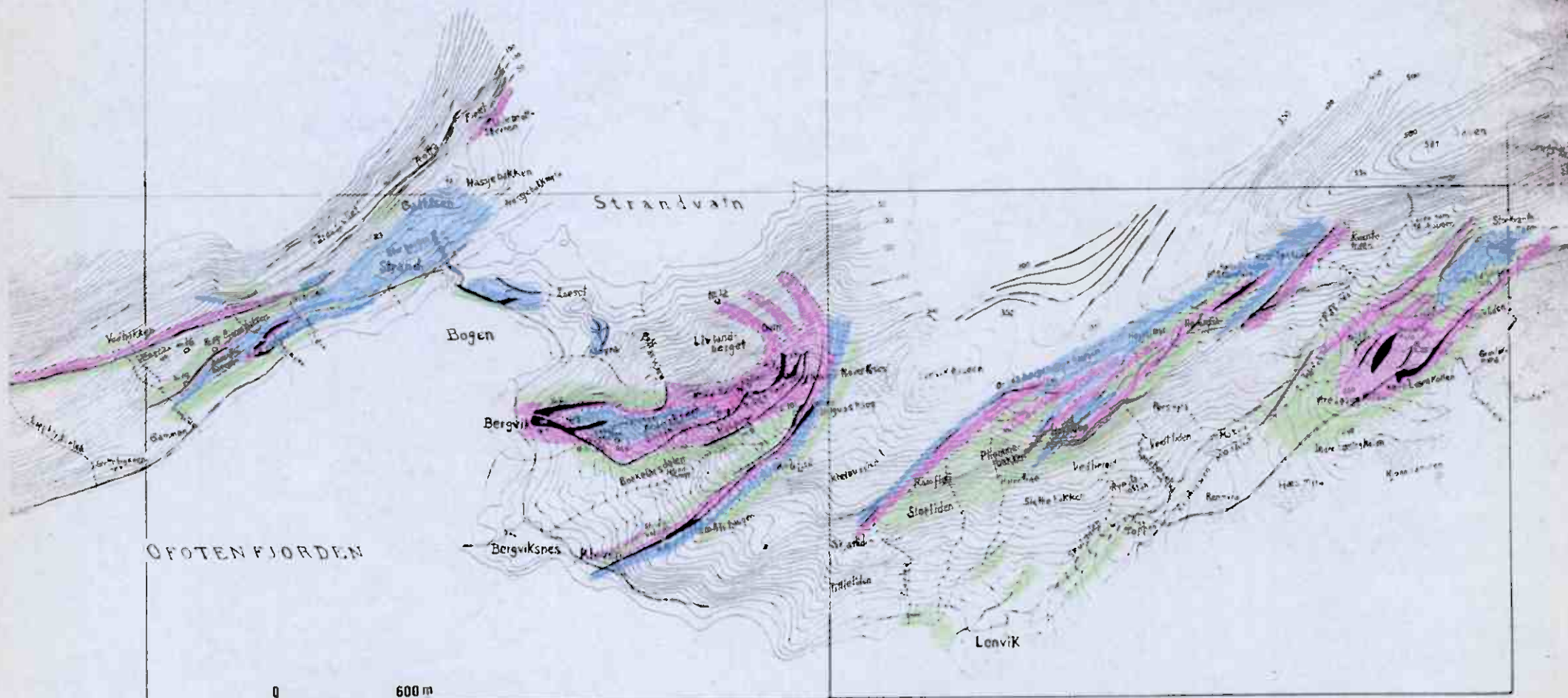
Vest for Bergvikfjell måler man en lagning $60^{\circ} \begin{smallmatrix} 20-30 \end{smallmatrix}$, og på Bergvikfjell og østfor er lagningen $30^{\circ} \begin{smallmatrix} 45-40 \end{smallmatrix}$. Denne forandring av fall-retning er meget karakteristisk ved strøkforandringer, og observert flere andre steder i Nordland. Det er ingenting i veien, for at Bergvikfjell-kalken hører med til Bergvik-Kleven synformen som er en liggende synform i østre del.

På dr. Bottke's profil (bilag 1a) er Bogen hovedfelt og Orlimalmen forbundet som en synform. Det kan imidlertid ikke være noe annet enn en antiform da foldeaksen heller vestover og Bogen hovedfelt og Orlimalmen hører sammen med foldelukning mot vest ute i fjorden. (bilag 1b bilag 12 A).

Storforshei, 26.01.77

Ulrik Søvegjarto
Ulrik Søvegjarto





0 600 m

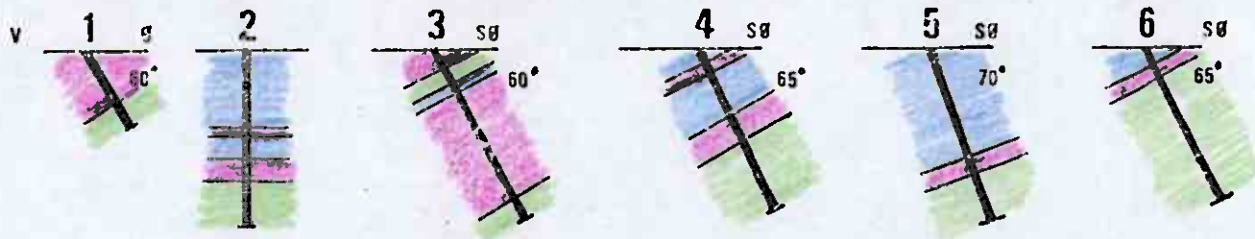
BERGVIK, BERGVIKSNES, KLEVEN,
LENVIKSMARK, LENVIK OG STRAND

Opprullt 1902-1903
Målestokk 1:26 000

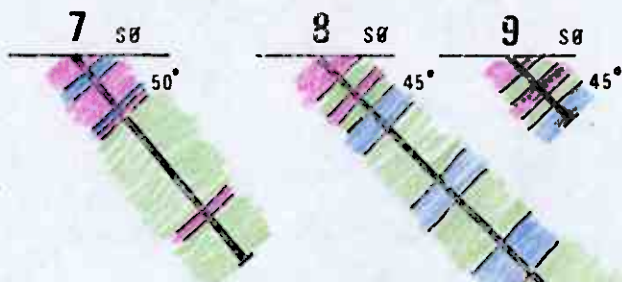
BOGEN-FELTENE M = 1:26 000
Kart fra 1902-3 nedfotografert fra 1:12 000

-  Jernmalm førende
-  Kalk
-  Glimmerskifer
-  Nr. 12 Diamantbor hull

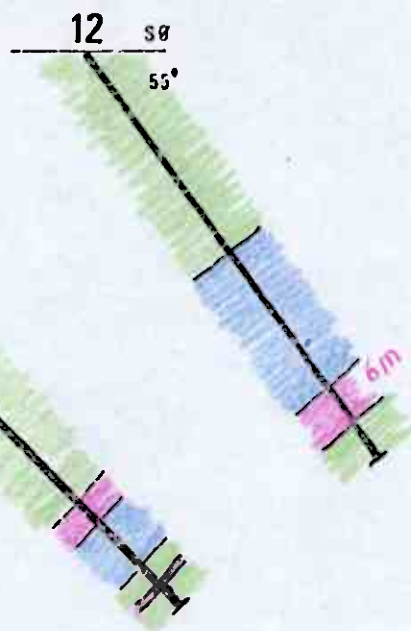
BERGVIK



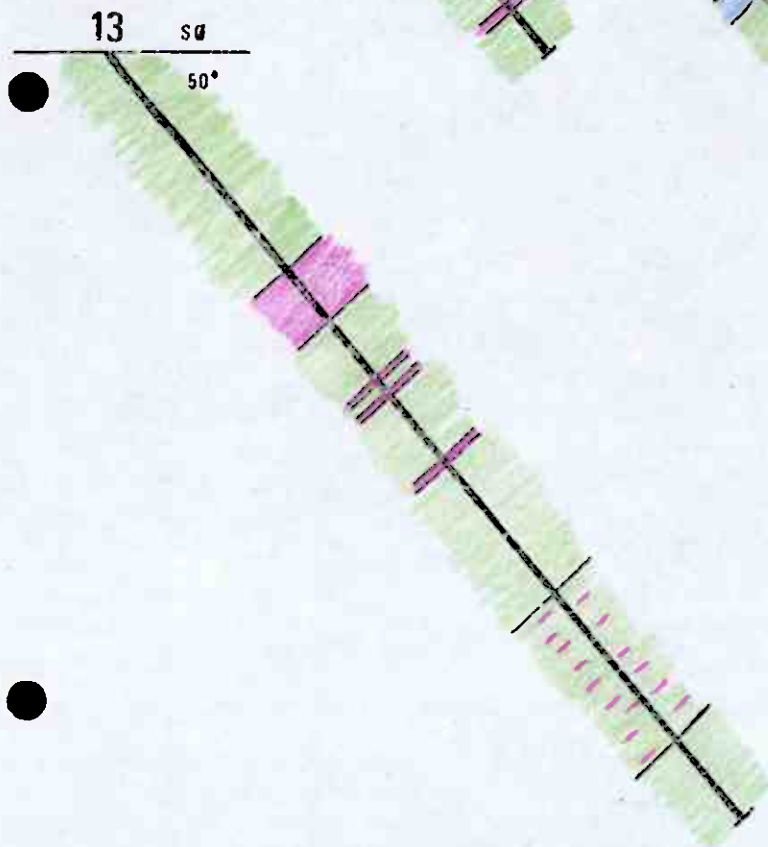
HELGEVASSHAUGEN



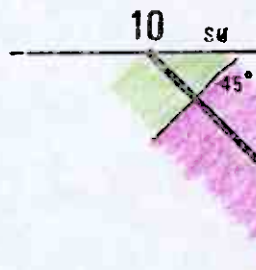
SØR FOR STRANDVATN



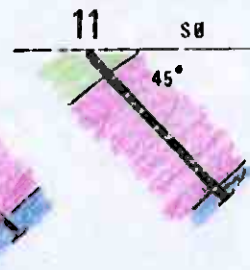
BUFALLMYRA



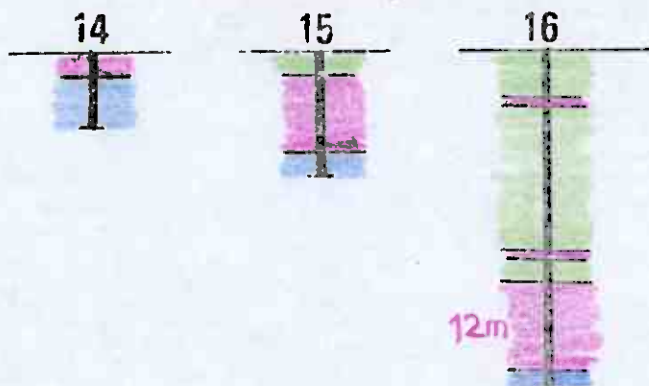
ØVRE KLEVEN



NEDRE KLEVEN



KORS STEINEN

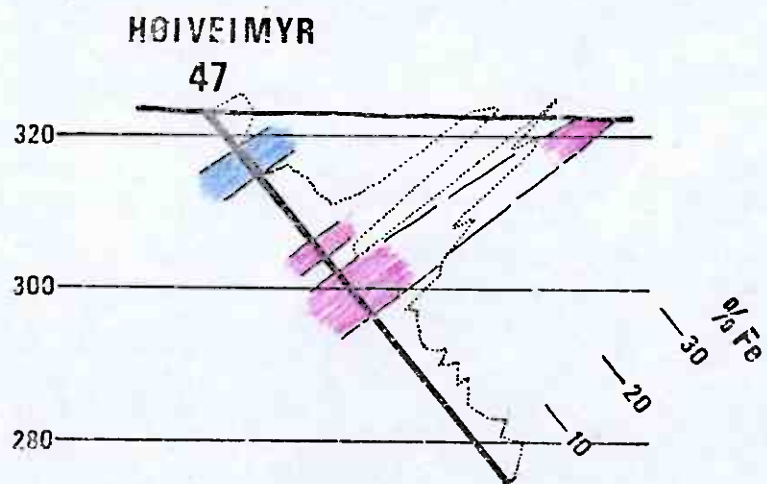
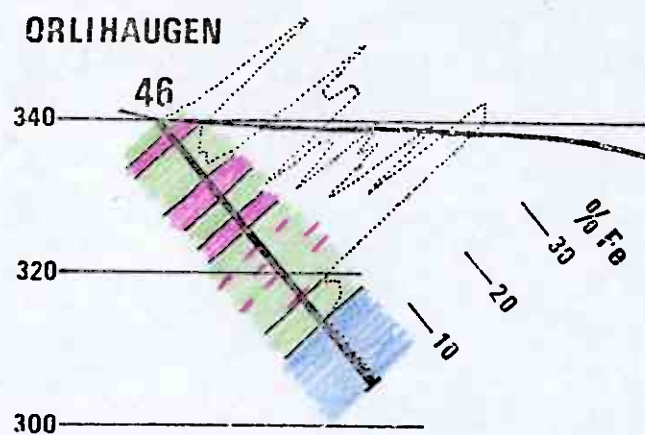
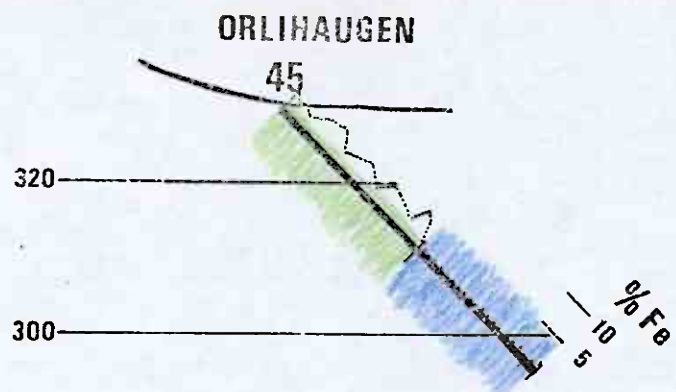


SNITT GJENNOM BORHULL

M = 1:1000

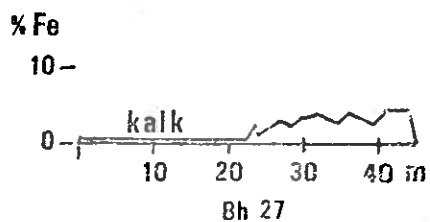
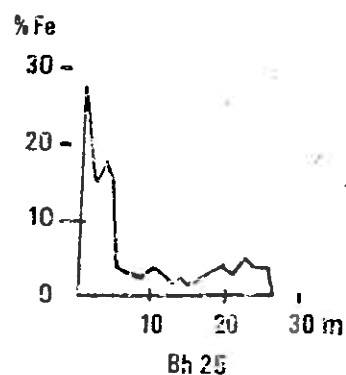
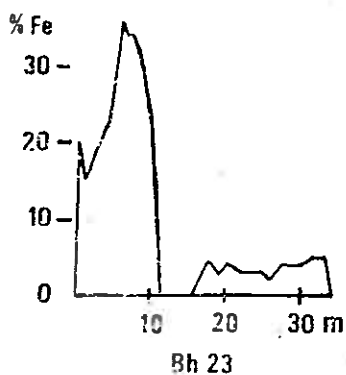
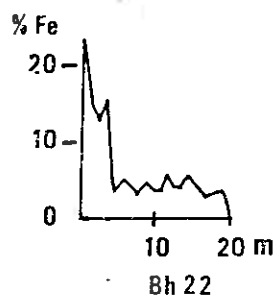
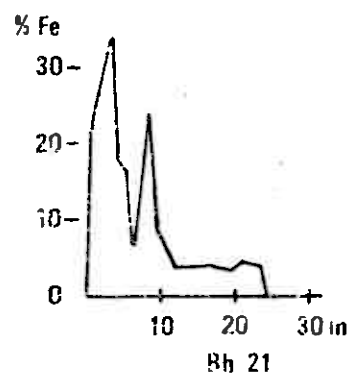
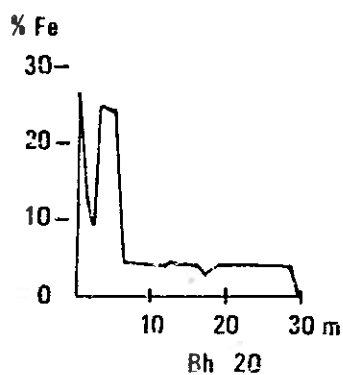
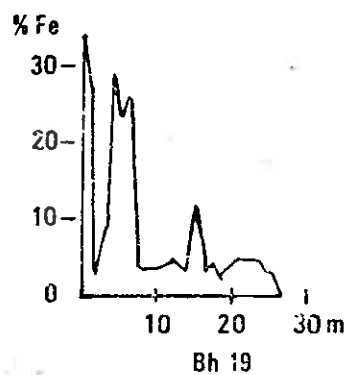
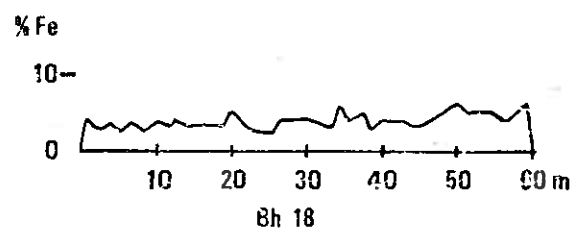
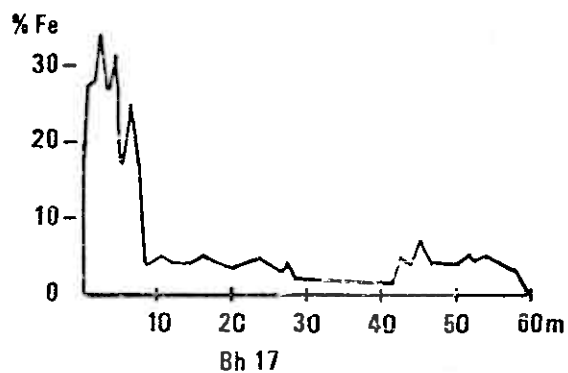
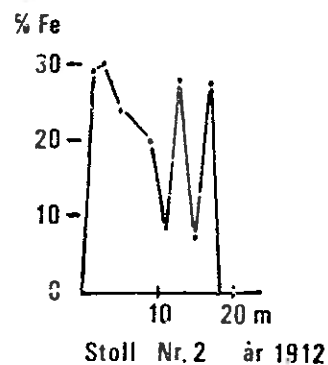
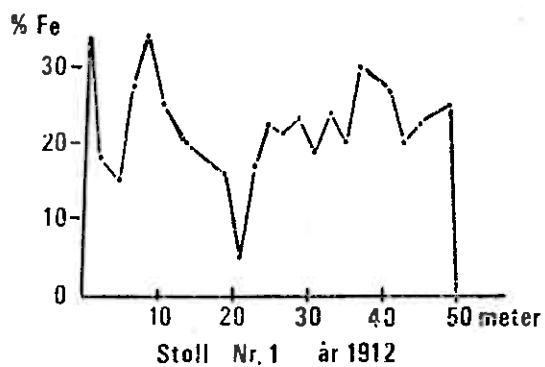
ELDRE DATA





ORLIMALMEN
 SNITT GJENNOM BORHULL
 DATA FRA MORTSELL september 1912

OMTEGNET TIL M=1:1000

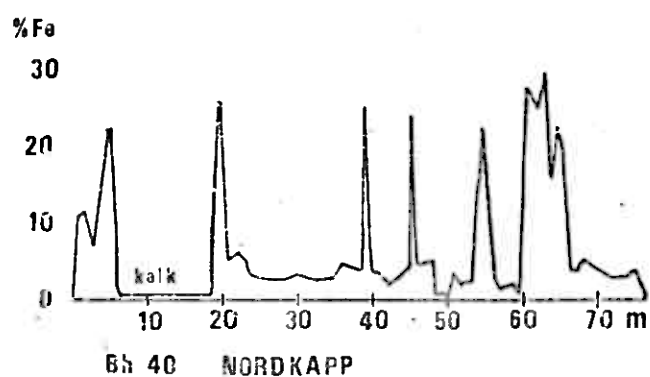
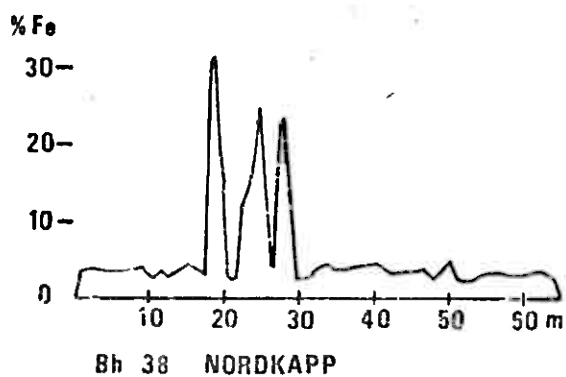
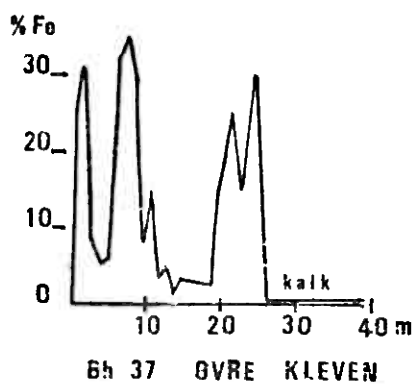
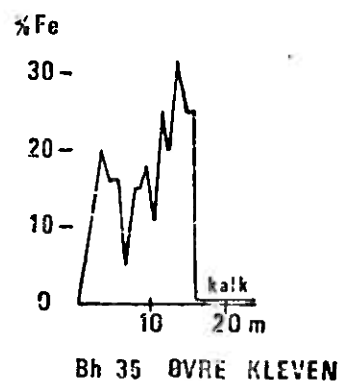
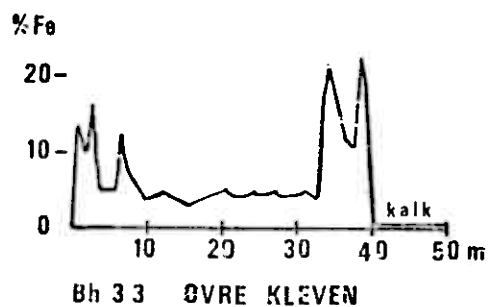
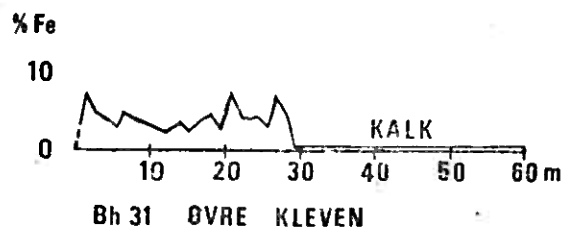
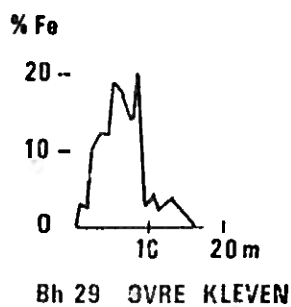


BERGVIK - forekomststen

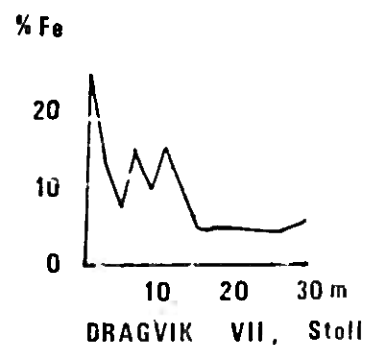
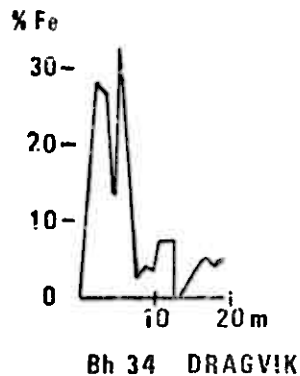
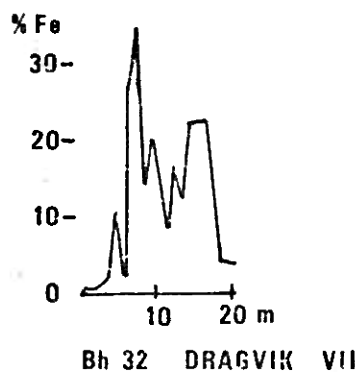
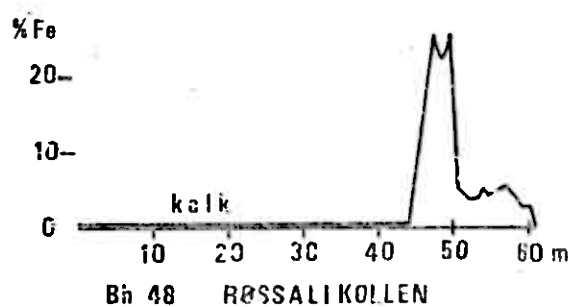
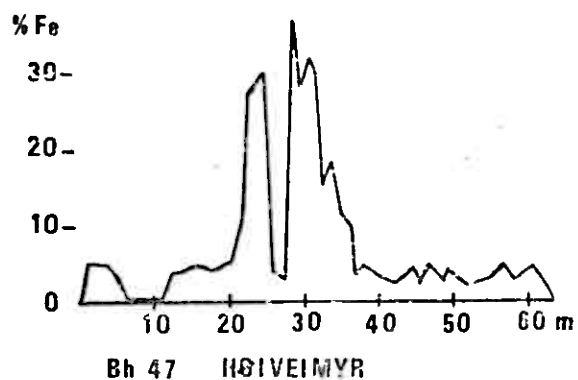
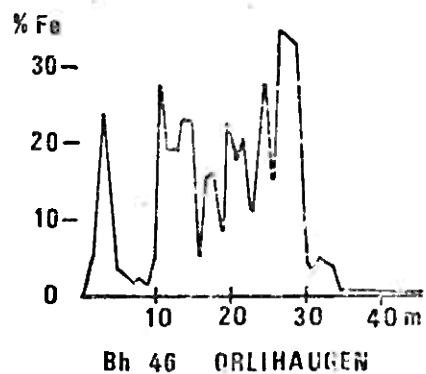
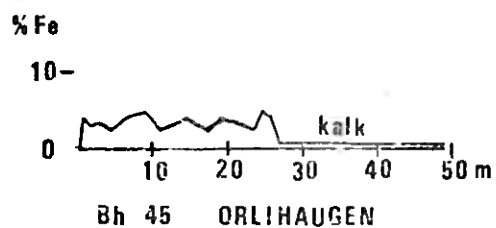
% Fe_{total} - logg i stoller og borerull

M = 1:1000

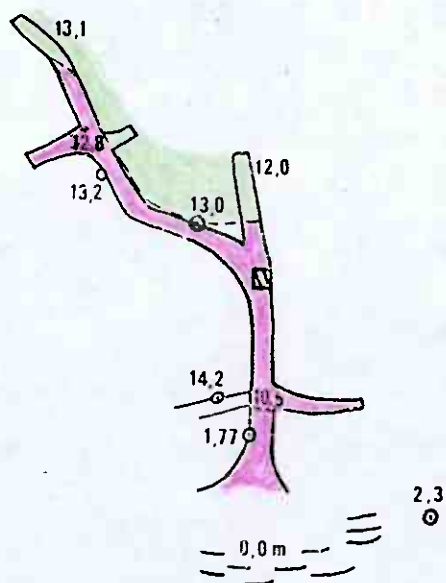
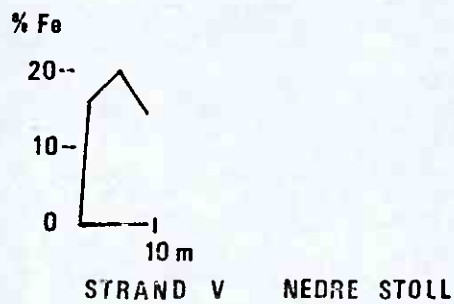
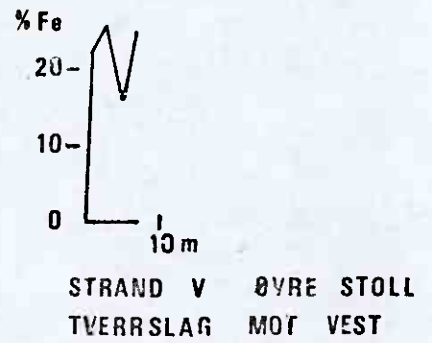
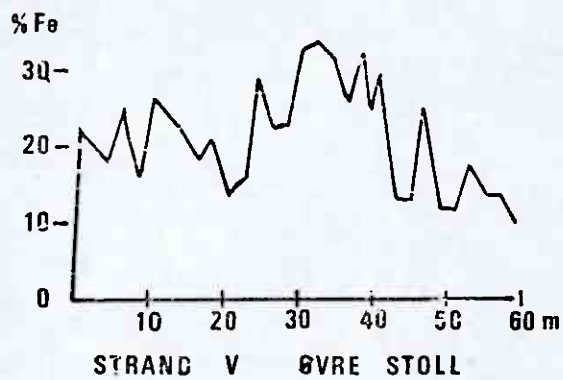
Bearbeidelse av eldre driftsdata



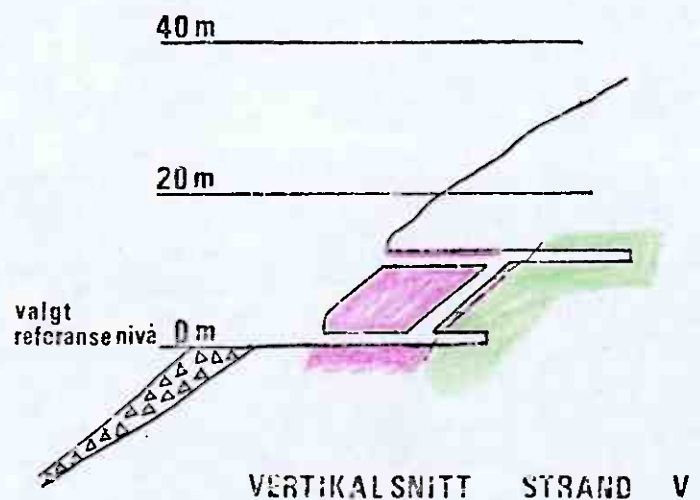
% Fe_{total} - logg i borehull



% Fe_{total} - logg



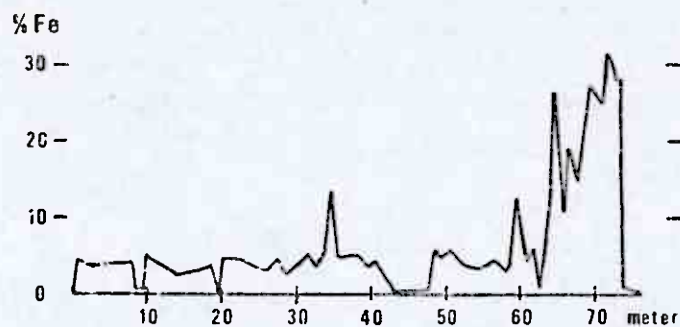
HORIZONTAL SNITT STRAND V
ØVRE STOLL
M = 1:1000



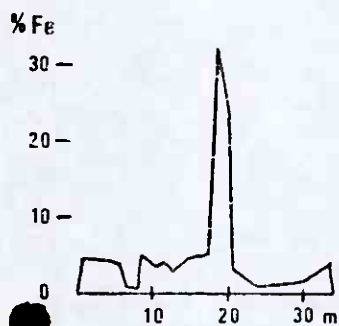
M = 1:1000

4. september 1912

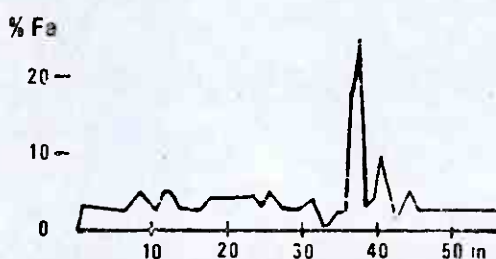
Saarbeidelse av eldre data



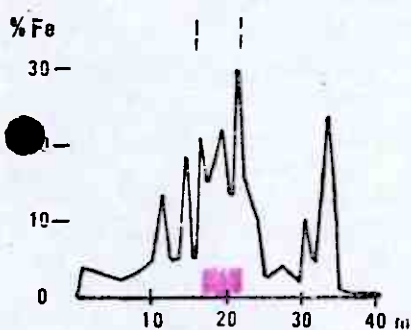
Bh 39 JENSLIEN



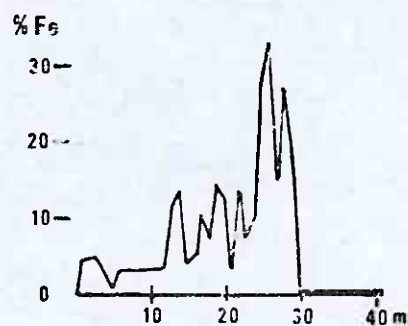
Bh 24 STRAND



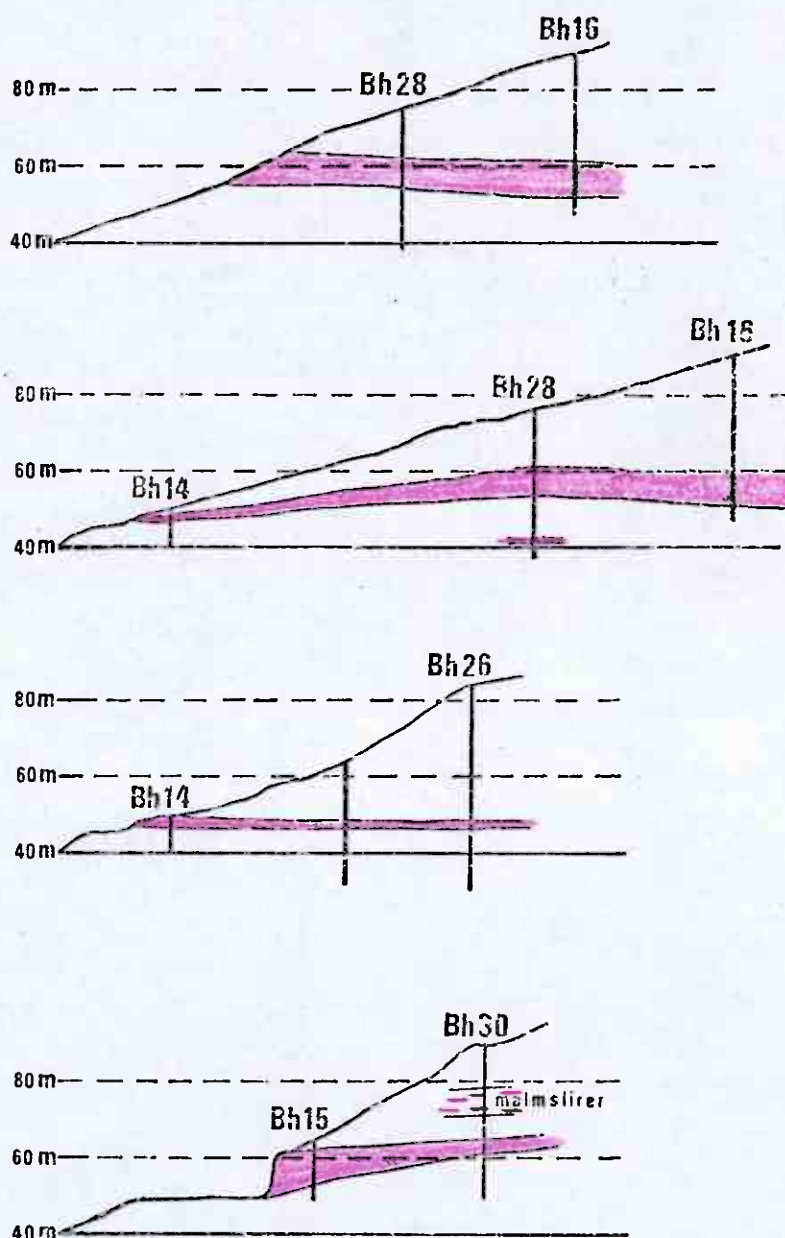
Bh 26 STRAND



Bh 28 STRAND



Bh 30 STRAND



SNITT GJENNOM BOREHULL
JENSLIEN - KORSSTEINEN - STRAND
Bogen nordfelt
M = 1:2000

MALMFELT : BOGEN HOVED FELT (totalt boret 1 138,8 m derav 285,4 m i malm)

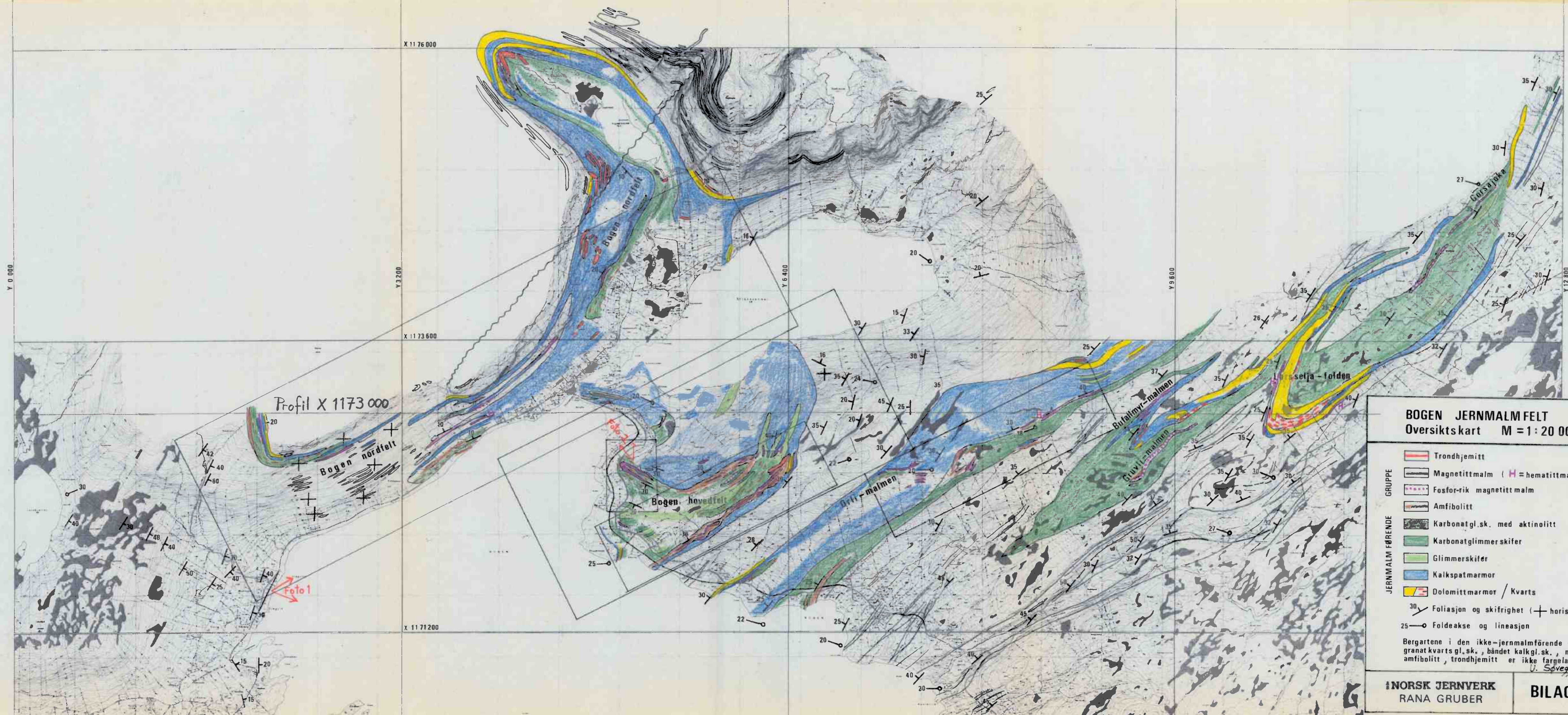
STEDSNAVN	DATO, BORING	Sh nr.	RETNING MOT	HELLING	GRUNNLAG FOR HULL POSISJON	HULL-LENGDE meter	BORET LENGDE I MALM (m)	DATA	BEMERKNING
BERGVIK	på kart opp- målt i 1902-3	1	Ø	60°	M = 1:12 000	13	9	bergartslogg	
"	på kart fra 1920	2		loddrett	M = 1:1000 Ekv. 10 m	23	2 + 4	"	overført på nye 1:2000-kart
"	"	3	SØ	60°	"	26	2 + imp. 16 m	"	"
"	på kart opp- målt i 1902-3	4	SØ	65°	M = 1:12 000	23	1 + 4	"	
"	"	5	SØ	70°	"	25	3	"	
"	"	6	SØ	65°	"	22	2	"	ca. overført på nye 1:5 000 kart
"	1913 - 1920	17	NØ	50°	M = 1:1000 Ekv. 10 m	61	8	%Fe - og bergartslogg	overført på nye 1:2000 kart
"	"	18	NØ-lig	30°	"	63	0	"	"
"	"	19		loddrett	"	28	8	"	"
"	"	20		"	"	28	8,5	"	"
"	"	21		vannrett	"	22,5	10	"	"
"	"	22		loddrett	"	21,5	7	"	"
"	"	23		"	"	32	11	"	"
"	"	25		"	"	25,5	6,5	"	"
"	"	27		"	"	48	2	"	"
HELGEVASSHAUGEN	på kart opp- målt i 1902-3	7	SØ	50°	M = 1:12 000	36	3+4+0,5+1	bergartslogg	ca. overført på nye 1:5000 kart
"	"	8	SØ	45°	"	103	5+2+4	"	"
"	"	9	SØ	45°	"	12	4+2	"	"
NORDKAPP (Helgevassh.)		38				65	2+2+2	%Fe - logg	
"		40				76	1+1+0,5+0,5+1+5	"	
ØVRE KLEVEN	på kart opp- målt i 1902-3	10	SØ	45°	M = 1:800	35	23	bergartslogg	overført på nye 1:2000 kart
NEDRE KLEVEN	"	11	SØ	45°	M = 1:12 000	25	21	"	ca. overført på ny 1:5000 kart
SØR FOR STRANDVATN	"	12	SØ	55°	"	67	6	"	"
ØVRE KLEVEN	på kart datert 15. 9. 1912	29	OSO	50°	M = 1:800	15,8	83	%Fe - og malmlogg	overført på nye 1:2000 kart
"	"	31	SØ	50°	"	60,8	25-32,5 ??	"	"
"	"	33	SØ	45°	"	51,6	10	"	"
"	"	35	OSO	45°	"	26,6	13,3	"	"
"	"	37	OSO	45°	"	40	15,8	"	"
"	"	41	OSO	45°	"	62,5	12,5	malmlogg	"

MALMFELT : ORLIMALMEN (totalt boret 350,2 m derav 34m i malm)

STEDSNAVN	DATO, BORING	Bh nr.	RETNING MOT	HELLING	GRUNNLAG FOR HULL POSISJON	HULL-LENGDE meter	BORET LENGDE I MALM (m)	DATA
ORLIHAUGEN		45			finnes ikke på kart	48,8	0	% Fe - logg, bergartslogg
ORLIHAUGEN		46			"	45,2	2 + 2 + 6	" "
HØIVEIMYR		47			"	63,2	4 + 6	" "
RØSSALIKOLLEN		48			"	61,0	3	"
BUFALLMYR	på kart opp- målt i 1902	13	SE	50°	M = 1:12 000	132,0	9 + 1 + 1 25 m impregn.	bergarts logg

MALMFELT : BOGEN NORDFELT (totalt boret 436 m derav 60,5m i malm)

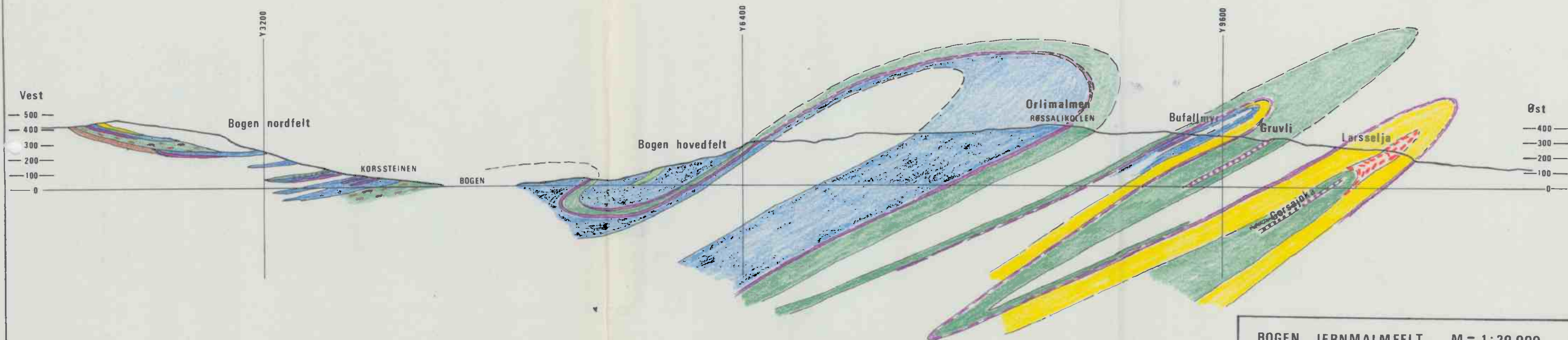
KORSSTEINEN	på kart opp- målt i 1902	14		loddrett	M = 12 000	10	3	bergartslogg
KORSSTEINEN	"	15		"	"	16	10	"
KORSSTEINEN	"	16		"	"	45	1 + 1 + 12	"
STRAND		24			finnes ikke på kart	34	2	% Fe - logg
STRAND		26		loddrett	"	56	2	% Fe - logg + malm logg
STRAND		28		"	"	39	9	"
STRAND		30		"	"	41	4 + imp. 7m	"
DRAGVIK VII		32			"	20	2 + 0,5 + 2	% Fe - logg
DRAGVIK		34			"	19	2 + 1	"
DRAGVIK - STRAND		36			"	80	0	"
JENSLIEN		39			"	76	9	"



BOGEN JERNMALM FELT
Oversiktskart M = 1:20 000

- GRUPPE**
- Trondhemitt
 - Magnetittmalm (H = hematittmalm)
 - Fosfor-rik magnetittmalm
 - Amfibolitt
- JERNMALM FØREDE**
- Karbonatgl.sk. med aktinolit
 - Karbonatglimmerskifer
 - Glimmerskifer
 - Kalkspatmarmor
 - Dolomittmarmor / Kvarts
- 30 / Foliasjon og skiffrighet (+ horisontal)
- 25 - o - Foldakse og lineasjon

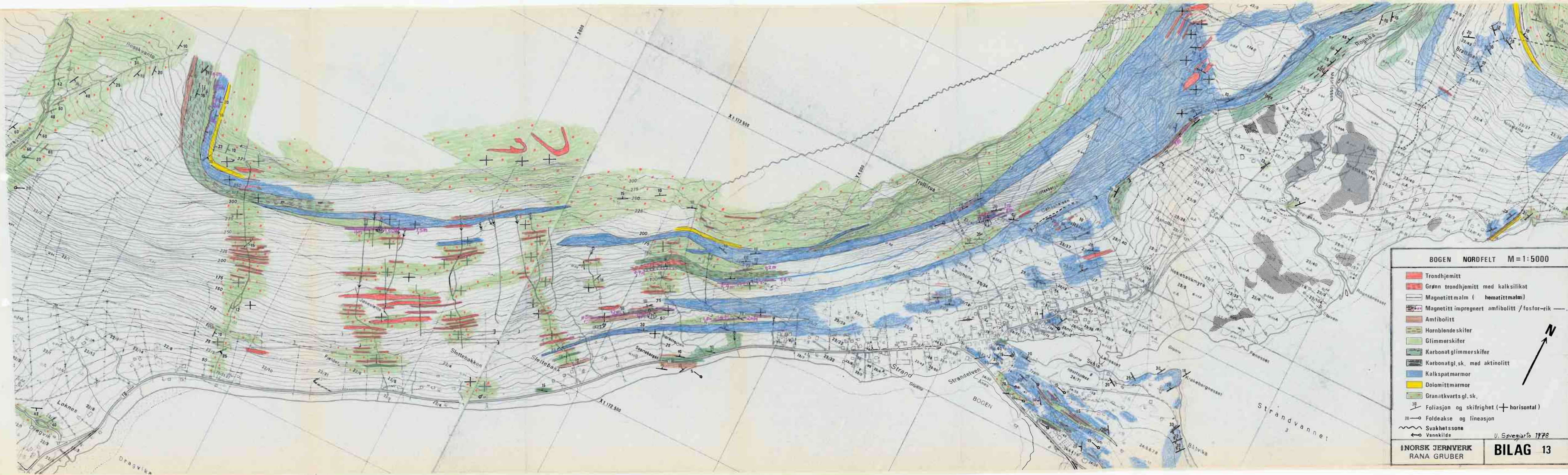
Bergartene i den ikke-jernmalmførende gruppen:
granat kvartsgl.sk., båndet kalkgl.sk., marmor, kvartsitt,
amfibolitt, trondhemitt er ikke fargelagt.
U. Soveg, 1978



BOGEN JERNMALMFELT M = 1:20 000
 PROFIL X 1173000
 FOLDNINGEN I DEN JERNMALMFØRENDE GRUPPE

-  Hematitt-magnetittmalm
-  Fosfor-rik magnetittmalm
-  Amphibolitt
-  Merk karbonatgl.sk. med aktinolit
-  Karbonatglimmerskifer
-  Glimmerskifer
-  Kalkspatmarmor
-  Dolomitmarmor / Kvarts

U. Søveggesto 4.12.1978



BOGEN NORDFELT M=1:5000

Trondhjemitt

Grønn trondhjemitt med kalksilikat

Magnetittmalm (hematittmalm)

Magnetitt impregneret amfibolitt / fosfor-rik

Amfibolitt

Hornblendeskifer

Glimmerskifer

Karbonatglimmerskifer

Karbonatgl.sk. med aktinolit

Kalkspatmarmor

Dolomitmarmor

Granatkvartsgl. sk.

Foliasjon og skiffrighet (+ horisontal)

Foldeakse og lineasjon

Svakhetszone

Vannkilde

N

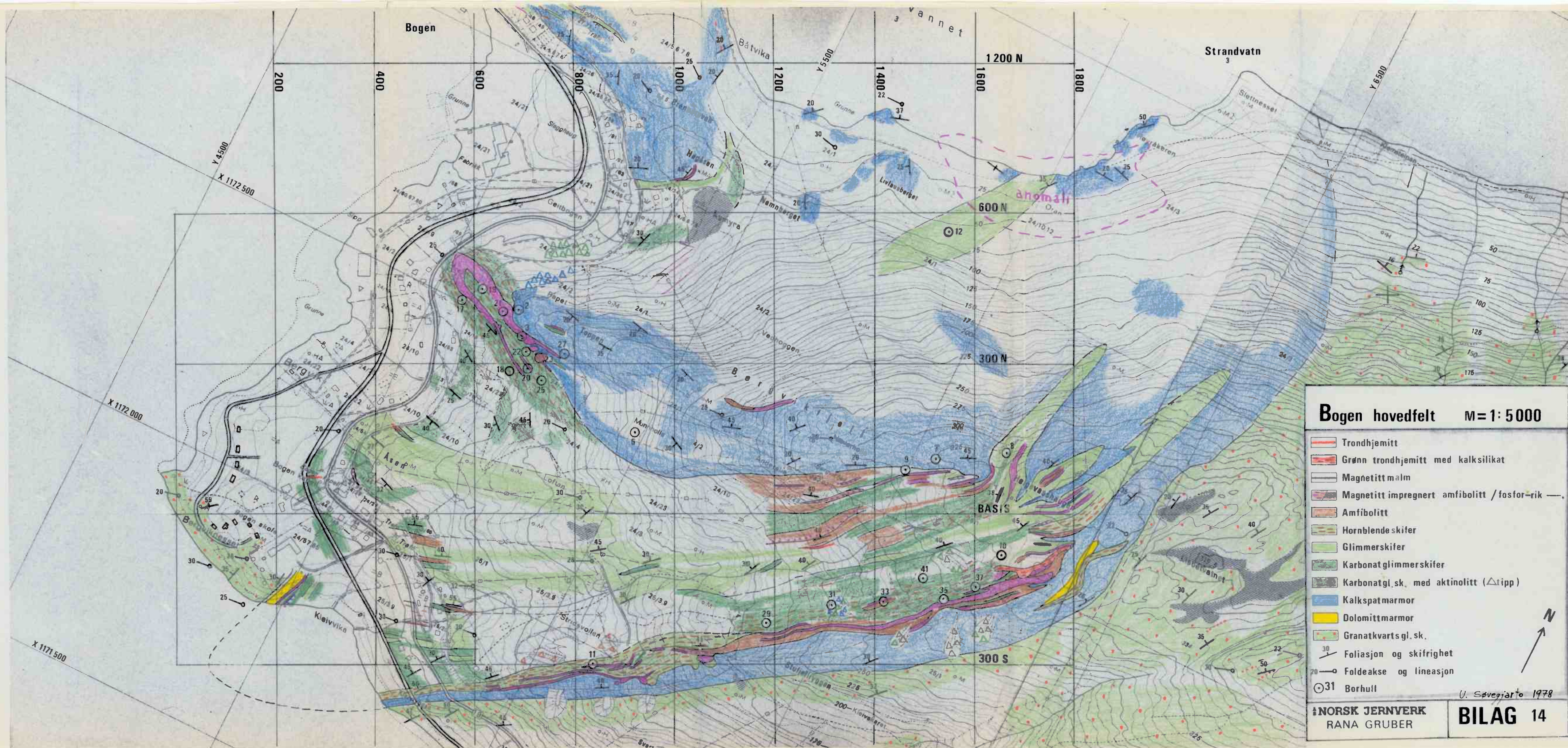
U. Sæviarto 1978

NORSK JERNVERK

RANA GRUBER

BILAG

13

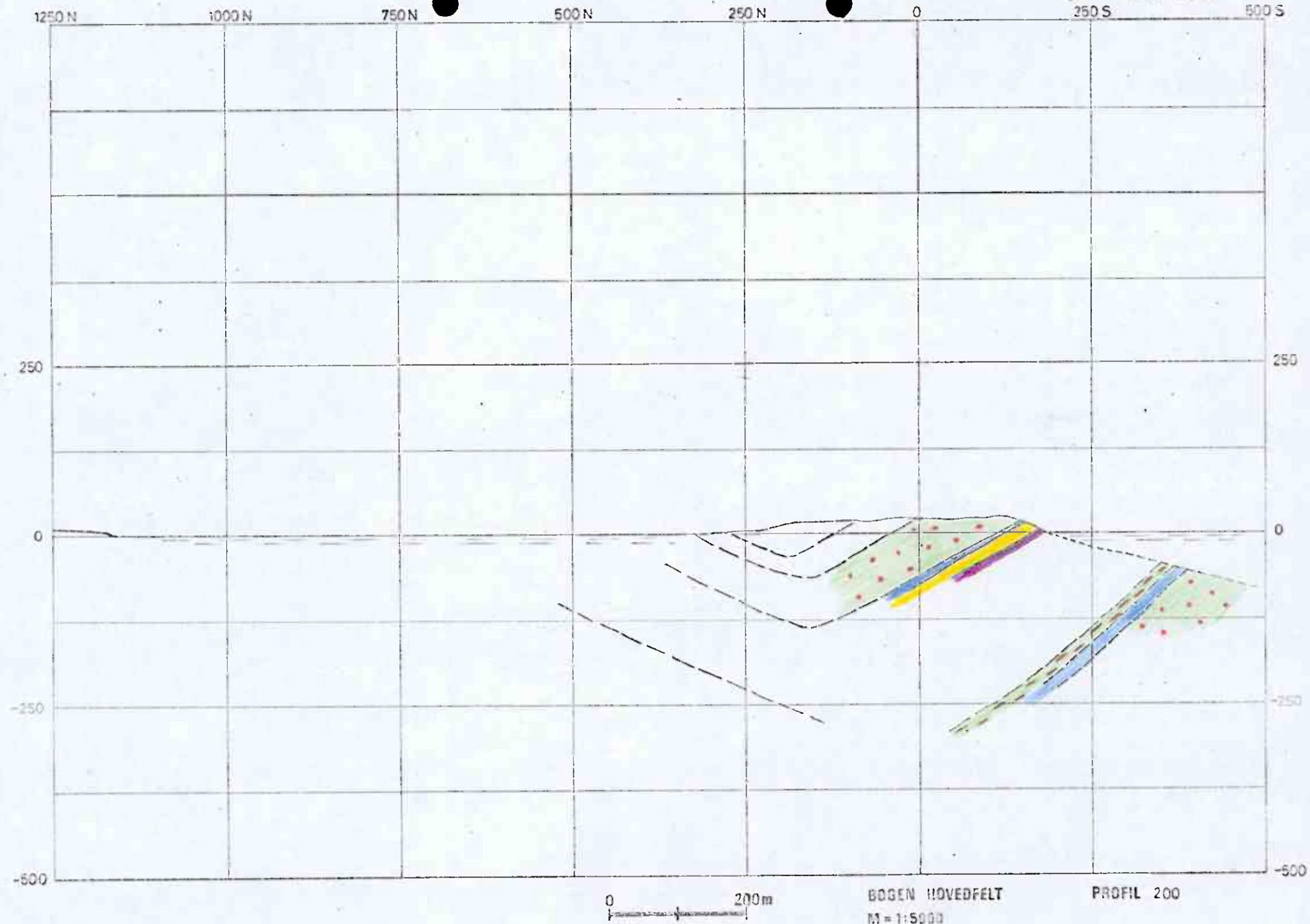


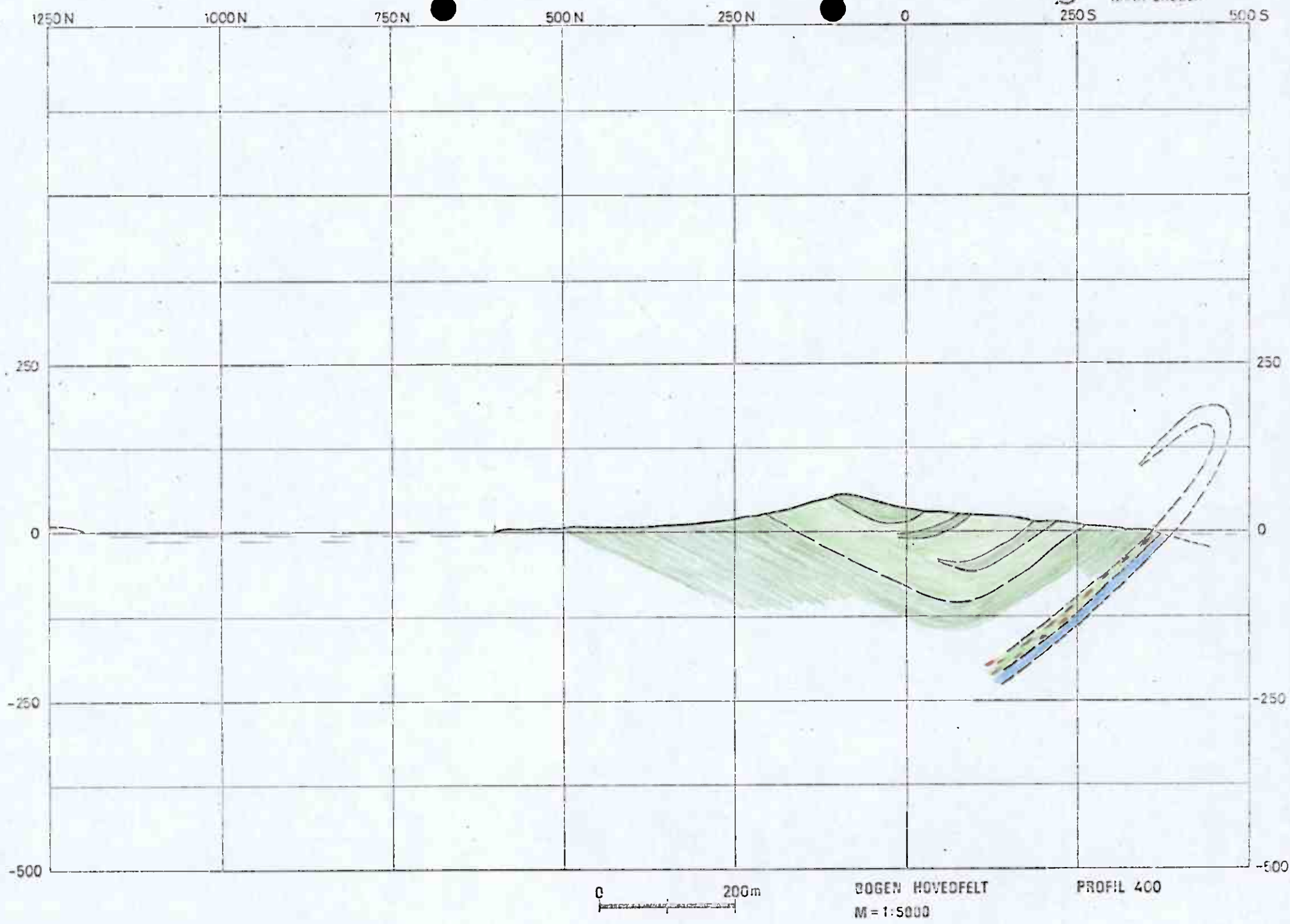
Bogen hovedfelt M=1:5000

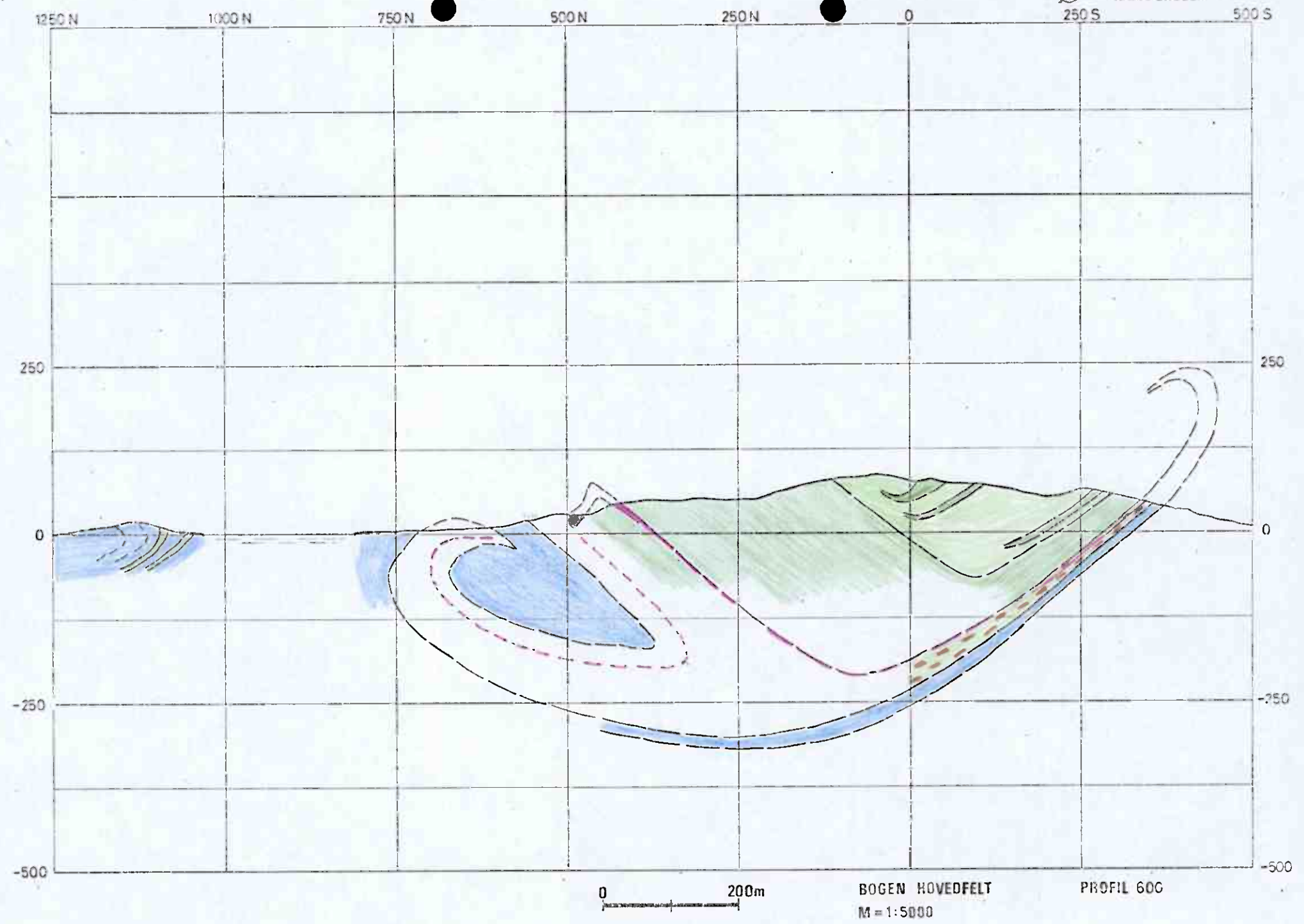
- Trondhjemitt
- Grønn trondhjemitt med kalksilikat
- Magnetitt malm
- Magnetitt impregnert amfibolitt / fosfor-rik
- Amfibolitt
- Hornblendeskifer
- Glimmerskifer
- Karbonatglimmerskifer
- Karbonatgl.sk. med aktinolit (Δtipp)
- Kalkspatmarmor
- Dolomittmarmor
- Granatkvarts gl. sk.
- Foliasjon og skiffrighet
- Foldeakse og lineasjon
- 31 Borhull



INORSK BERNVERK
RANA GRUBER









NORSK GEOTEKNISK
INSTITUTT

1250 N

1000 N

750 N

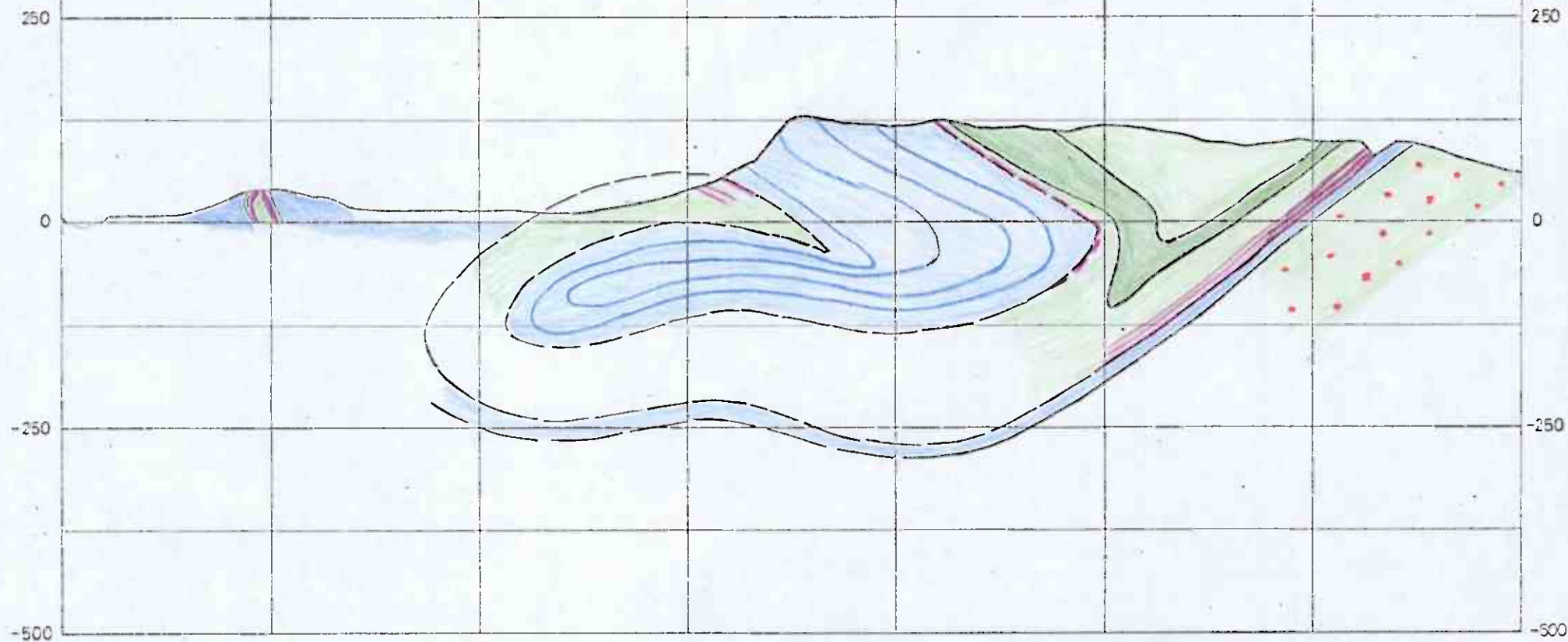
500 N

250 N

0

250 S

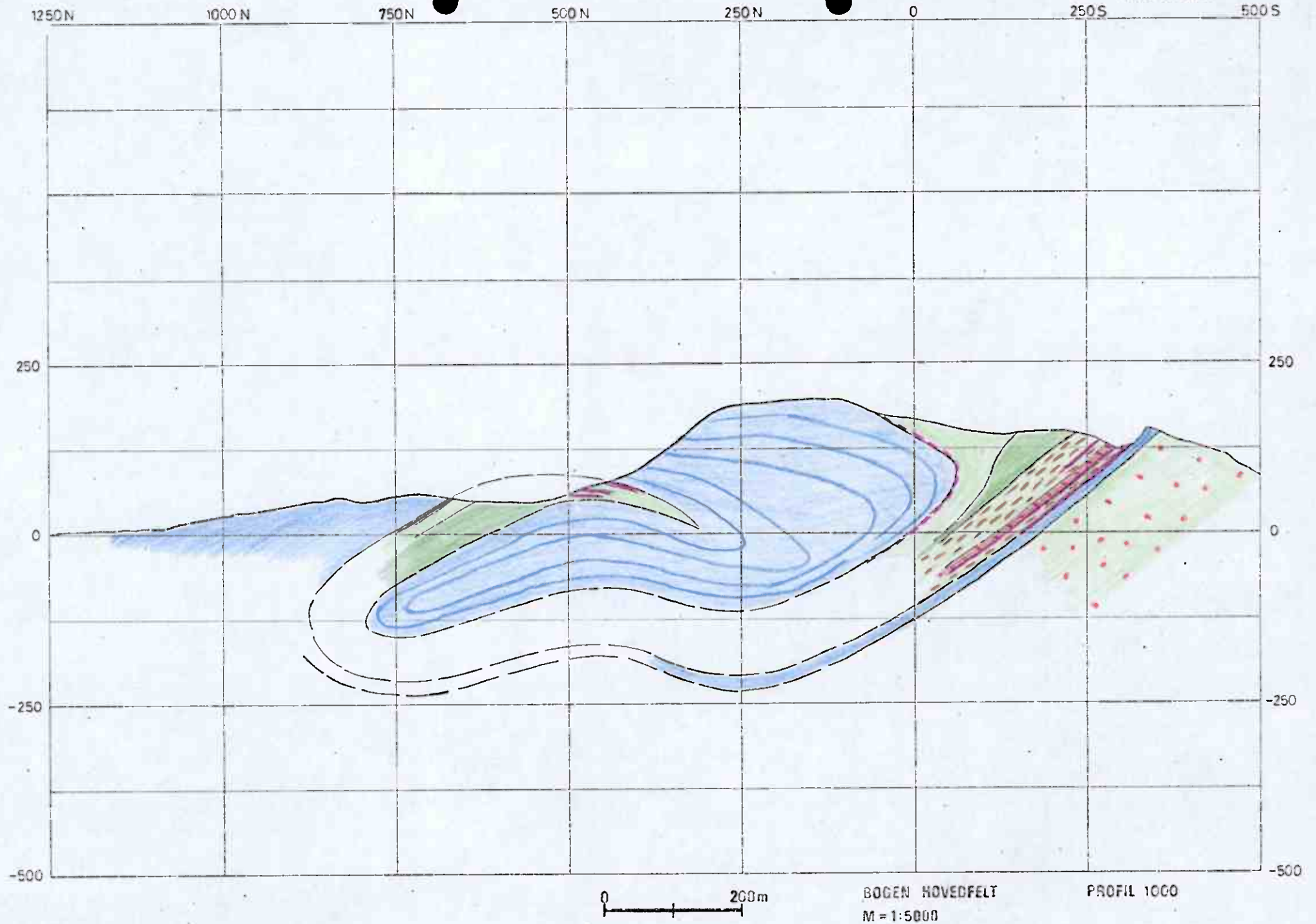
500 S



0 200m

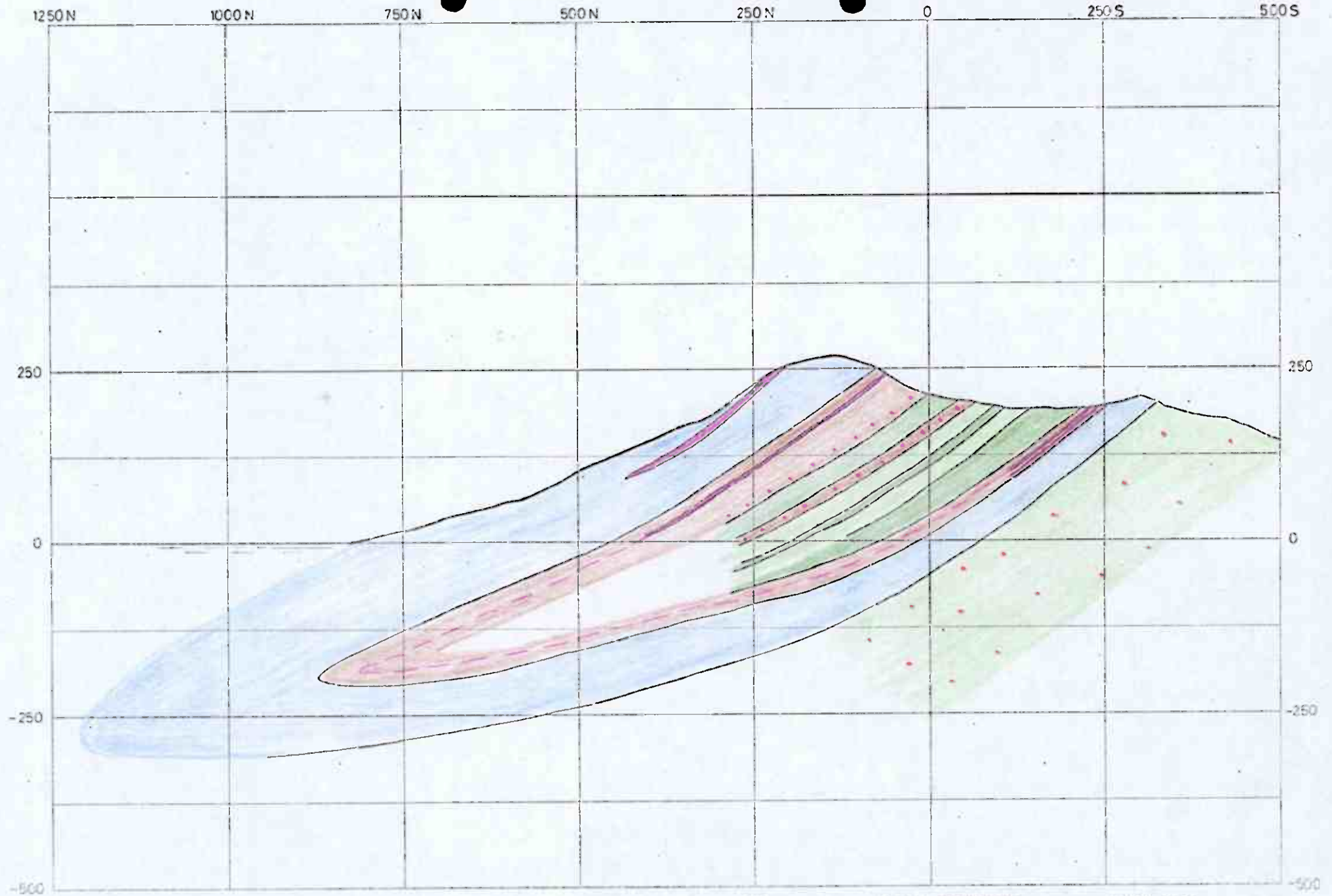
BOGEN HOVEDFELT
M = 1:5000

PROFIL 800





NORSK JERNVERK
RANA GRUBER

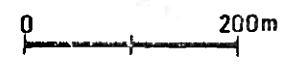
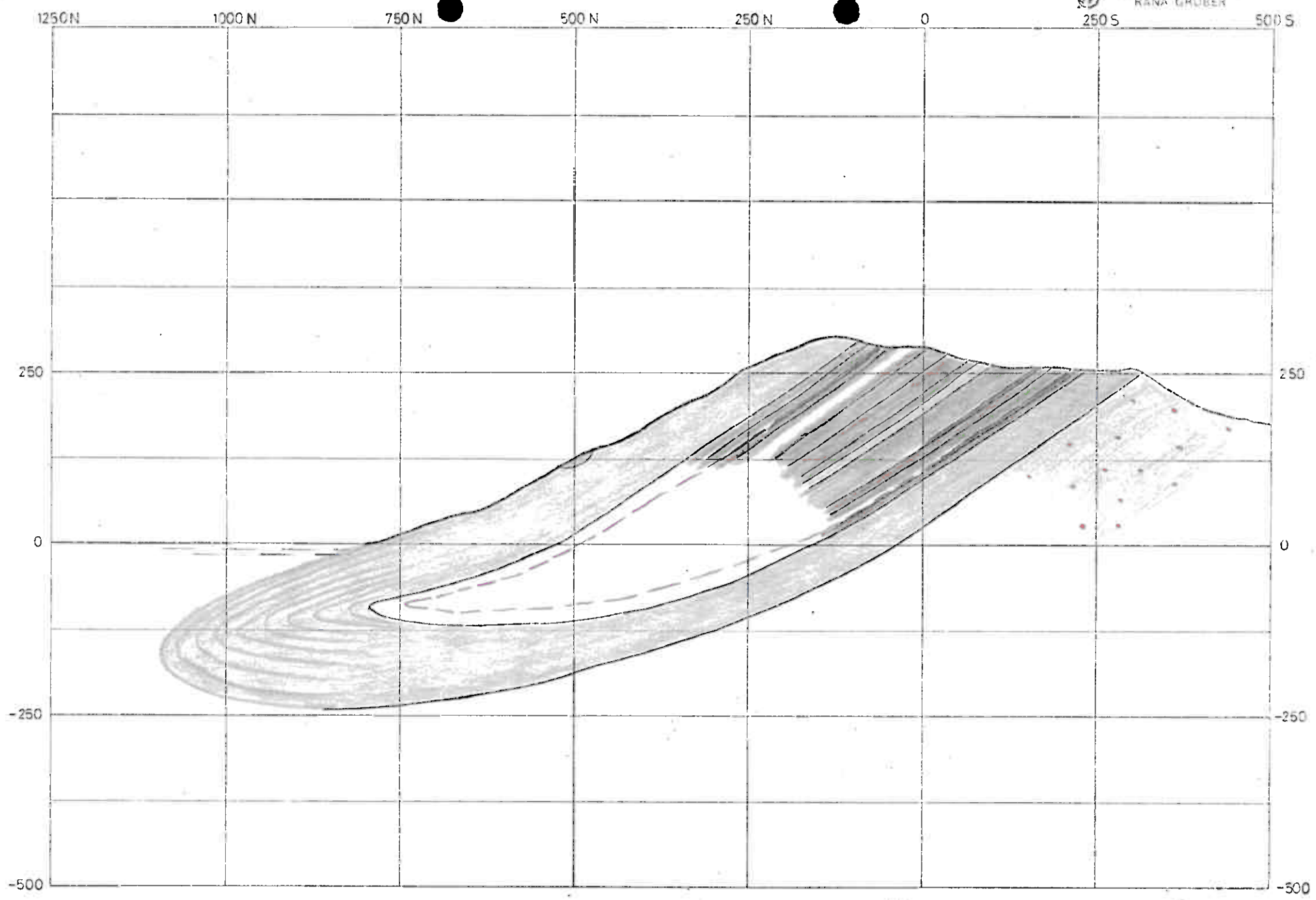


UOGEN HØVEDFELT
M = 1:5000

PROFIL 1200

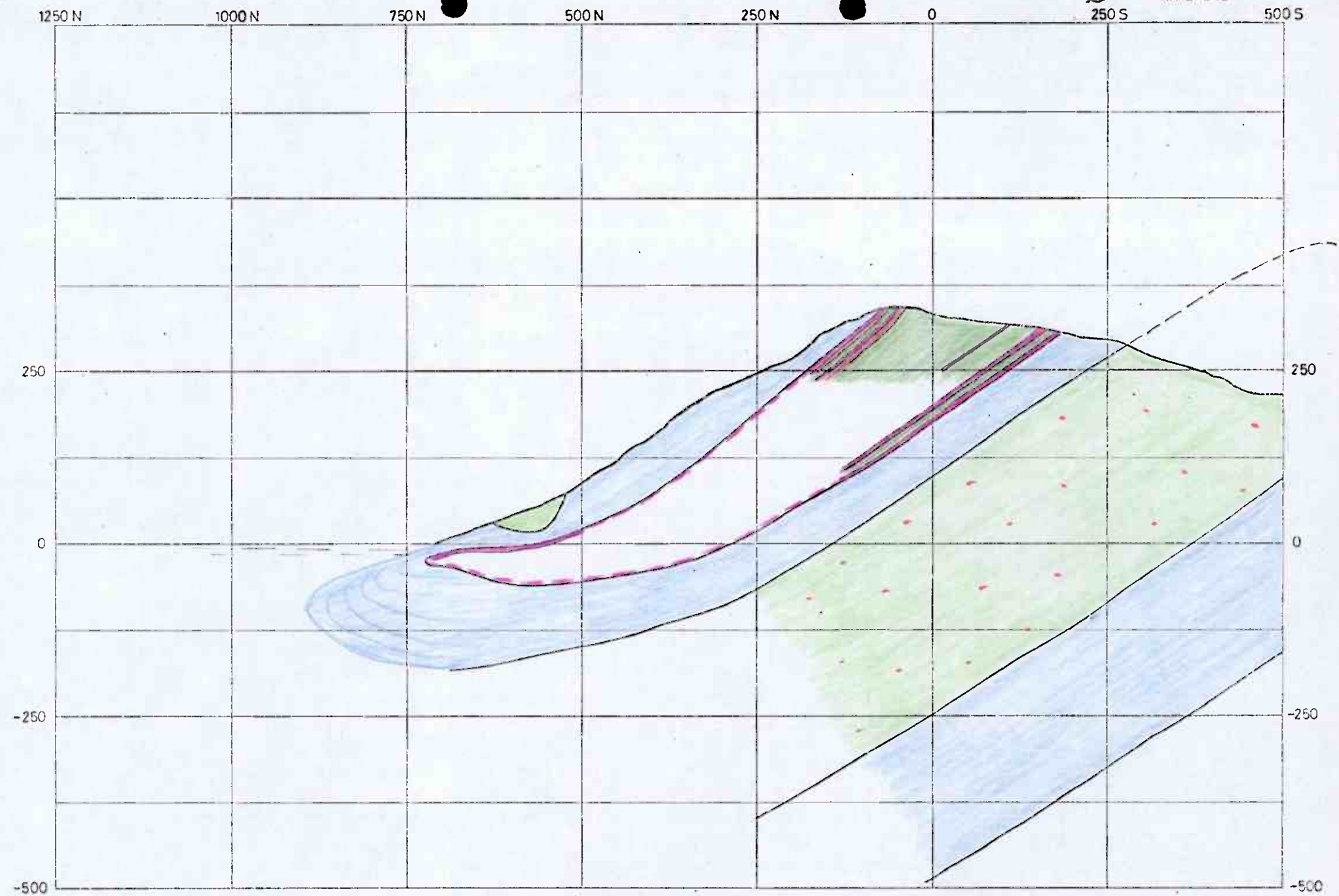


NORSK JERNVERK
RANA GRUBER



BOGEN HOVEDFELT
M = 1:5000

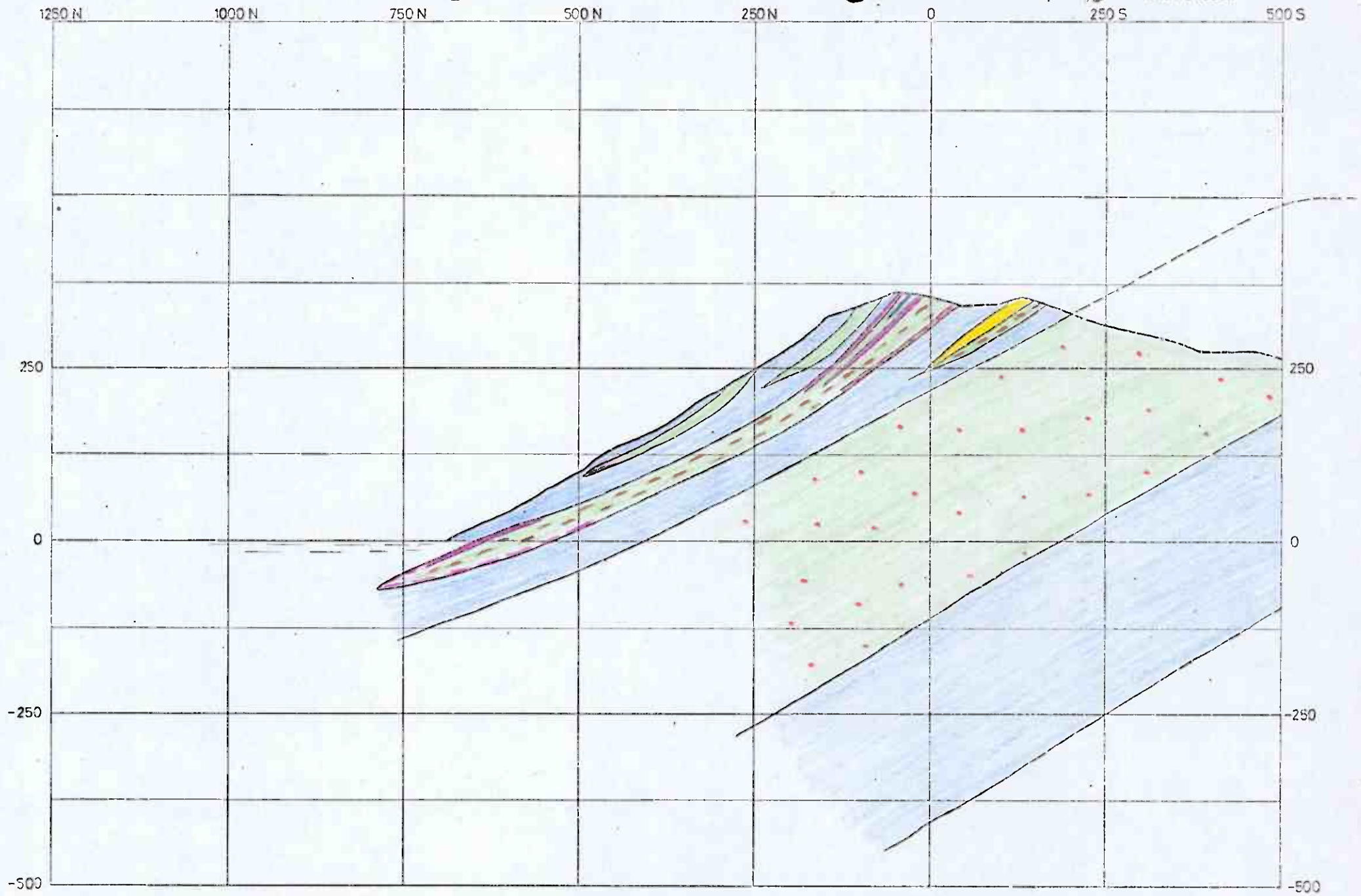
PROFIL 1400



0 200m

BOGEN HOVEDFELT
M = 1:5000

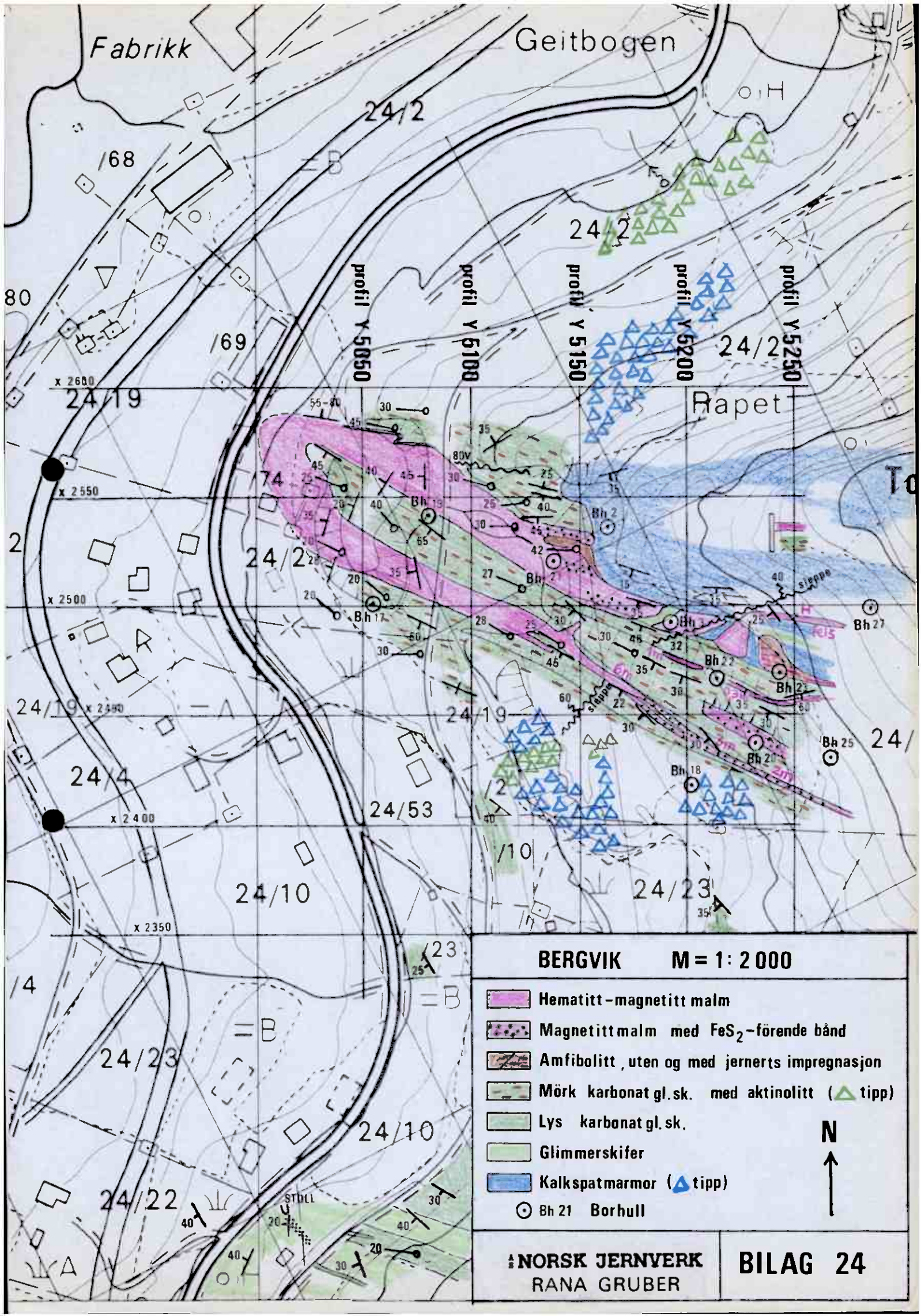
PROFIL 1600



0 200 m

BOGEN HØVEDFELT
M = 1:5000

PROFIL 1800



Fabrikk

Geitbogen

24/2

24/2

24/2

profil y 5250

profil y 5200

profil y 5150

profil y 5100

profil y 5050

Rapet

To

24/19

24/2

24/19

24/23

24/

24/4

24/53

24/10

23

BERGVIK

M = 1:2000

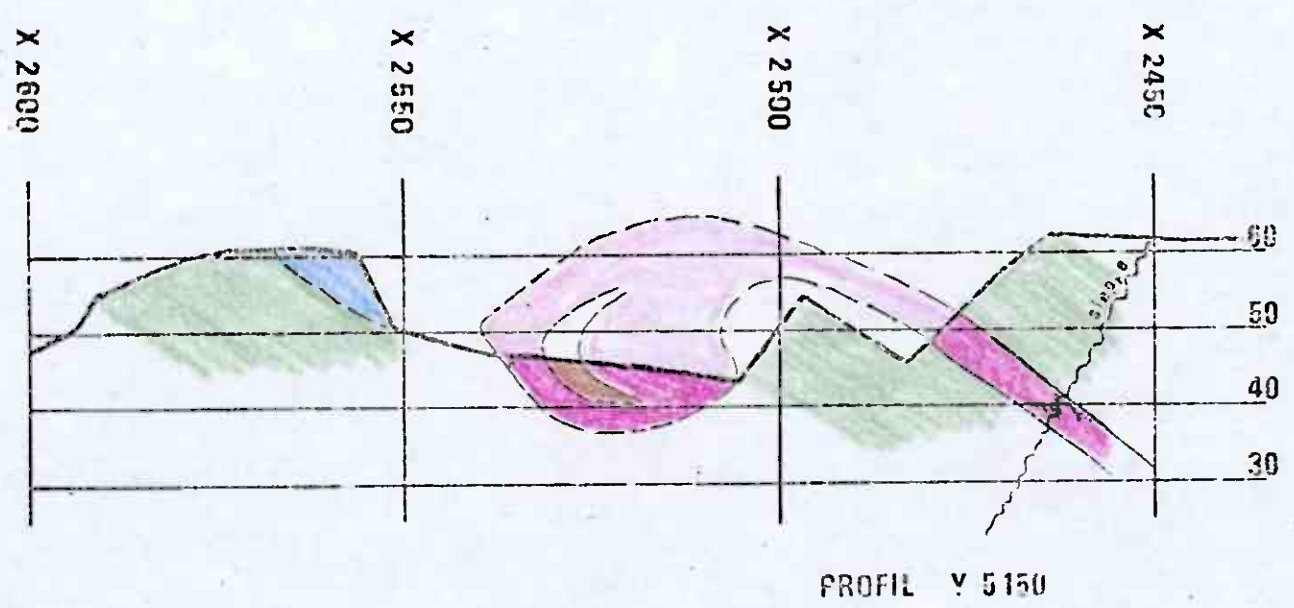
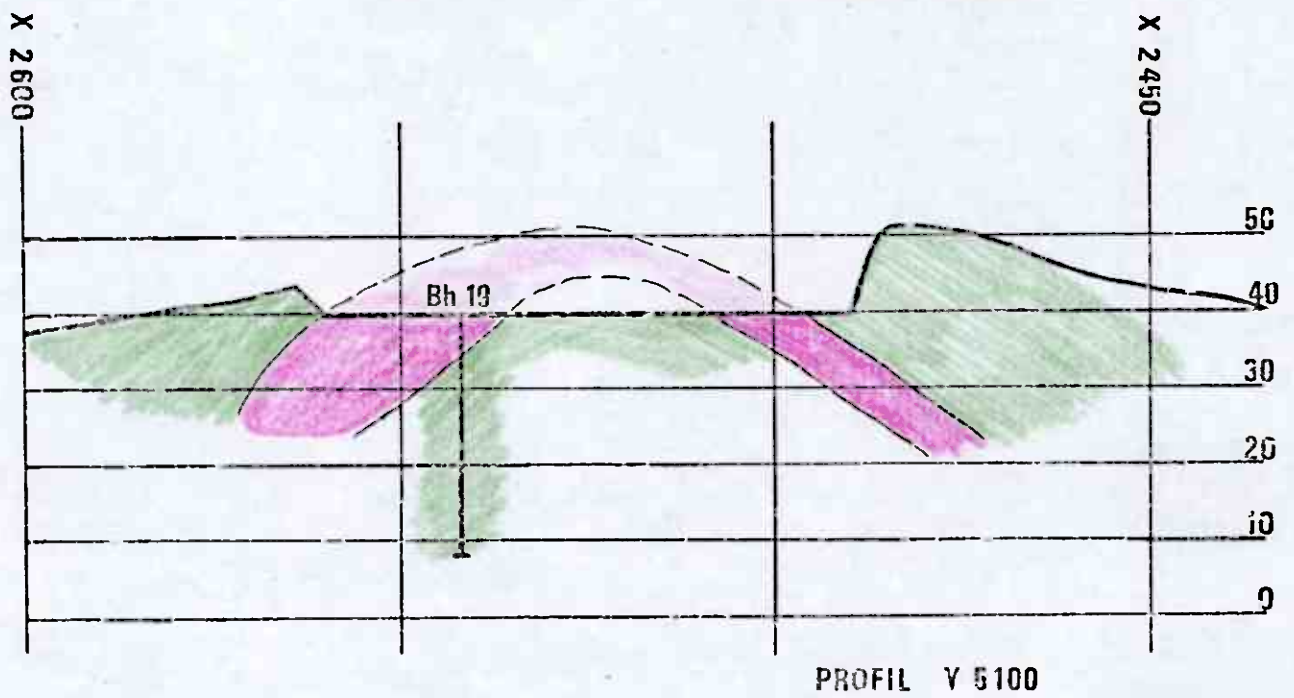
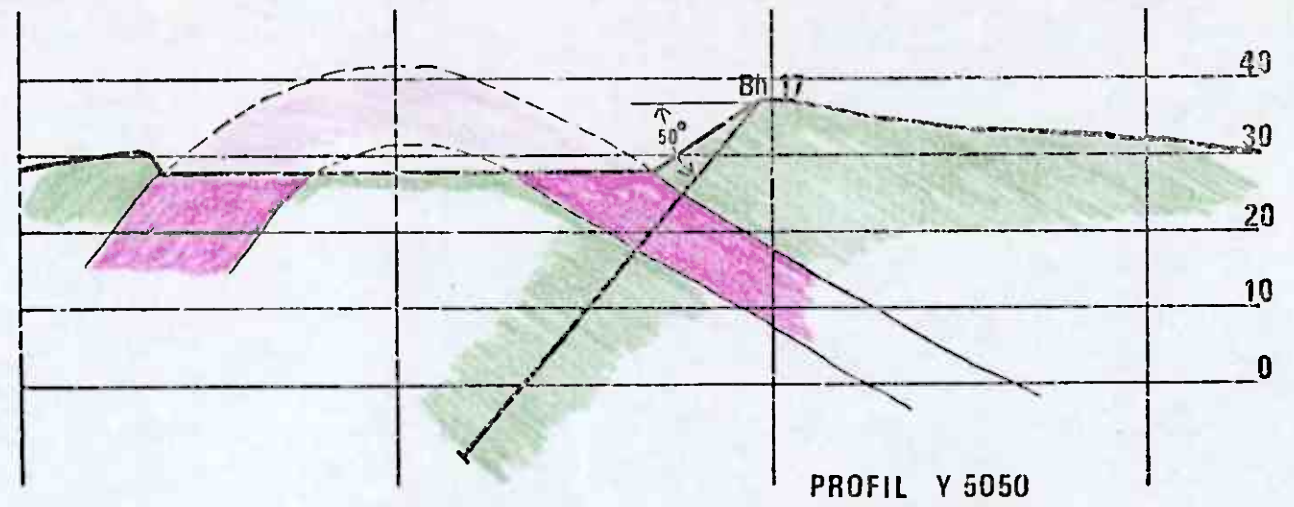
- Hematitt-magnetitt malm
- Magnetittmalm med FeS_2 -førende bånd
- Amfibolitt, uten og med jernerts impregnasjon
- Mørk karbonat gl.sk. med aktinolitt (Δ tipp)
- Lys karbonat gl.sk.
- Glimmerskifer
- Kalkspatmarmor (Δ tipp)

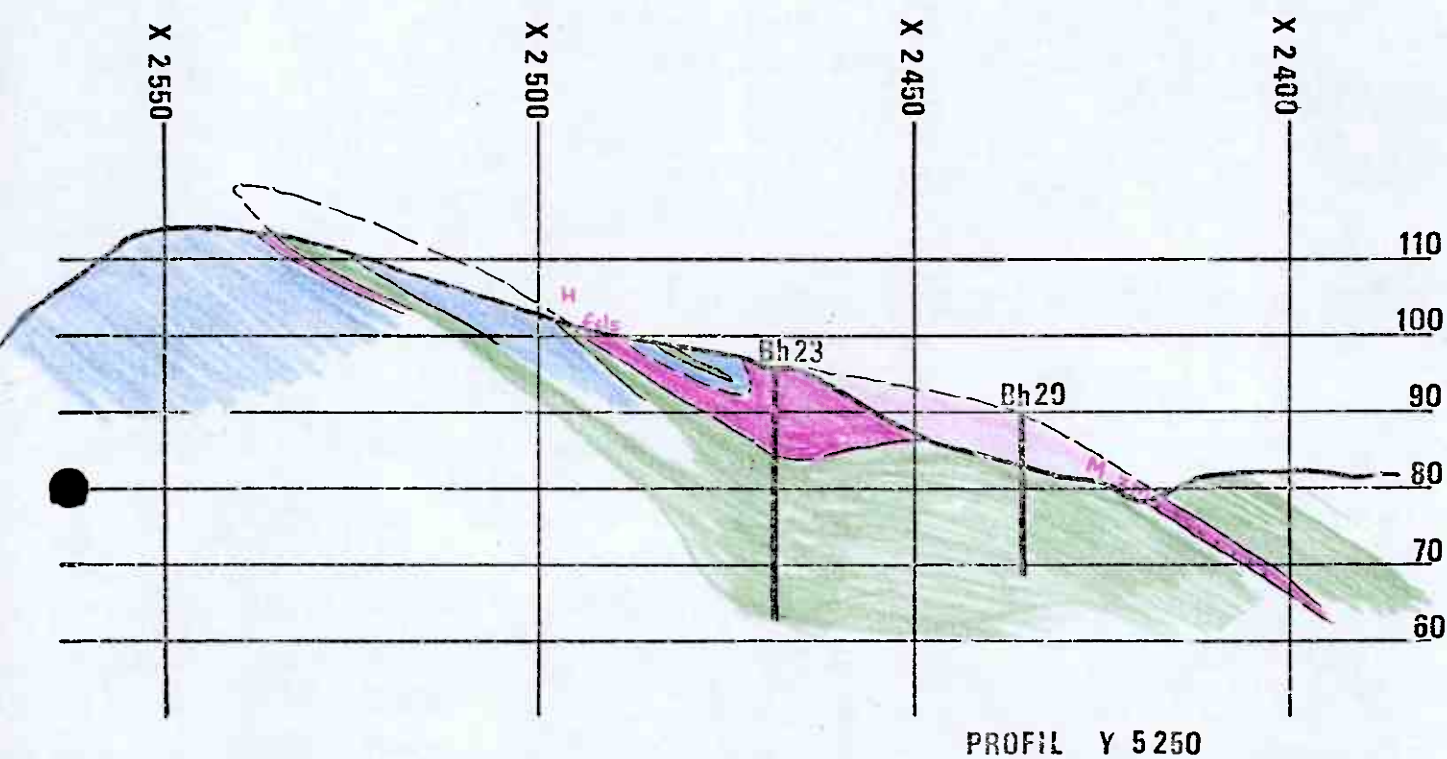
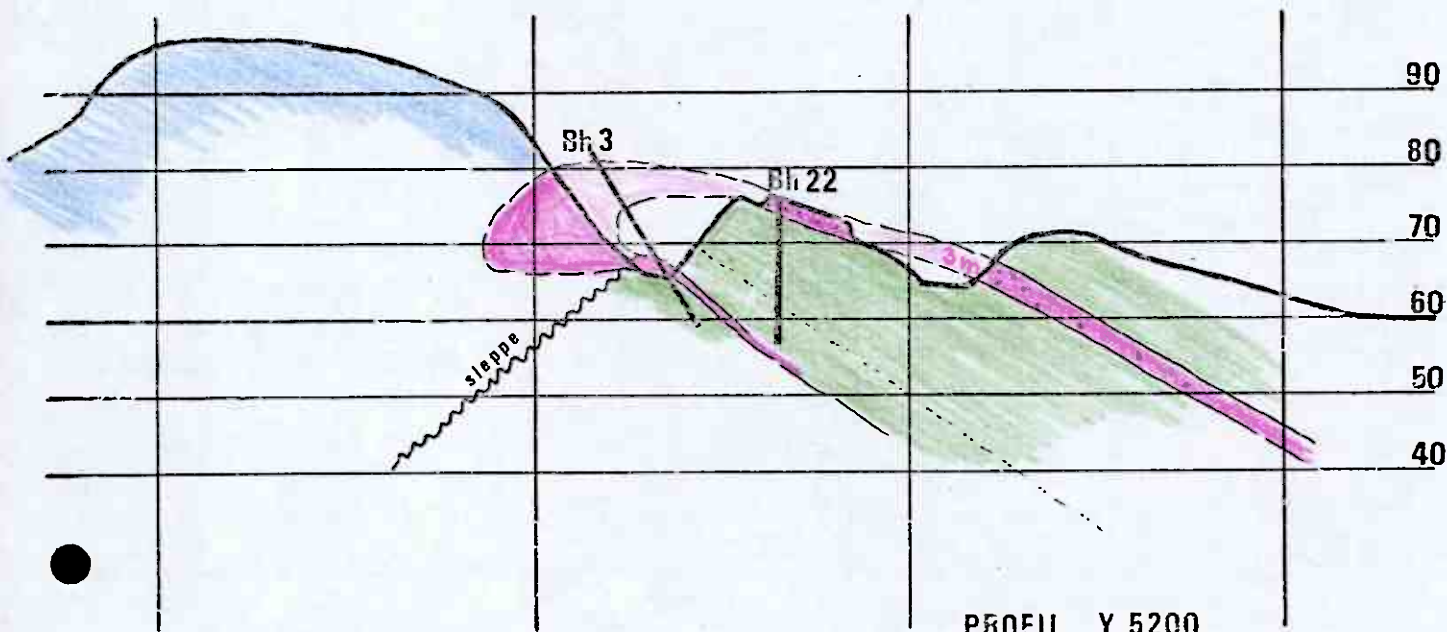
Bh 21 Borhull



NORSK JERNVERK
RANA GRUBER

BILAG 24

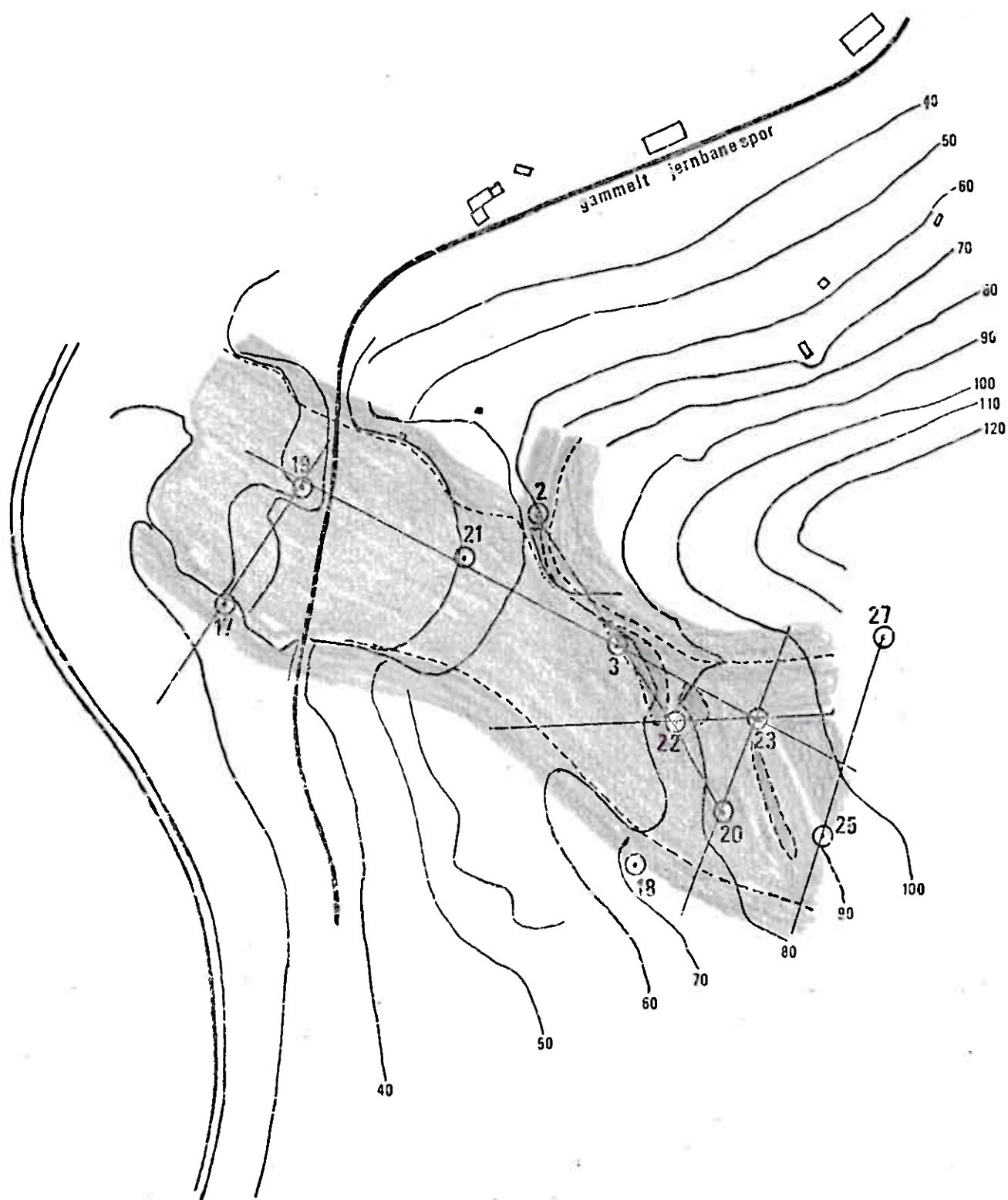




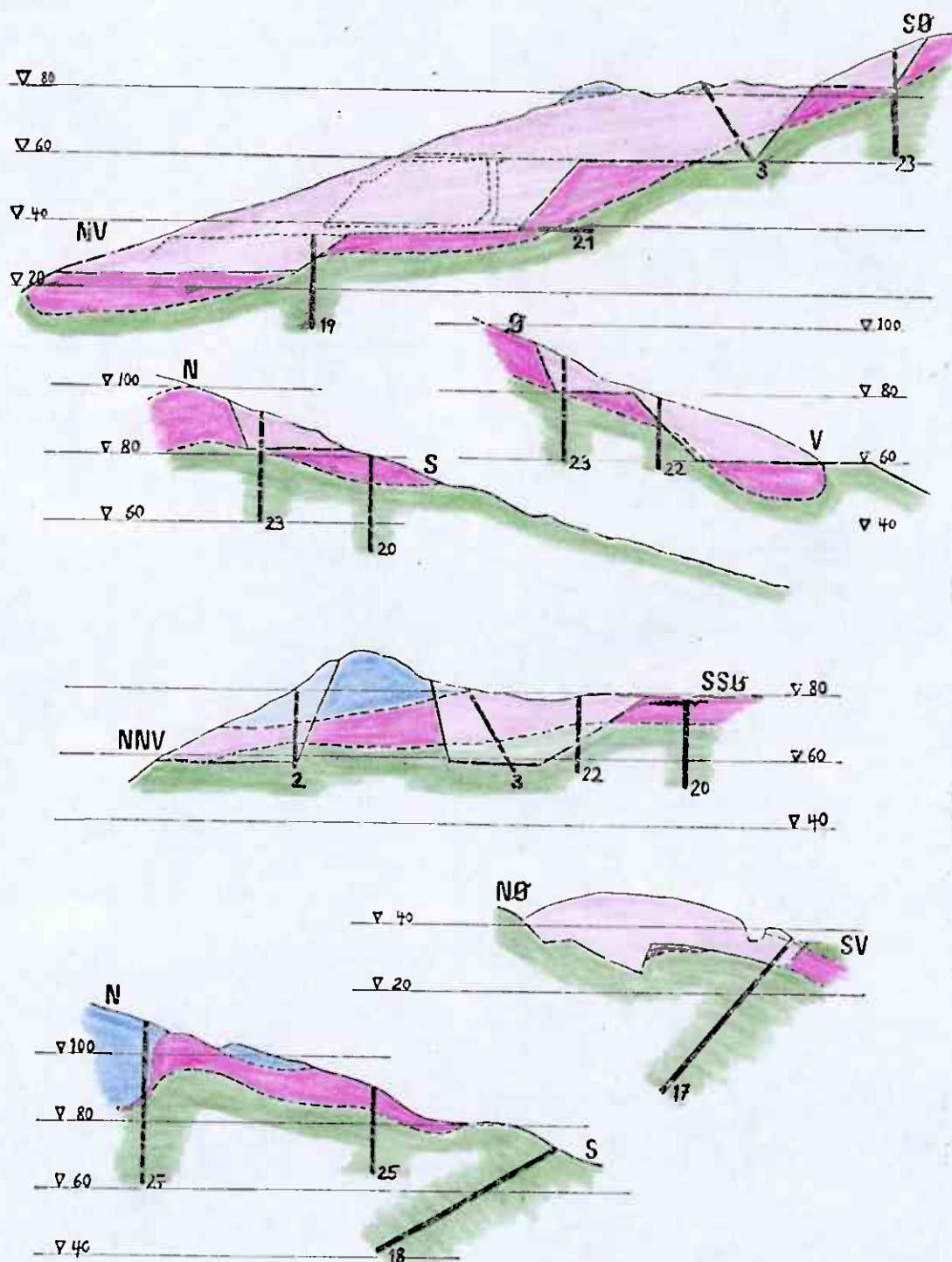
BERGVIK FOREKOMSTEN
M = 1:1000

NORSK JERNVERK
RANA GRUBER

BILAG 26

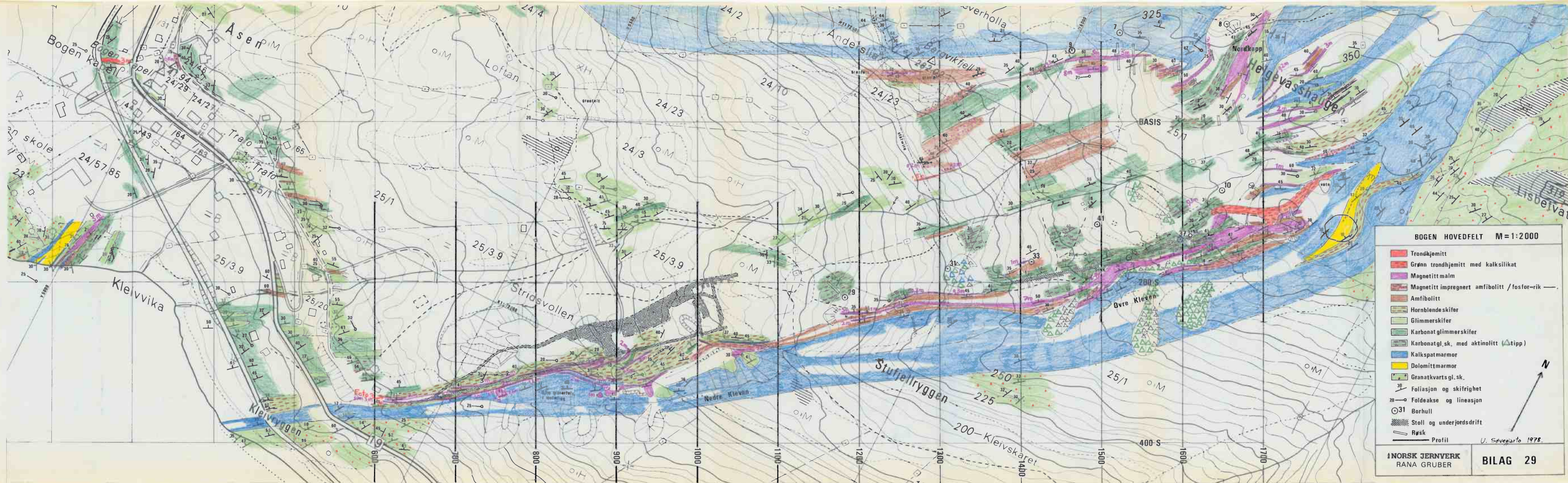


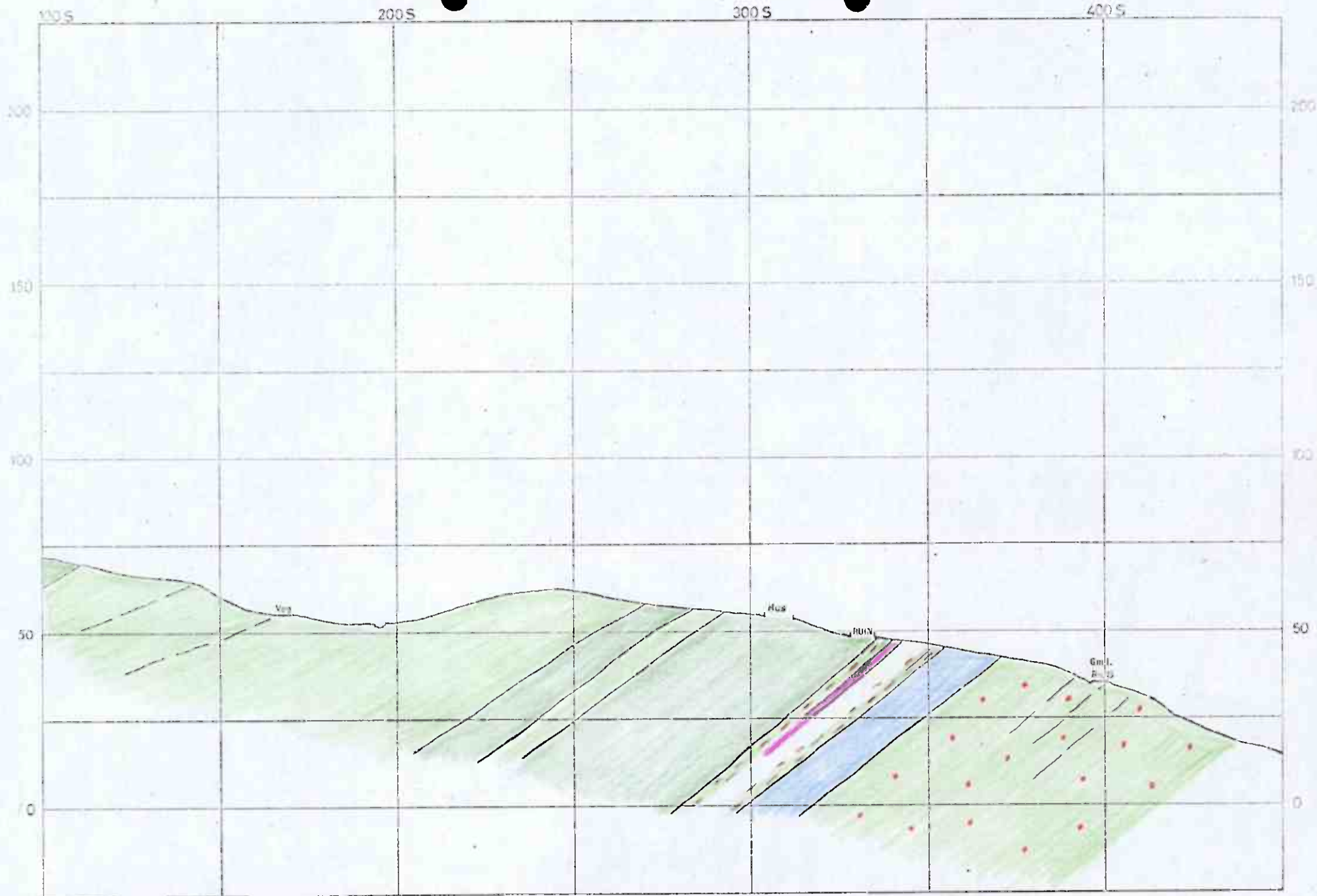
ELDRE KART OVER BERGVIK MALMEN
MED BORHULL OG ELDRE PROFILTRASÉER
M=1:2000



ELDRE PROFILER OVER BERGVIK MALMEN
OMTEGNET TIL M=1:2000

- UYDRUTT MALM PR. SEPTEMBER 1936
- GJENSTÅENDE MALM
- KARBONATGLIMMERSKIFER
- KALK

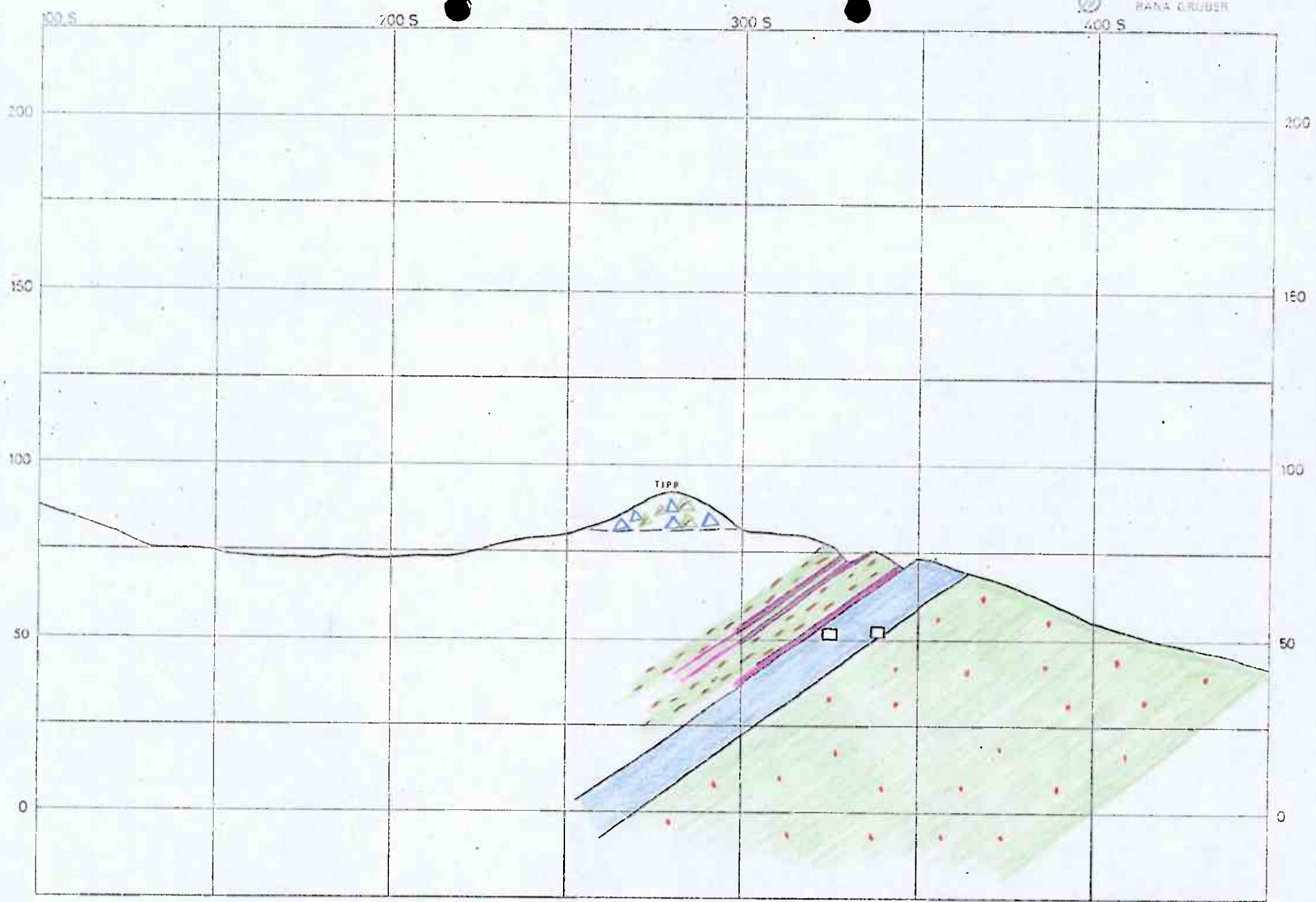




0 50m

BOGEN HOVEDFELT
M = 1:1000

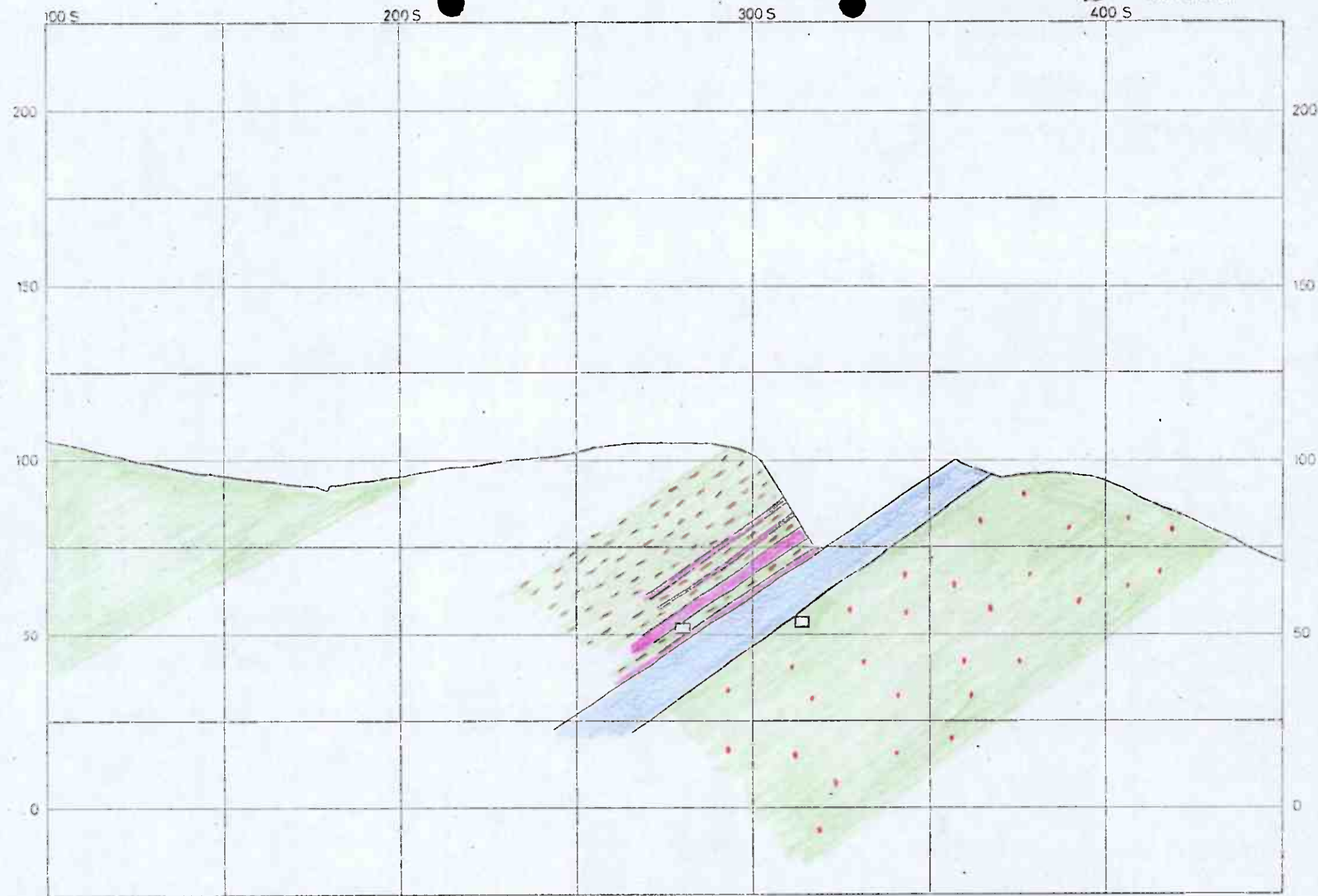
PROFIL 600



0 50m

BOSEN HOVEDFELT
M = 1:1000

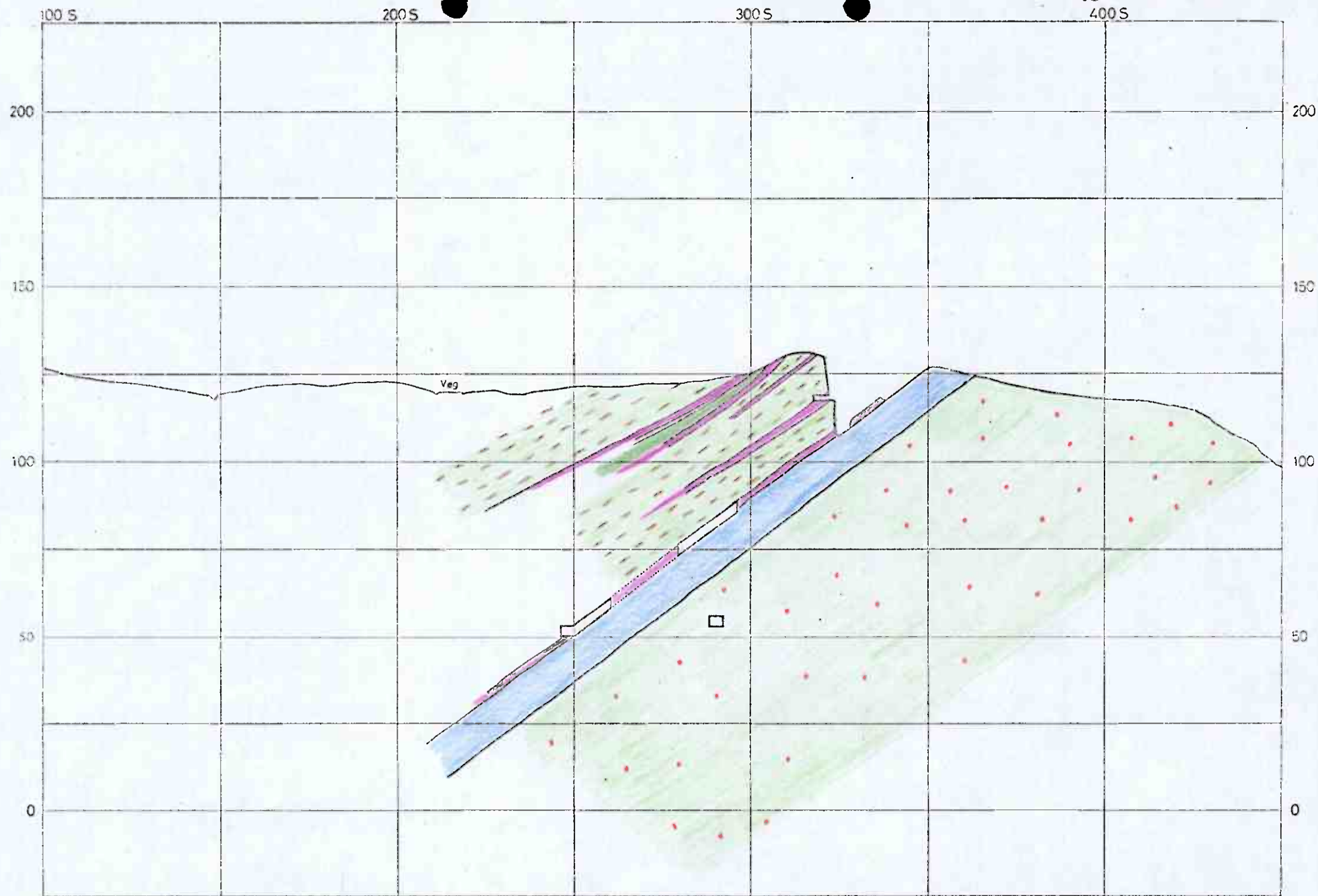
PROFIL 700



0 50m

BOGEN HOVEDFELT
M = 1:1000

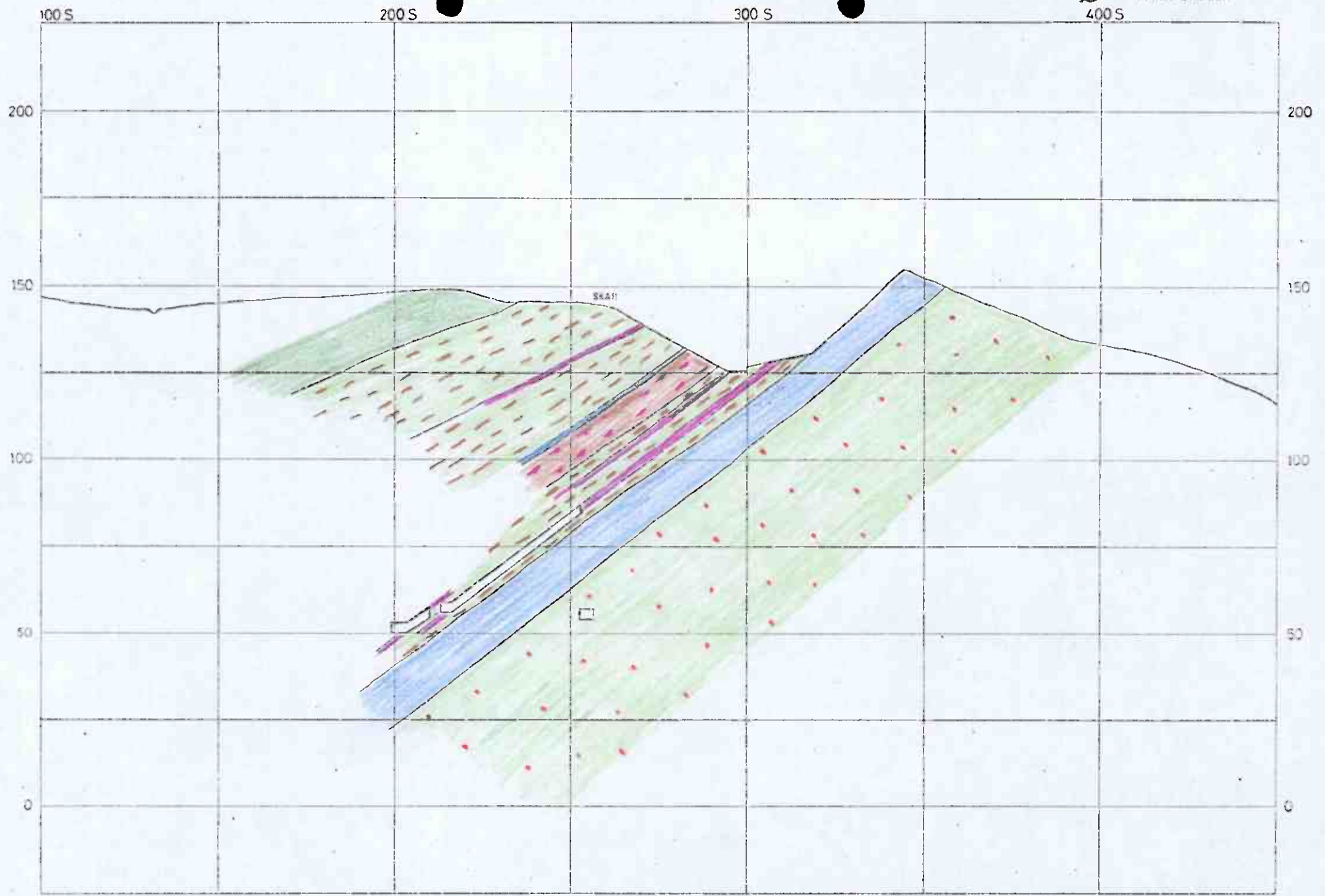
PROFIL 800



0 50m

BOGEN HOVEDFELT
M = 1: 1000

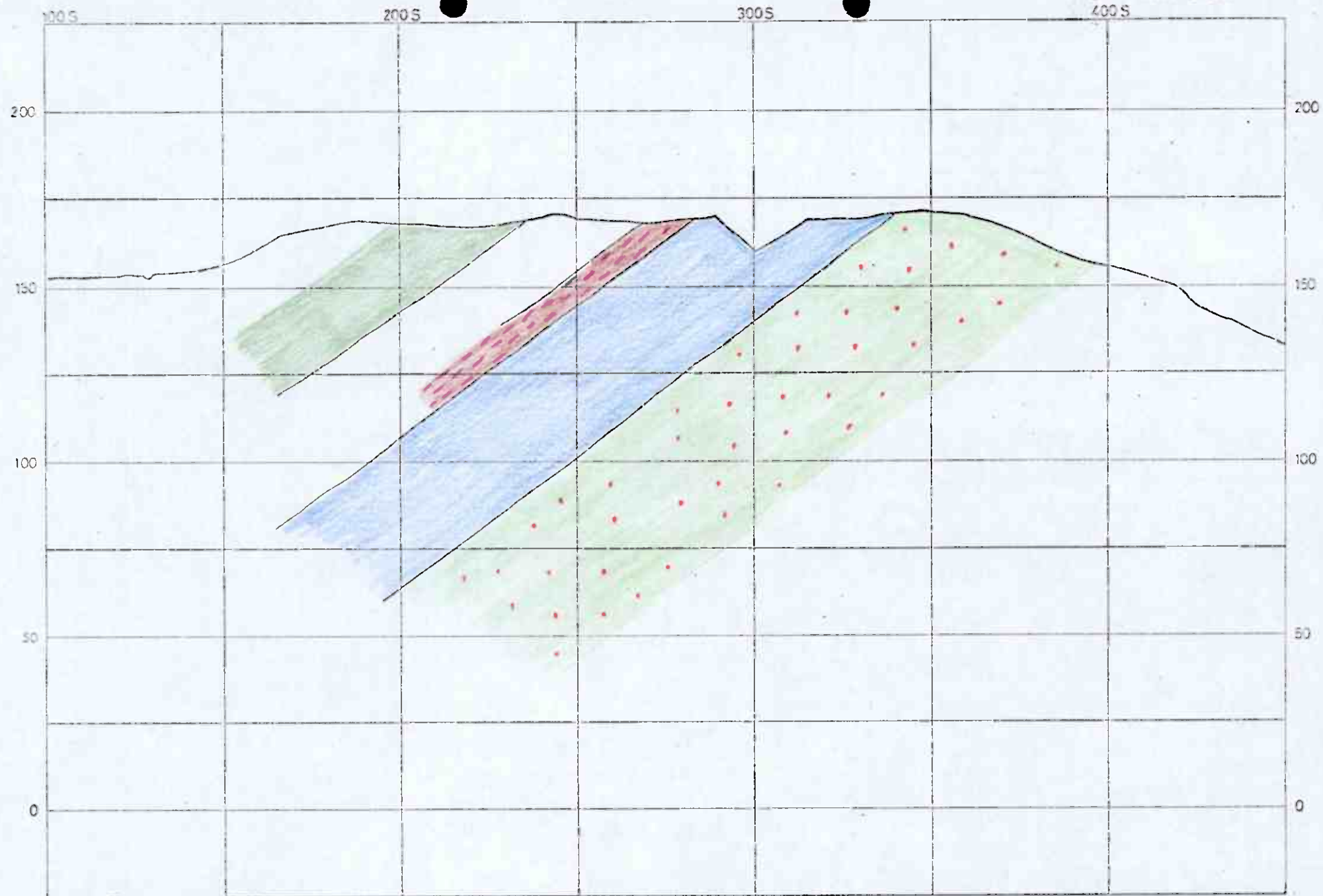
PROFIL 900



0 50m

BOGEN HOVEDFELT
M = 1: 1000

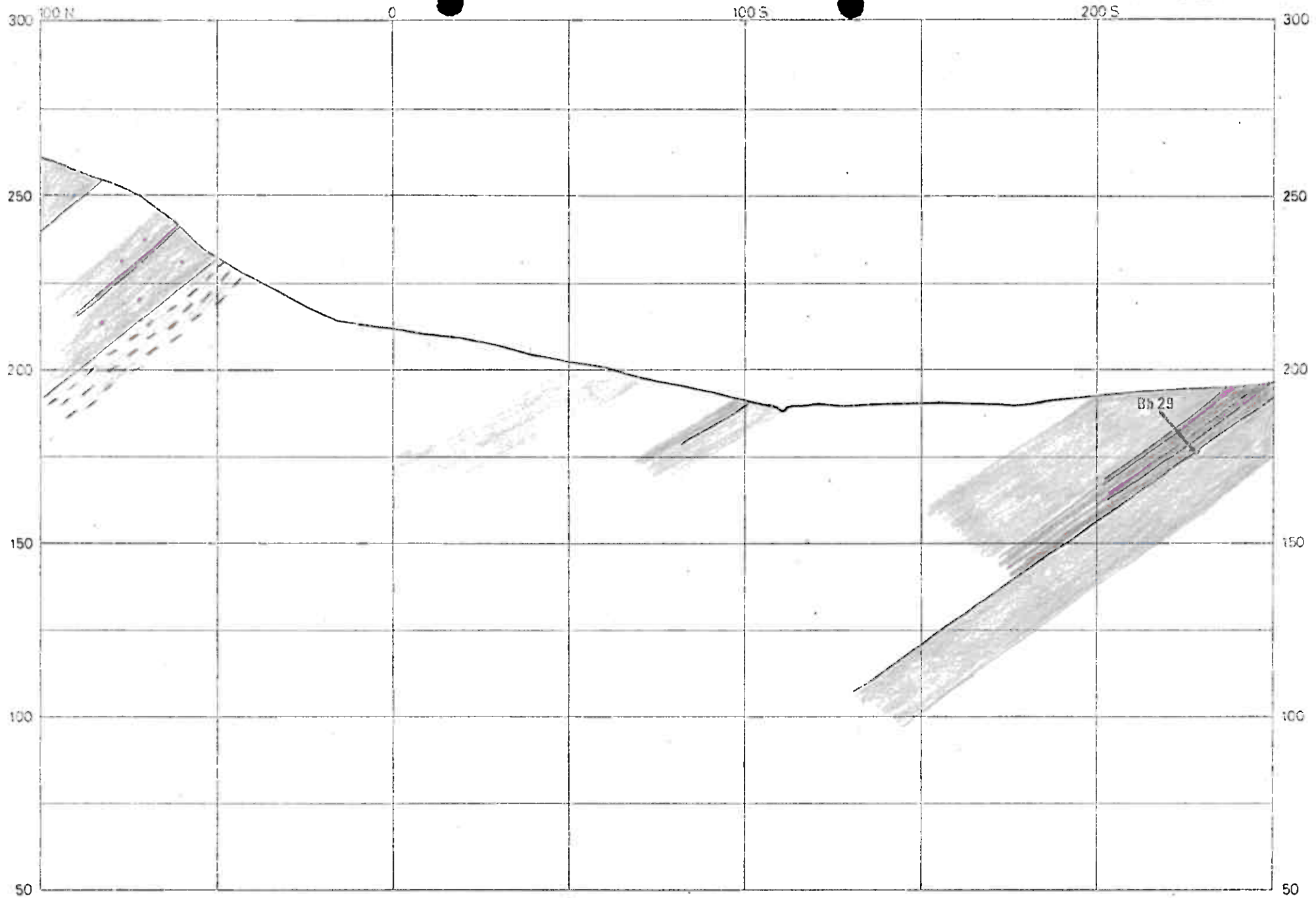
PROFIL 1000



0 50m

SOGEN HOVEDFELT
M = 1:1000

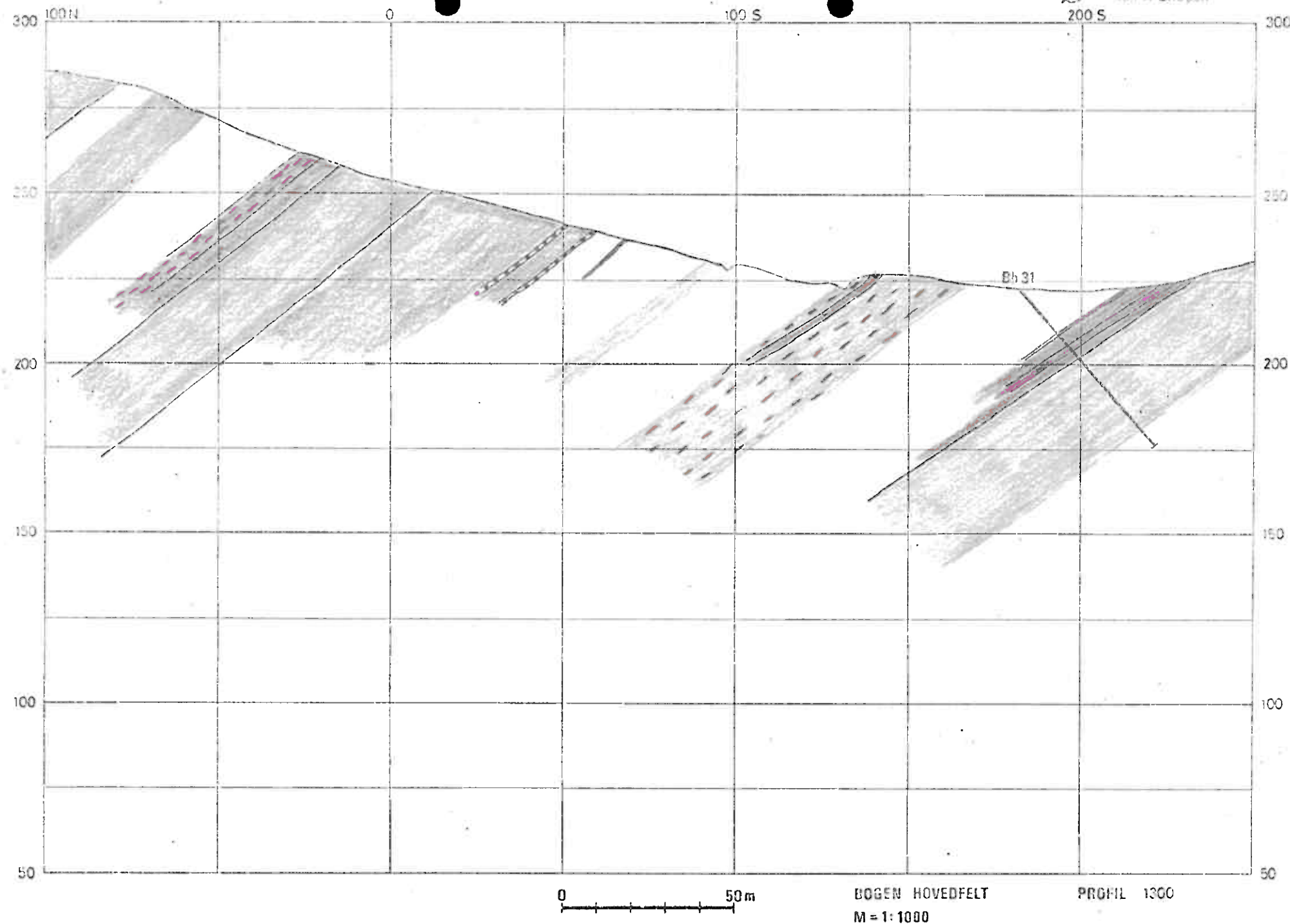
PROFIL 1:00

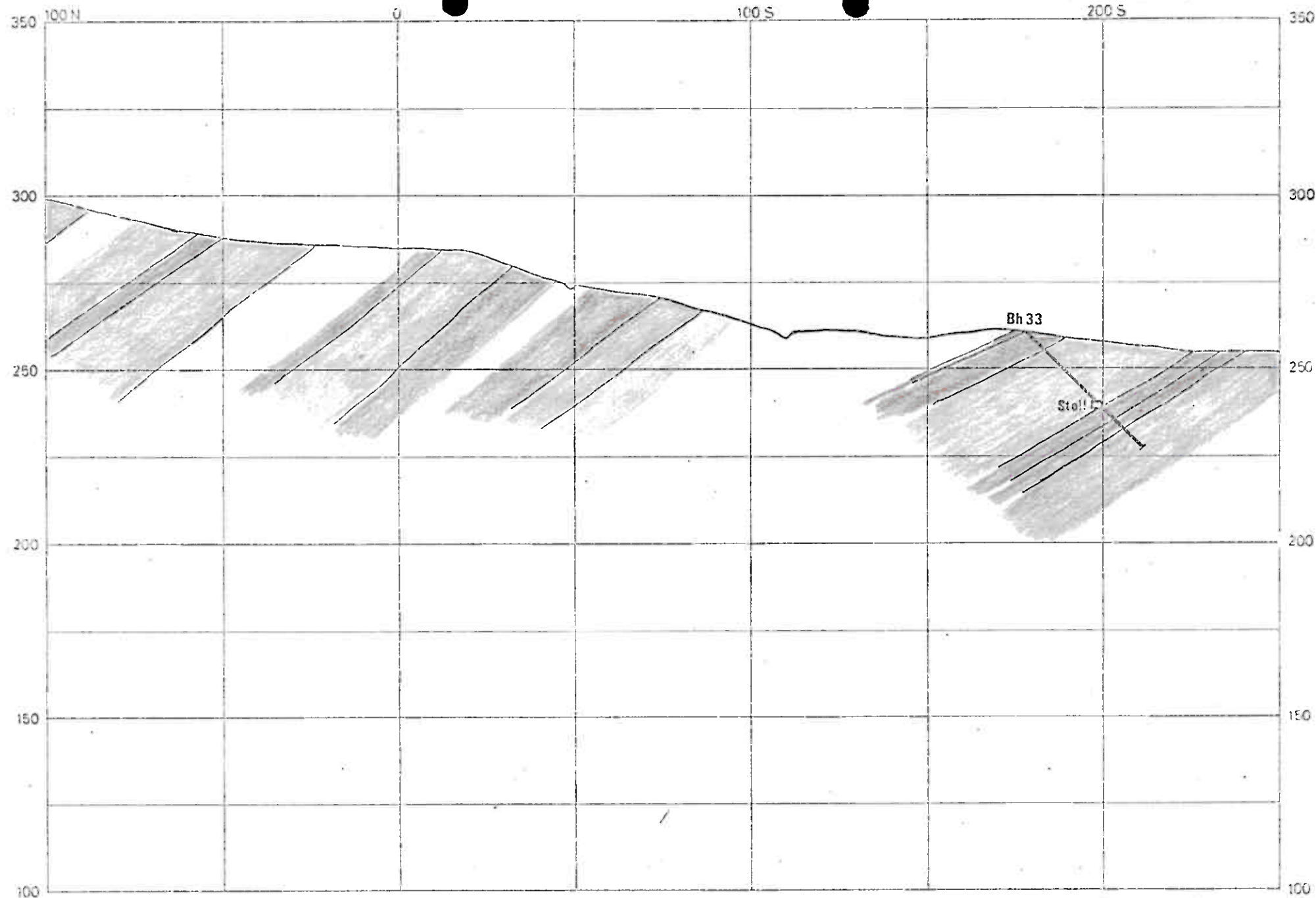


0 50m

BOGEN HOVEDFELT
M = 1:1000

PROFIL 1200

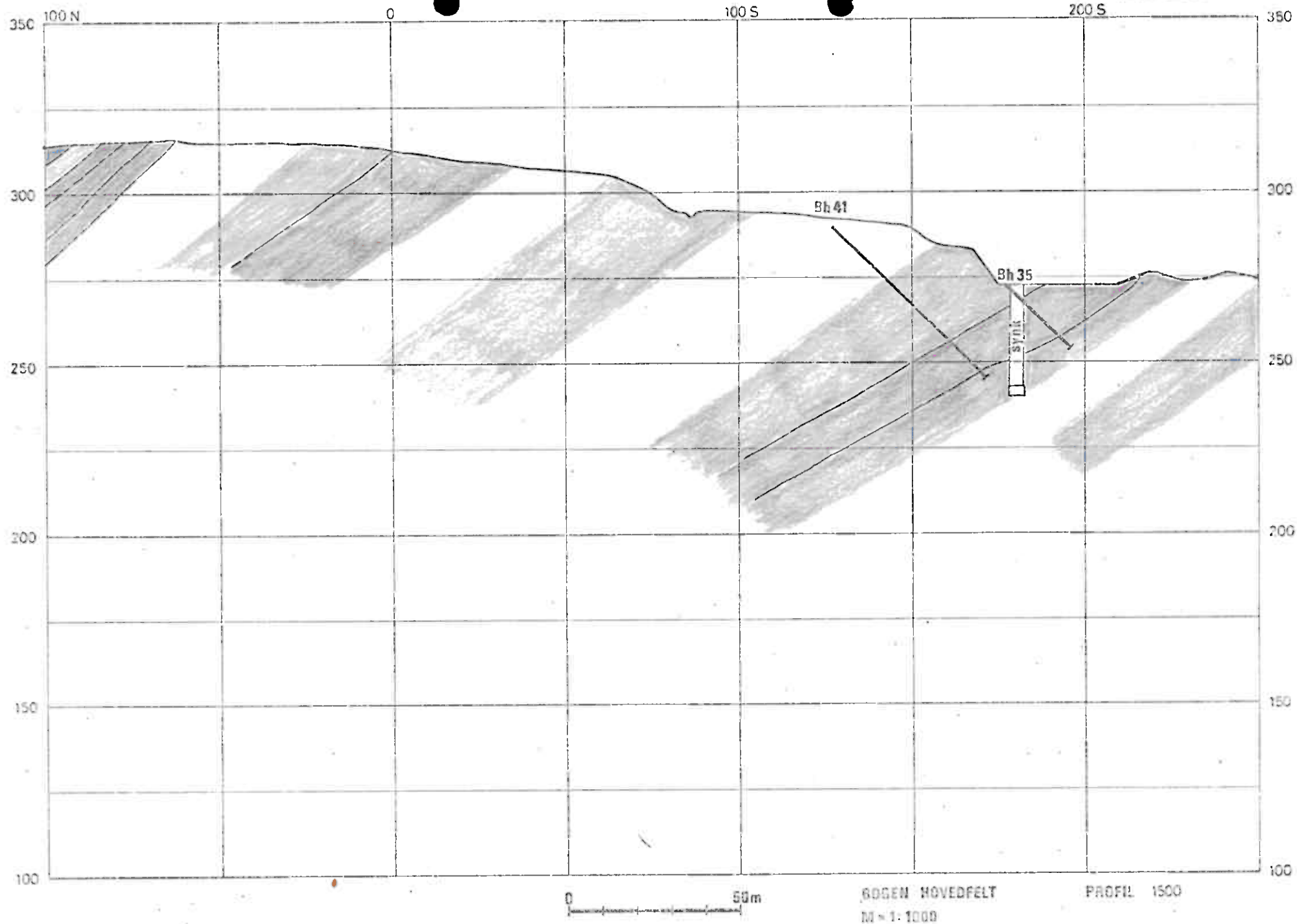


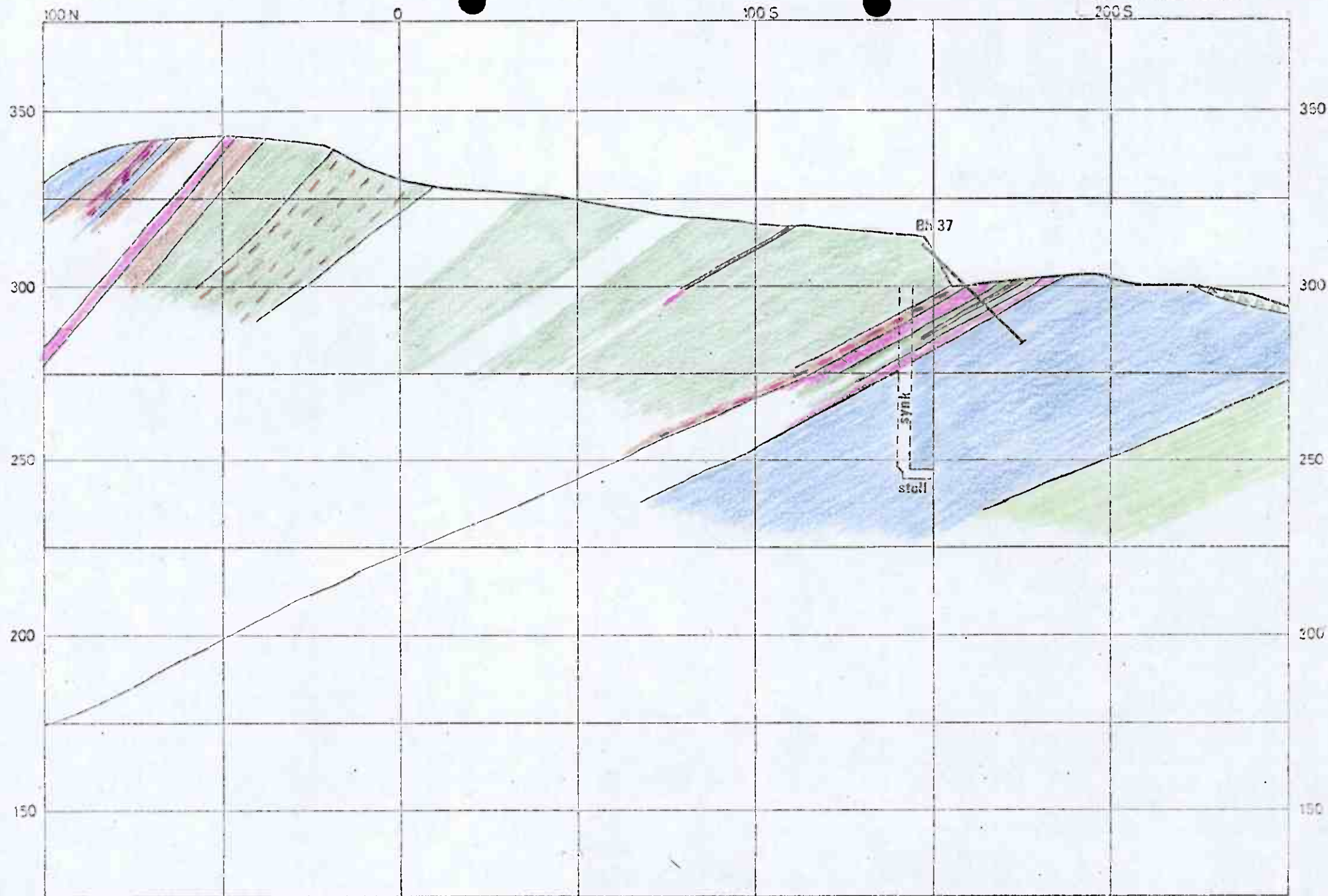


0 50m

BOGEN HOVEDFELT
M = 1:1000

PROFIL 1400

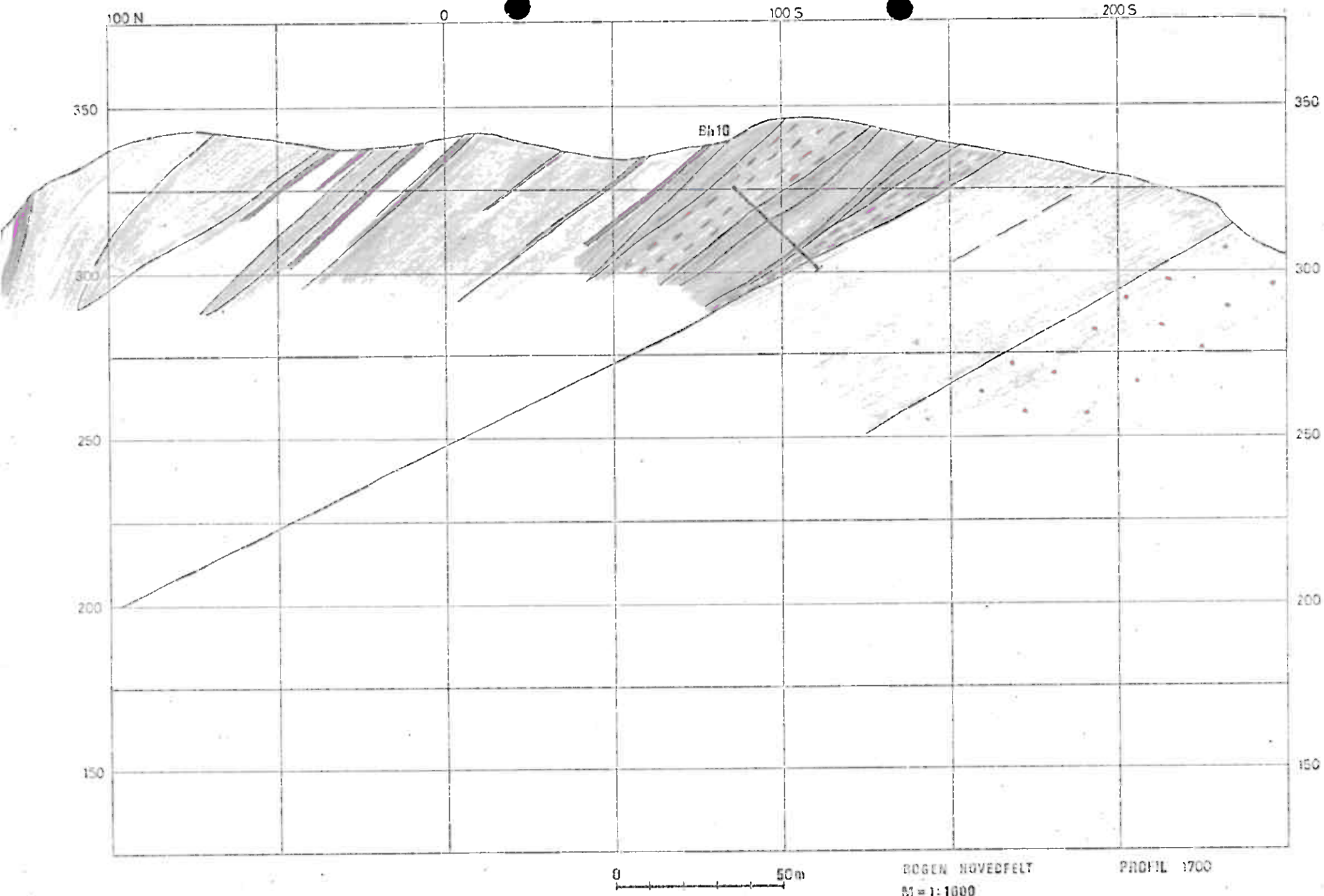




0 50m

BOGEN / NOVEDFELT
M = 1:1000

PROFIL 1600



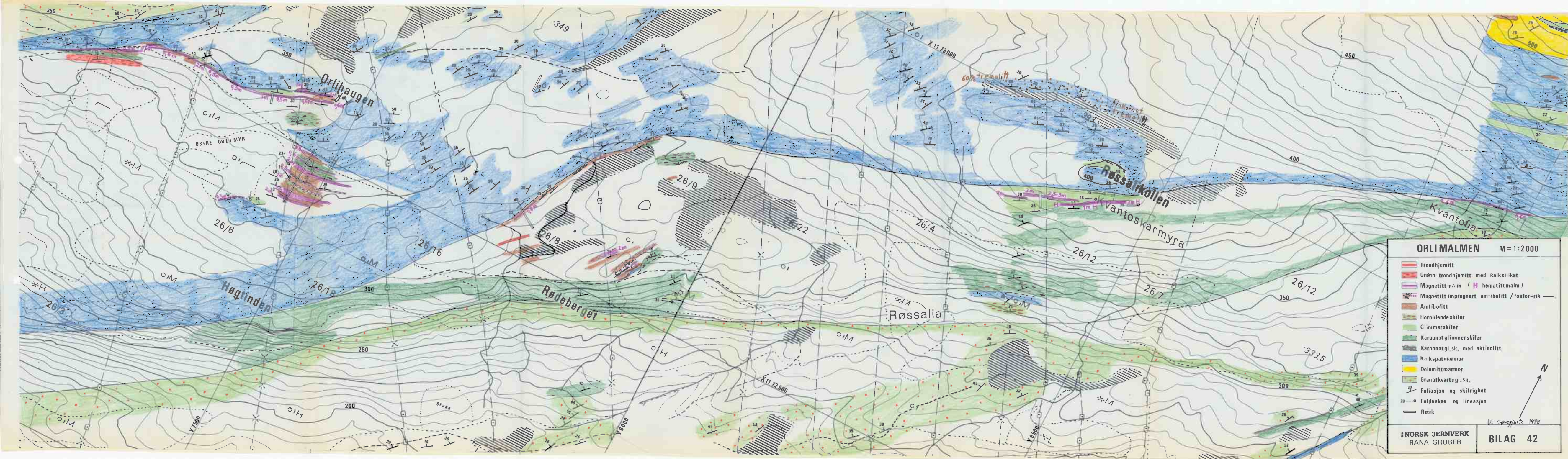




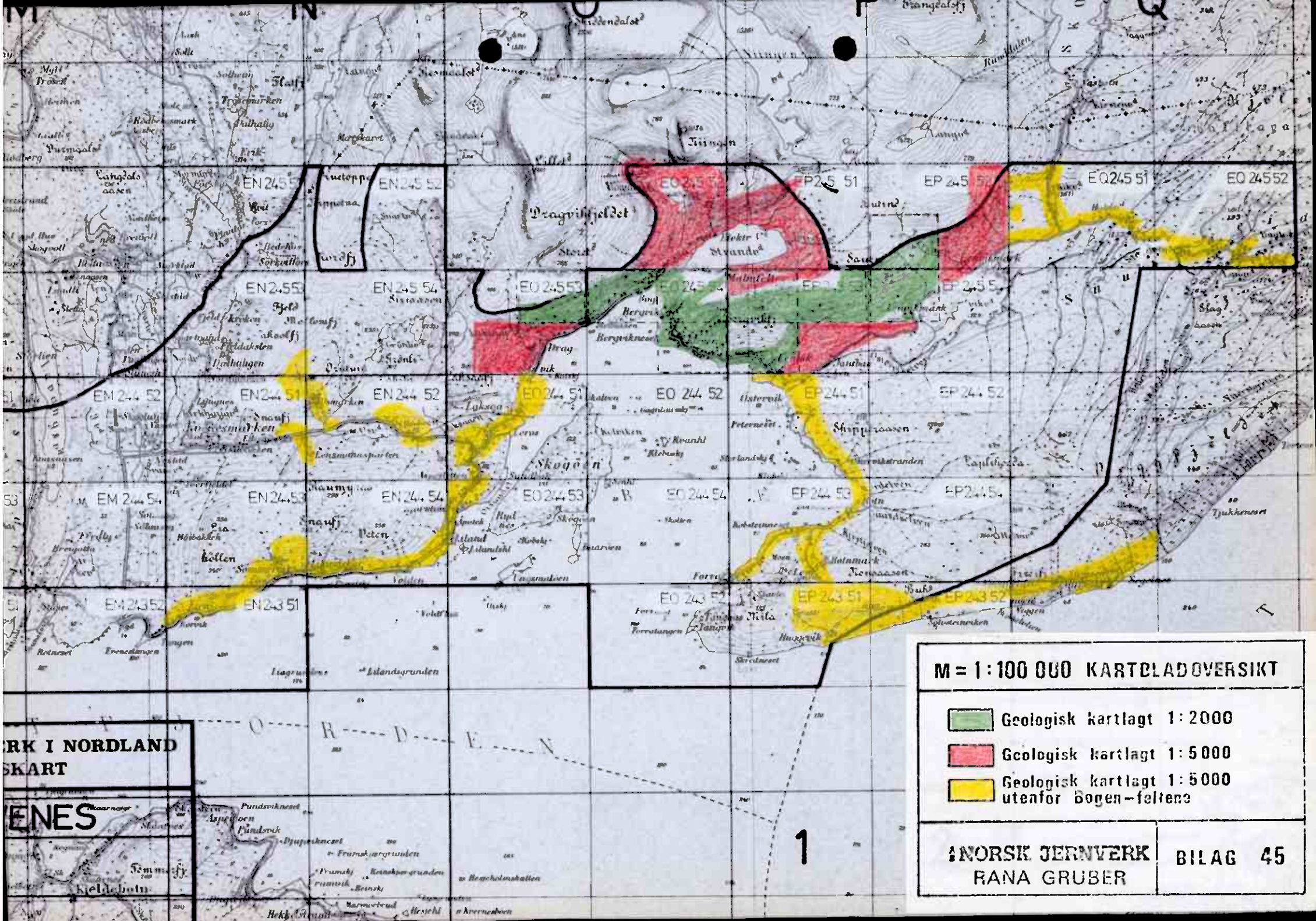
Foto 1 Sikt fra Dragvik (se bilag 12) ØNØ-over mot Bogen hovedfelt. Nedenfor pilene bruddene Bergvik, Øvre Kleven og Nedre Kleven.



Foto 2 Sikt fra jernbanesporet nord for Bergvik dagbrudd (se bilag 12) NV-over til Bruelva-stollen til venstre på bildet (pilene). Se også Bruelva stollen = Strand V, bilag 8. Man ser også N-over, litt av Rogndalsvatnbotn (Bogen nordfelt) til høyre øverst på bildet. Nederst til høyre sees rester av avgang fra oppredningen, den såkalte Slagghaugen og ovenfor fundamentet etter oppredningsverket.



Foto 3 Nedre Kleven stollingang (bilag 29). Sikt mot øst. Denne transportstollen er 430 m lang. Malmen er utstrosset i en ca 80m x 160 m stor flate ved profil 900 - 1000 (bilag 33 og 34). Magnetittmalmen i stoll-åpningen er 3-4m mektig.



ARK I NORDLAND
SKART

ENES

M = 1:100 000 KARTBLADOVERSIKT

Geologisk kartlagt 1:2000

Geologisk kartlagt 1:5000

Geologisk kartlagt 1:5000
utenfor Bogen-feltene

INORSK JERNVERK
RANA GRUBER

BILAG 45

ARITMETISK MIDDEL AV KJEMISKE MALMANALYSER
Vektprosent

Aritmetisk middel av antall. Malmtyp	Fe _{total}	Fe _{magnetisk}	P	S	TiO ₂	MnO
BOGEN NORDFELT:						
15 prøver H-M-malm	28,2	23,9	0,21	0,007		
11 prøver H-M-malm					0,48	0,26
1 prøve H-malm	21,6	1,8	0,27	0,007	0,34	1,83
3 prøver P-rik M-malm	21,7	15,3	0,64	0,113		
1 prøve P-rik M-malm					0,29	0,39
BOGEN HOVEDFELT:						
17 prøver H-M-malm	31,5	25,0	0,23	0,42		
4 prøver H-M-malm						0,09
1 prøve H-malm	13,0	3,8	0,30	0,01		
4 prøver P-rik M-malm	25,7	15,4	0,60	0,20		
ORLIMALMEN:						
4 prøver H-M-malm	29,4	22,3	0,41	0,18		
1 prøve H-malm	38,8	6,6	0,16	0,002		
BUFALLMYR-MALMEN:						
7 prøver M-malm	26,3	22,0	0,21	0,40	0,43	0,31
GRUVLI-MALMEN:						
5 prøver P-rik M-malm	29,4	25,1	0,64	0,02		
1 prøve P-rik M-malm					0,26	0,05
LARSSELJA-FOLDEN:						
6 prøver H-M-malm	26,3	21,3	0,19	0,02		
2 prøver H-malm	39,9	3,7	0,19	0,008		
GORSAJOKA:						
8 prøver P-rik M-malm	30,2	26,4	0,59	0,03		
7 prøver P-rik M-malm					0,39	0,23

H-M-malm betyr hematitt-magnetittmalm.

H-malm betyr hematittmalm.

P-rik M-malm betyr fosfor-rik magnetittmalm.

FORRÅDSKLASSIFIKASJON (uten hensyn til brytbarhet).

Forekomst	Strøklengde meter	Gj.snitt mektighet meter	Malm- areal m ²	Anslått dybde langs malmen(m)	hem.magnetittmalm størrelsesorden millioner tonn (malnegenvekt 3,2)
BOGEN NORDFELT:					
Resskvanto	250	2	500	200	0,3
Lapkerstielven	250	2	500	200	0,3
Korssteinen	250	2	500	200	0,3
Korssteinen NØ	150	2	300	200	0,2
Svinnhallaren	200	1	200	200	0,1
Bruelva	200	2	400	200	0,25
Bogen sentrum	200	2	400	200	0,25
Skredlia	150	1	150	200	0,1
Rogndalsvannet SV	200	2	400	200	0,25
Rogndalsbotn	100	1	100	200	0,05
					sum 2,1
BOGEN HOVEDFELT:					
Bergvik	300	3	900	100	0,3
Nedre Kleven	450	4	1800	400	2,3
Øvre Kleven	350	6	2100	400	2,7
Øvre Kleven	250	2	500	400	0,6
Nordkapp	100	10	1000	200	0,6
Nordkapp	50	8	400	200	0,25
Nordkapp	80	3	240	200	0,3
Bergvikfjell	70	6	420	300	0,4
SØ for skolen	100	3	300	100	0,1
					sum 7,1
ORLIMALMEN:					
Røssalikollen	200	3	600	300	0,6
Orlinaugen	400	1	400	400	0,5
Østre Orlimyr	100	2	200	100	0,06
Østre Orlimyr	100	2	200	100	0,06
Østre Orlimyr	100	2	200	100	0,06
NØ for kirkegården	100	1	100	100	0,03
					sum 1,3
BUFALLMYR:					
NV-re malmlag	400	2	800	400	1,0
SG-re malmlag	200	1	200	200	0,1
					sum 1,1
LARSSELJA-FOLDEN:					
	1300	2	2600	400	3,3
					SUM 15,5
					Fosfor-rik magnetittmalm
GRUVLI:	600	10	6000	500	9,6
GORSAJOKA:	1000	2	2000	500	3,2
					SUM 12,8