



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Innlegging av nye rapporter ved: Peter

Bergvesenet rapport nr 5818	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Folldal Verk AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Folldal Verk a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Diamantboringer ved Folldal Verk AS, avd. Tverrfjellet				
Forfatter Motysh, Milosh H.		Dato År 10.05 1978	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)	
Kommune Dovre	Fylke Oppland	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 15193	1: 250 000 kartblad Røros
Fagområde Boring	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Tverrfjellet		
Råstofgruppe Malm/metall	Råstofftype Cu, Sn, S			

Sammenheng, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten er en beskrivelse over hvordan man gjennomfører diamantboringer ved Tverrfjellet. Den inneholder endel bilag vedr. effekter, klassifikasjon av bergartet, organisering etc.

DIAMANTBORINGER VED FOLLDAL VERK A/S, AVD. TVERRFJELLET.

Ved Tverrfjellet gruve inngår diamantboringer som en meget vesentlig del av undersøkelses-, oppfarings- og tilredningsarbeidene. Boringene gir opplysninger om litologiske, litotrafigrafiske, strukturelle og tektoniske forhold i sideberg og malm og gir bl.a. grunnlag for opptegning av geologiske kart med profiler, samt isoanomalikart for Cu-, Zn- og S-gehalter.

Gode forhåndskunnskaper blir enda viktigere sett på bakgrunn av store uregelmessigheter i malmføring og gehalter. Kravene til opplysninger er dessuten øker etter at vi begynte å drive etter nye metoder. Derfor må utgiftene til diamantboringer i større grad enn tidligere sees i sammenheng med gruvedriften forøvrig.

Planer både på sikt og i detalj for avsenking, ortdrift og bryting utarbeides etter disse opplysninger, og vi får betydelig større muligheter til å kunne styre brytningene i retning av bedre utnyttelse av malmreservene på alle måter.

Dette betyr naturligvis ikke at vi ikke legger den aller største vekt på god planlegging av undersøkelsesarbeidene. Diamantboring er dyr, og vi må på alle måter arbeide for å holde kostnadene nede. Alle boringer planlegges i god tid og vurderes meget nøye på grunnlag av tidligere resultater. Vi har utarbeidet et system for boring som synes å gi tilfredsstillende opplysninger med rimeligste kostnader. Hertil kommer at vi stiller store krav til at boringene blir fagmessig utført med mest mulig riktig valg av utstyr. Merking må være nøyaktig.

Våre mannskaper for diamantboring er heldigvis vel kvalifiserte, interesserte og ansvarsfulle. De har svært god kjennskap til det utstyret de benytter, og er i meget stor grad selvhjulpne, både når det gjelder tilrettelegging, vedlikehold og reparasjoner. Naturligvis virker dette gunstig for alle materialutgifter og for boreeffektene.

Vi borer i to snitt for å kartlegge malmen og områdene på heng og ligg. Vertikale vifter bores med Diamec 250 som er en el. hydraulisk maskin. Vårt hovedtransportsystem ligger nord for malmen, og vifteboringene foregår fra boreplassen i tilknytning til transportsynk eller tverrslag som drives mot nord fra horisontale transportorter. Malmen faller 70° - 80° mot nord.

Vifteavstand varierer mellom 35 - 40 m og 20 - 30 m avhengig av graden av uregelmessigheter i malmføring.

Hulldiameter - 46 mm.

Disse boringene danner bl.a. grunnlag for planlegging av avsenkinger og fastleggesele av lastenivå.

For detaljkartlegging bores, korte, horisontale 36 mm hull med Craelius X-4 maskin fra feltorter/bororter. Retning legges så vidt mulig vinkelrett på antatt malmgrense, og avstanden mellom hullene varierer fra ca. 20 m til 10 - 15 m alt etter hvor regelmessig/uregelmessig malmen synes å være.

Malmgrensene og mineralsammensetning fastlegges nøyaktig både for brytningsopplegg og produksjonsboring.

På boreplassene tas piggprøver etter anerkjente regler.

Alle diamantborkjerner beskrives nøyaktig og det tas prøver for analyse for massiv malm og fra mindre mineraliserte områder etter aksepterte regler. Små prøver av malmvarianter og typiske bergarter oppbevares for senere detaljundersøkelser.

Boringene med Diamec 250 har hittil gått meget bra. Hydraulisk styring av rotasjon og matetrykk er av meget stor betydning for nøyaktig og effektiv boring og virker gunstig for kroneforbruket.

Maskinen er enkel å flytte og monteringen er hurtig å utføre.

Vi har laget kolonne for fastspenning ved eget verksted. Denne kan brukes ved høyder mellom ca. 2,8 og ca. 4,- m.

Maskinen er vel egentlig beregnet å være en enmanns-maskin, men vi bruker konsekvent 2 mann. I svært mange tilfeller kreves dette av sikkerhetsmessige grunner, men vi konstaterer også effektmessige fordeler når vi bruker to komplette kjernerør. Vedlikeholdet blir bedre, flyttingen går raskere, kjernelegging og merking kan pågå under broing. Det holdes bedre orden på boreplass med verktøy og kjernebatterier, og det er bedre å holde rede på f.eks. vannborsliping og skjerpning av borkroner. Men fremfor alt er det av viktighet av gruvegeologen virkelig kan stole på utleggingen og merkingen av kjernene.

Boreeffekten ved bruk av Diamec er hos oss ca. 71 % høyere enn effekt oppnådd med Craelius XC-42 HS og ca. 83 % større enn for boring med Craelius X - 4. Kostnadene er i det hele lavere.

Når det gjelder borkroner, har vi hatt de beste resultater med Indimant X-108 som er en pulverkrone. For årene 1975 og 1976 har vi i gjennomsnitt boret nær 100 m pr. krone, og vi har i beste tilfelle boret over over 200 m i forholdsvis hardboret berg og malm.

Indimant sidestensringer TT 46 har vært dårligere, men man har sett merkbare forbedringer i den siste tid.

Ved valg av borkrone, er det også viktig å vurdere borsynk, som selvfølgelig varierer etter bergartens petrografiske karakter og struktur, tekstur og bruddtektonikk i fjellene. Det er ikke bestandig at økende bortrykk løser situasjonen. Her er det viktig med et samarbeide mellom borerne og geologen. Borsynk varierer også med borkrullens avvik og dybde. Når hullet krysser lagdeling i bergartene eller foliasjon og lineasjon, kan det ventes større borsynk, men når hullet går langs med foliasjon eller med skarp vinkel mot foliasjon eller lineasjon, da minker borsynk raskt, og ved kunstig økende trykk, øke fare med avvik og retningsforandringer.

Ved undersøkelser av borsynk på Tverrfjellet som er krevende, har det vist seg at man må bruke forskjellig bortrykk for forskjellige bergarter. Det viser denne tabell for bormaskin Diamec 250 og borkroner X - 108.

1. Mellomkornet, plagioklasrik delvis massiv amfibolitt (med dioritt og gabrodioritt habitus)	18 - 20	1100
2. Finkrystalinsk, massiv delvis, båndet amfibolitt (metamorfert lavadiabas)	14 - 15	1200
3. Amfibolitt båndskifer og amfibolitt slireskifer (metamorfert tuff og tuffitt)	15 - 16	1100 - 1200
4. Kvartsitt (massiv eller båndet)	7 - 8	1300 - 1400
5. Kvarts	4 - 5	1400 - 1500
6. Glimmerskifer med tynne kvartsitt mellomag	18 - 20	1100 - 1200
7. Granat glimmerskifer	18 - 22	800 - 1000
8. Massiv mellomkrystalinsk FeS ₂ malm	13 - 14	1100
9. Massiv finkrystalinsk FeS ₂ malm	10 - 12	1200 - 1400
10. Båndet SiO ₂ rik finkrystalinsk FeS ₂ malm rik på innfelte striper og mellomag av Fe ₃ O ₄	12 - 14	1100 - 1200
11. Grønnskifer, kloritt - biotittisk anriket med disseminert CuFeS ₂ og FeS FeS ₂ og Fe ₃ O ₄	18 - 26	800 - 900

Borsynken minker gjennomsnittlig fra ca. 50 m til 80 m med 8 - 12 %, fra 80 m til 100 m med 15-20 % og fra 100 m - 130 m med 20-25 %. Borsynk minker raskere over 150 m (med ca. 30-40 %).

Det er også meget viktig at skjerpingen av borkroner pågår i hullet under redusert spylevann-tilførsel (ca. 1/4 - 1/6 del). Pulverborkronene må aldri skjerpes med knakking med en fil. Fordypning av vannsporene må også gjøres med forsiktighet, og det beste resultat oppnås med kappeskive, som monteres på liten slipemaskin, og man finner den alltid på borplassen. Disse to ovenfor beskrevne operasjoner er de viktigste faktorer for øking eller minsking av borkronene livstid.

De totale omkostninger ved diamantboring vises i tabeller og diagrammer. Alle tall unntatt omkostninger for el.kraft er registrert. Gruvegeologens arbeid med måling, beskrivelse, tachymetri av borhull og prøvetaking er regnet med. Tallene er representative.

Tverrfjellet gruve gjør utstrakt bruk av diamantboring, og det vil fortsatt bli lagt stor vekt på effektivisering og nøyaktig utført arbeide.

OVERSIKT OVER TIMEFORBRUK VED FORING MED DIAMEC 250, TYPE 25 E, VED FOLLDAL VERK A/S I PERIODEN 1974-1976.

a. = Adv. Tverrfjellet

b. = Adv. Repparfjord

Gjennomsnittlig boret pr.:

Å R :	Sum skift:	Sum timer:	Rigging:	Boring (effektive):	Reparasjon:	Transport:	Vedlikehold:	Skift:	Timer	Effektive timer:
			t.	t.	t.	t.	t.	bm.	bm.	bm.
1974	88,63	709	34	510,5	70,5	55	39	18,860	2,358	3,274
a.		100,00%	4,79%	72,00%	9,94%	7,76%	5,51%			
1975	209,00	1.672	190	1.165	115,5	127	74,5	21,507	2,688	3,859
a.		100,00%	11,36%	69,68%	6,91%	7,60%	4,45%			
1976	125,50	1.004	136	692	44,0	83	49,0	20,363	2,545	3,693
a.		100,00%	13,55%	68,92%	4,38%	8,27%	4,88%			
1976	81,25	650	60	381	30,0	160	19,0	12,581	1,573	2,683
b.		100,00%	9,22%	58,62%	4,62%	24,62%	2,92%			
SUM	504,38	4.035	420	2.748,5	260,0	425	181,5	19,320	2,415	3,545
3 år		100,00%	10,41%	68,12%	6,44%	10,53%	4,50%			

DRIFTSKOSTNADER VED DIAMANTBORING MED DIAMEC 250, TYPE 25 E, VED FOLLDAL VERK A/S I PERIODEN 1974-1976.

a. Avd. Tverrfjellet

b. Avd. Repparfjord

Å R :	Boret til- sammen:	Lønninger tilsammen:	Sosiale ut- gifter til- sammen:	Brukte diamant- borkroner, kostnader:	Reparasjons- kostnader:	Reservedeler, kostn. og avskr. av bormaskiner, og borrhör:	Kostnader ved flytting:	Sum kostnader:	Gj.snittspris pr. bormeter:
	Bm:	kr.:	kr.:	kr.:	kr.:	kr.:	kr.:	kr.:	kr./bm.:
1974	1.671,53	41.522,69	15.073,39	52.506,28	4.470,06	34.359,00	13.442,44	161.373,86	96,54
a.		25,73%	9,34%	32,54%	2,77%	21,29%	8,33%	100,00%	
1975	4.495,16	109.463,09	40.063,48	88.992,18	15.831,90	93.160,77	17.447,20	364.958,62	81,19
a.		29,99%	10,98%	24,38%	4,34%	25,53%	4,78%	100,00%	
1976	2.555,60	62.998,93	21.999,99	61.989,98	29.282,15	90.371,05	12.075,30	278.717,40	109,06
a.		22,60%	7,89%	22,24%	10,51%	10,51%	32,42%	100,00%	
1976	1.022,20	36.047,84	10.453,87	39.035,08	8.211,90	40.599,07	28.770,20	163.117,96	159,58
b.		22,10%	6,41%	23,93%	5,03%	24,89%	17,64%	100,00%	
SUM									
a + b	9.744,49	250.032,55	87.590,73	242.523,52	57.796,01	258.489,89	71.735,14	968.167,84	99,36
3 år		25,83%	9,05%	25,05%	5,97%	25,70%	7,40%	100,00%	

Tabell over oppborede meter i hovedbergtyper ved Follidal Verk A/S, avd. Tverrfjellet i tidsrommet 1.1.76 - 1.1.77 med diameter TT 46:

Bergartenes symbol nr.:	Kort petrografisk beskrivelse av bergart:	Oppboret i bergart.	Oppboret i prosent.	Hovedberg- arts system.	Oppboret i hovedbergart tilsammen.	Oppboret i til- prosent til- sammen.
1.	Mellomkornet amfibolitt	533,70	20,88	VI		
2.	Amfibolitt slireskifer og amfibolitt båndskifer	571,25	22,35	VI		
3.	Finkrystalinsk amfibolitt	243,20	9,52	VI		
4.	Biotitt amfibolitt grønn- slireskifer	63,35	2,48	VII		
5.	Biotitt kloritt fylonitt slireskifer	5,80	0,23	VII		
6.	Kvartsitt, båndet og massiv	44,05	1,72	I	44,05	1,72
7.	Kvarts	6,70	0,26	II	6,70	0,26
8.	Mellomkornet massiv sulfidmalm	382,45	14,97	IV		
9.	Finkrystalinsk massiv sulfidmalm	88,60	3,47	IV	471,05	18,44
10.	Båndet sulfidmalm med magnetitt	26,70	1,04	V	26,70	1,04
11.	Grønn glimmerskifer med sulfider	22,65	0,89	VII		
12.	Mylonitt og mylonitt breksje	22,90	0,90	VII		
13.	Kvartsrik, kloritt- serisitt glimmerskifer	249,15	9,75	VII		
14.	Kvartsrik, muskovitt gneisglimmerskifer	59,80	2,34	VII		
15.	Båndet og massiv kvartskeratofyr	2,80	0,11	III	2,80	0,11
16.	Amfibolitt slireskifer og amfibolitt bånd- skifer	41,20	1,61	VI		
17.	Mellomkornet og fin- kornet amfibolitt	74,10	2,90	VI	1.463,45	57,27
18.	Granat glimmerskifer	108,45	4,24	VII	532,10	20,82
19.	Tektonisk leire og leirebreksje	8,75	0,34		8,75	0,34
		2.555,60	100,-		2.555,60	100,-

2. Omkostninger Diamantboringer T 46 og TT 46 - 1975. Tverrfjellet.

TYPE:	Dia- meter:	Totale- kostn. kr.:	Boret meter:	Meter- pris kr.:	Antall brukte kroner:	Gj.sn. livs- lengde pr.krone:
1. Indimant X-108	TT 46	40.762,97	2577,99	15,81	26	99,153
2. Indimant X-107	TT 46	12.556,80	454,78	27,61	8	56,848
3. Indimant W 60	T 46	1.394,16	47,40	29,41	1	47,400
4. Indimant 12 SC	T 46	15.357,96	432,52	35,51	11	39,320
5. Indimant H 60	T 46	2.875,06	79,50	36,16	5	15,900
6. Indimant 12 S	T 46	2.631,00	65,50	40,17	2	31,250
7. Christensen 108026	T 46	43.250,66	744,10	58,12	41	18,149
8. Indimant 960		882,70	12,00	73,56	1	12,000

3. Omkostninger Diamantborkroner TT 46 1976 - Tverrfjellet.

1. Indimant X-108	TT 46	56.495,90	3002,05	18,02	36	83,390
2. Indimant W 60	TT 46	2.788,32	103,00	27,07	2	51,500
3. Indimant W 45	TT 46	25.075,20	651,90	38,46	16	40,744

4. Omkostninger Sidestensringer T 46 og TT 46 - 1974 - 1976 Tverrfjellet

1. Christensen	46	23.740,45	4262,89	2,56	24	177,620
2. Indimant	TT 46	9.024,00	1676,00	5,39	8	209,500
3. Diany	TT 46 og T 46	6.202,50	679,80	9,92	5	135,960

Vi har ført nøyaktig statistikk for alle de kronetyper vi har kjørt, og det er tatt hensyn til bergartenes litologiske egenskaper og tektonikk, bormaskintype, hull-lengde, avvik og borerens dyktighet. Alt viser at vi oppnår de beste og jevneste resultater med Indimant-kroner. Dette fremgår av tabellene nedenfor og av de diagrammer og tabeller som vises på følgende slides.

1. Omkostninger - diamantborkroner T-46 Tverrfjellet i 1974.

TYPE:	Diam.:	Kostnader kr.:	Boret m.:	Mtr.pris kr.:	Antall kroner:	Gj.sn. livs- lengde pr.bor- krone:
Christensen (sten)108026	T 46	53.700,-	2.127,-	25,25	90	23,633
Indimant (pulver)12 SC + 12 S	T 46	38.570,-	1.157,20	33,34	29	39,903
Hagby Bruk (sten)	T 46	5 457,-	100,60	54,25	4	25,150
Diaborit (pulver)	T 26	2.743,-	63,15	43,44	5	12,630

Diamantboringsresultater vil imidlertid i sterk grad bero på god planlegging, utførelse og oppfølging, og det er derfor klart at arbeidet med dette vil ha høy prioritering.

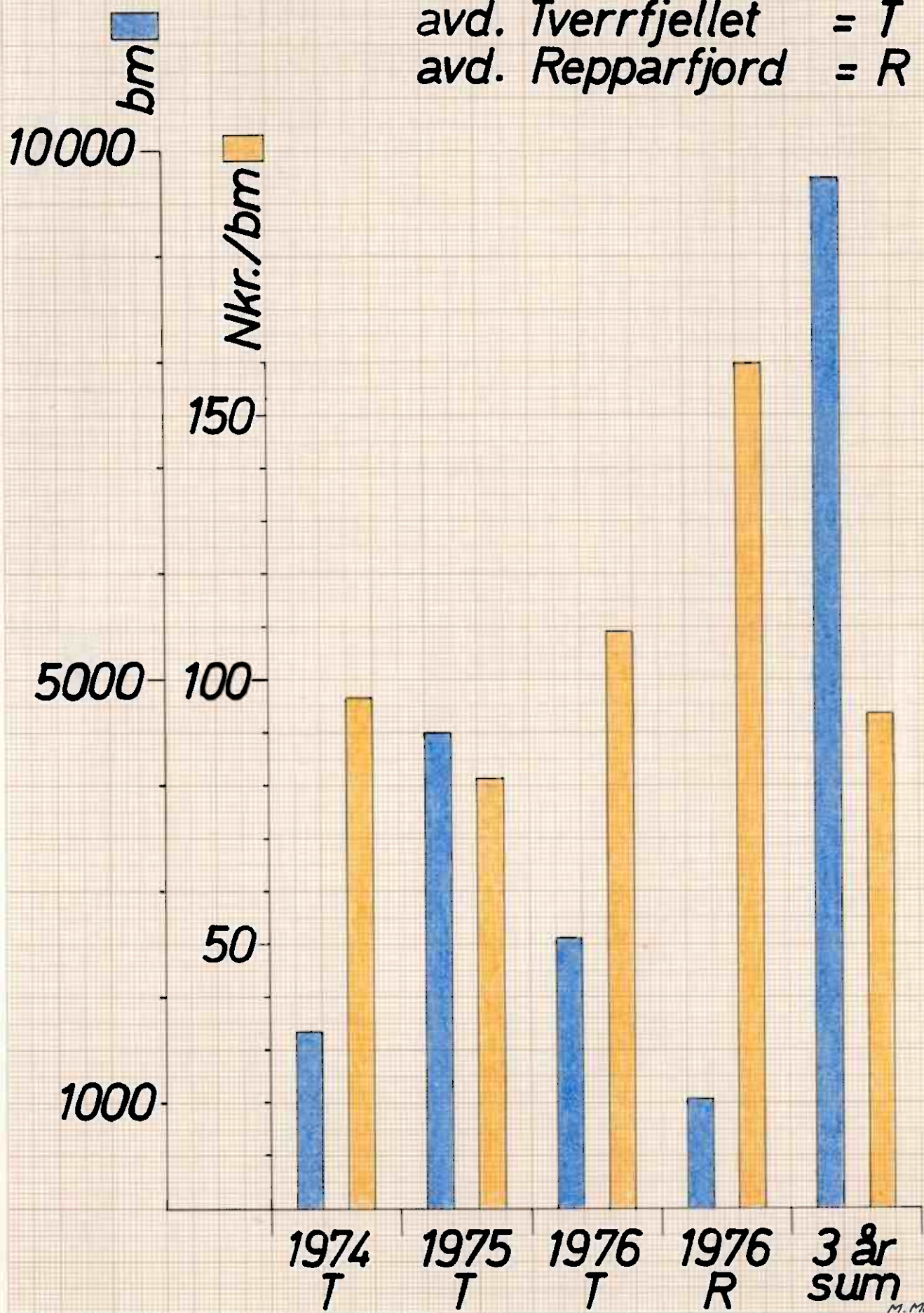
Tverrfjellet, 10.5.1978.



(Milosh Henrik Motys)
gruvegeolog

DIABORINGS RESULTATER MED
DIAMEC 250, 25 E, DIAM. TT 46
VED FOLLDAL VERK A/S :

avd. Tverrfjellet = T
avd. Repparfjord = R



BOREFFEKTENE - OPPNÅDD MED DIAMEC 250, 25 E

ved Folldal Verk A/S: avd. Tverrfjellet = T
avd. Repparfjord = R

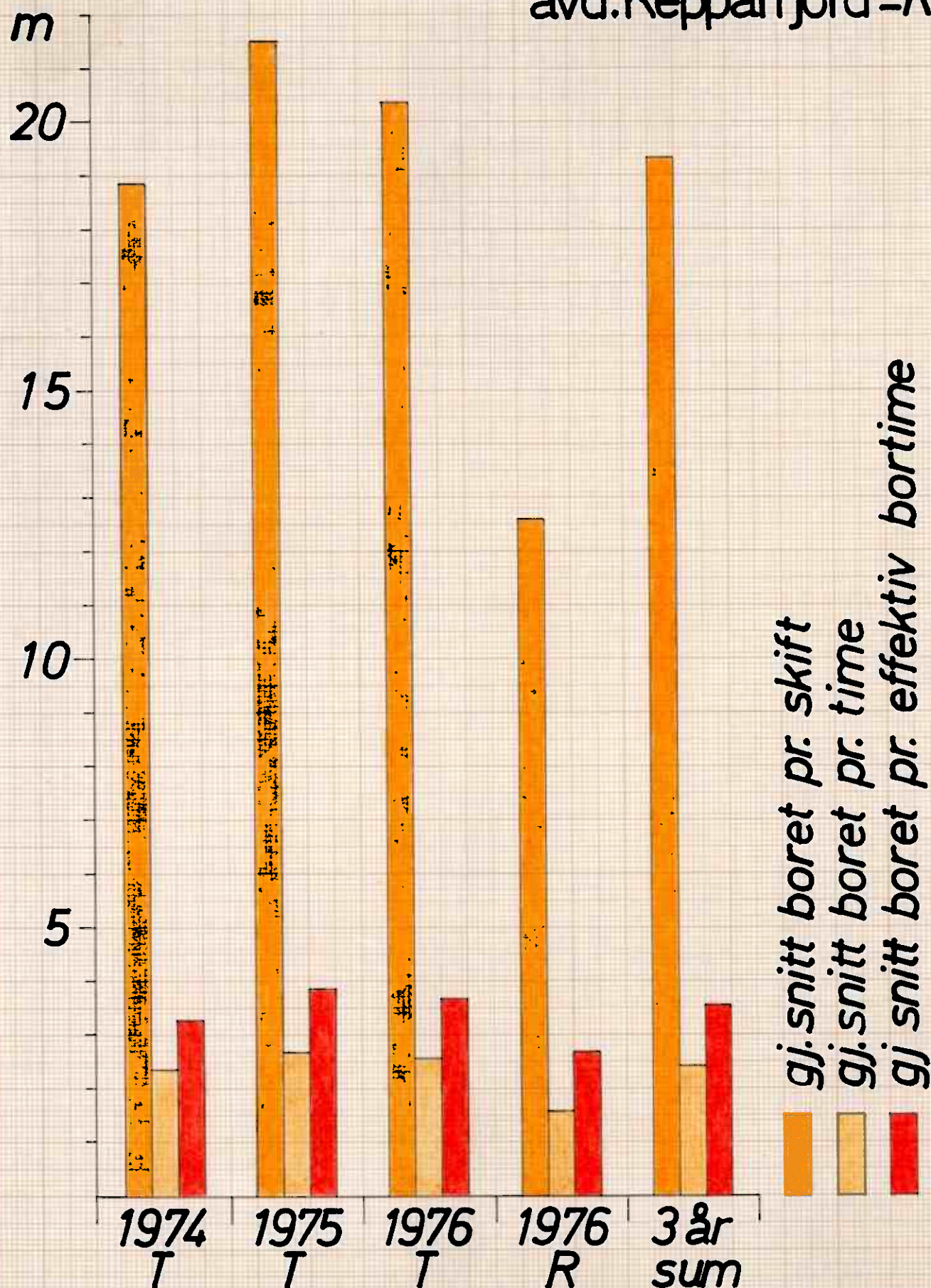


DIAGRAM OVER KOSTNADER OG
BORSYNK AV "PULVER" DIABOR-
KRONE INDIMANT X 108, TT 46,
VED FOLLDAL VERK A/S, avd.
Tverrfjellet pr. 1.4.1977 :

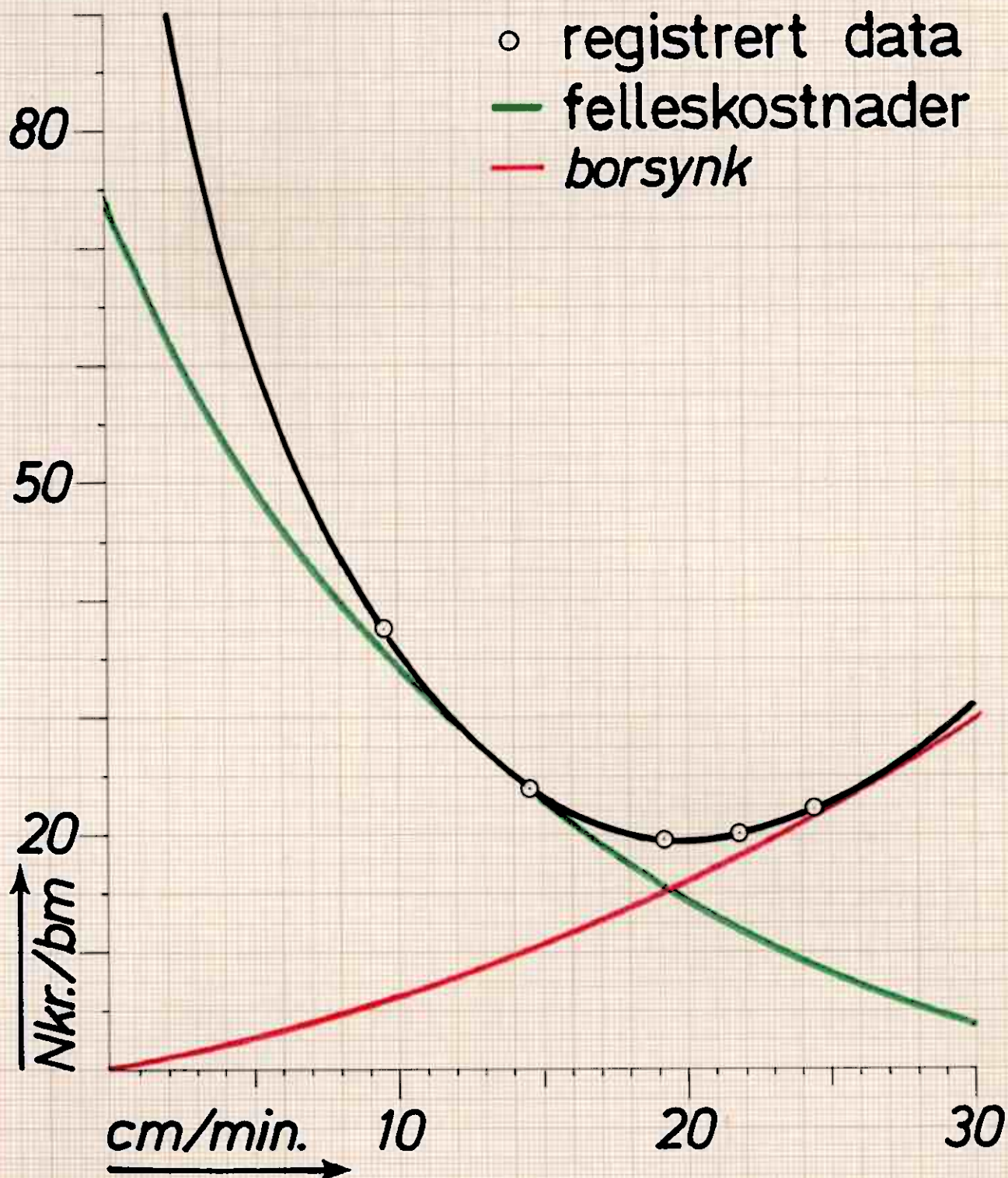
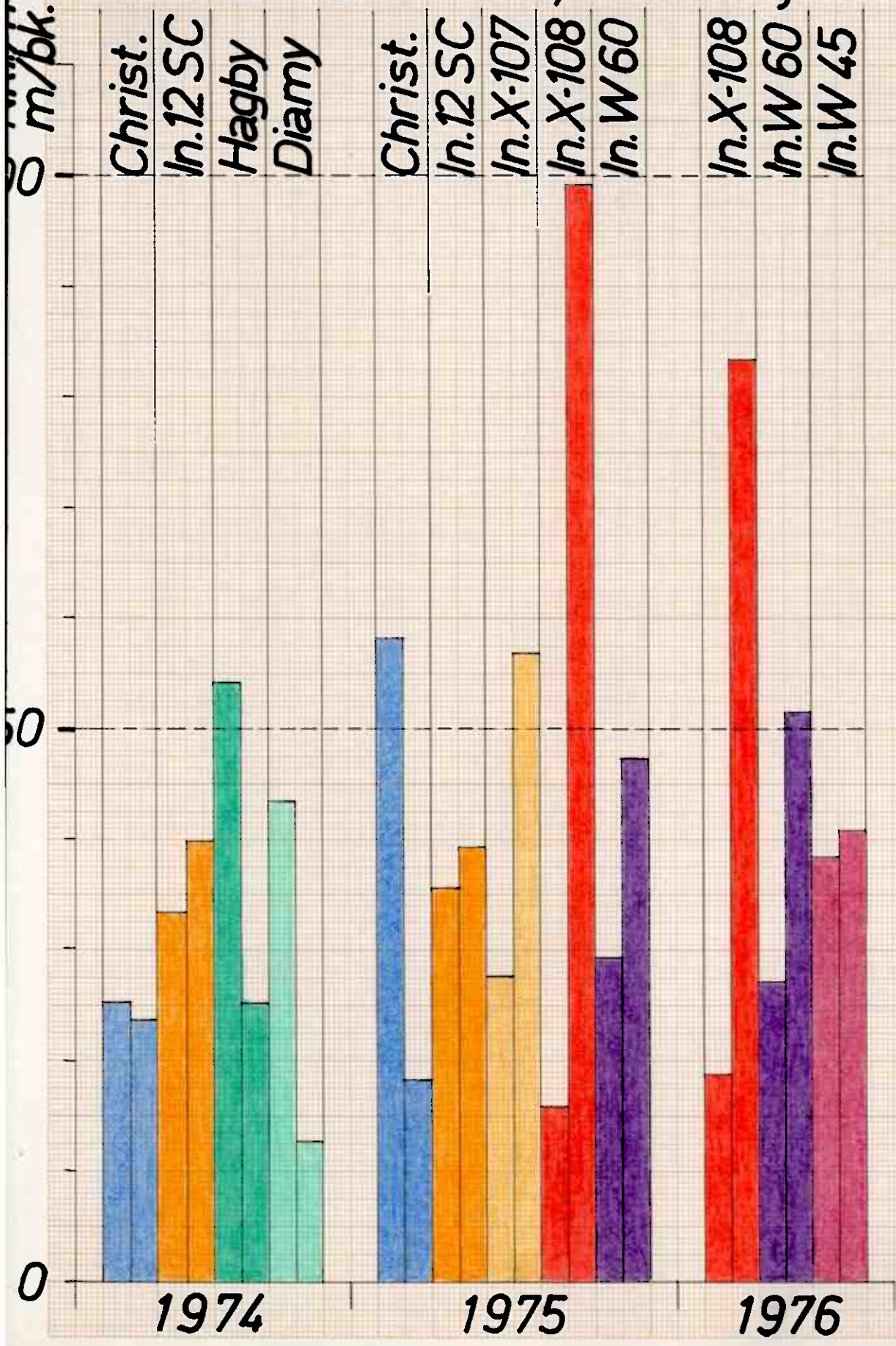
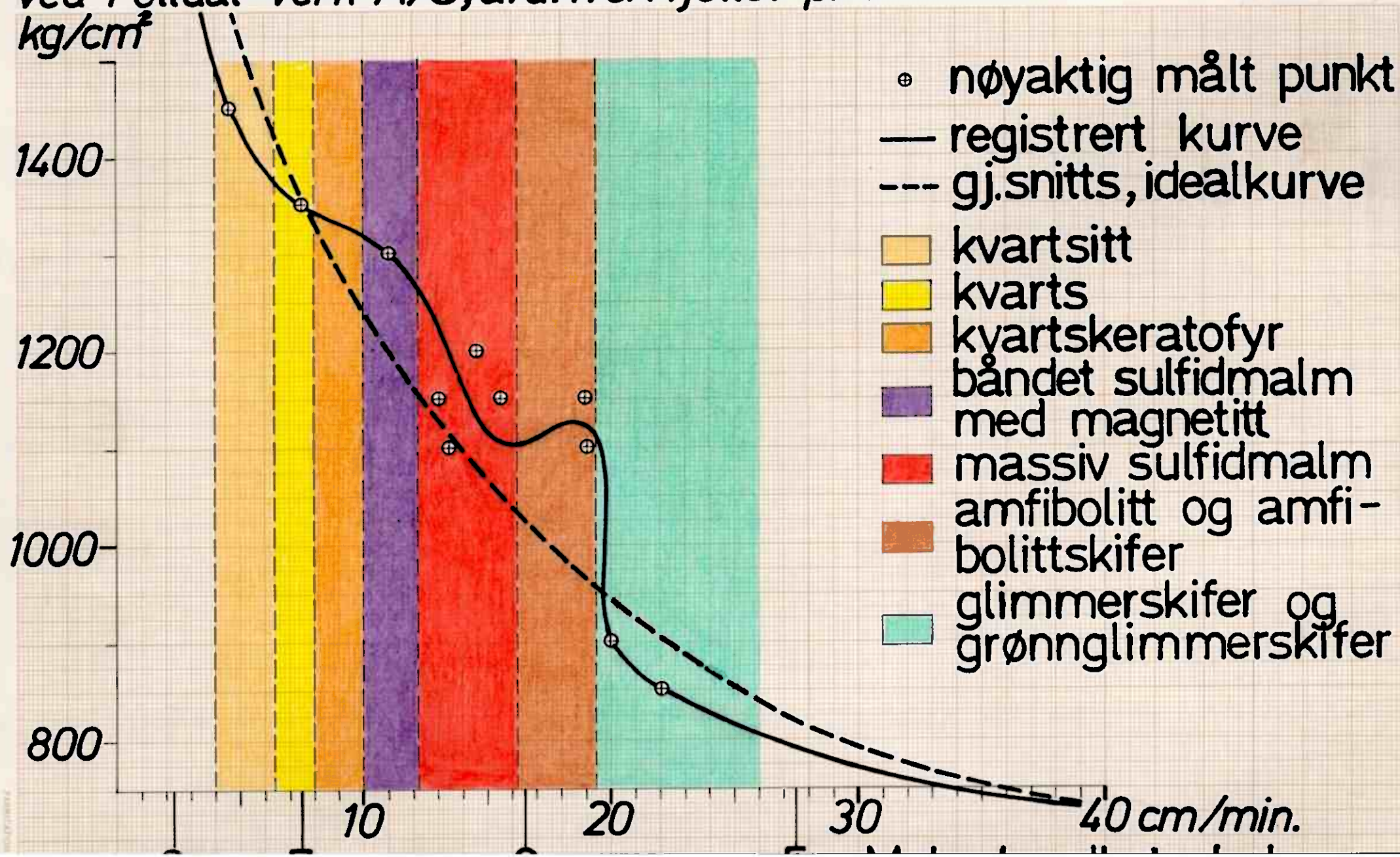


DIAGRAM OVER OMKOSTNINGER OG
GJENNOMSNITTS LIVSLENGDE AV
DIABORKRONER T 46 OG TT 46 VED
FOLLDAL VERK A/S, avd. Tverrfjellet :

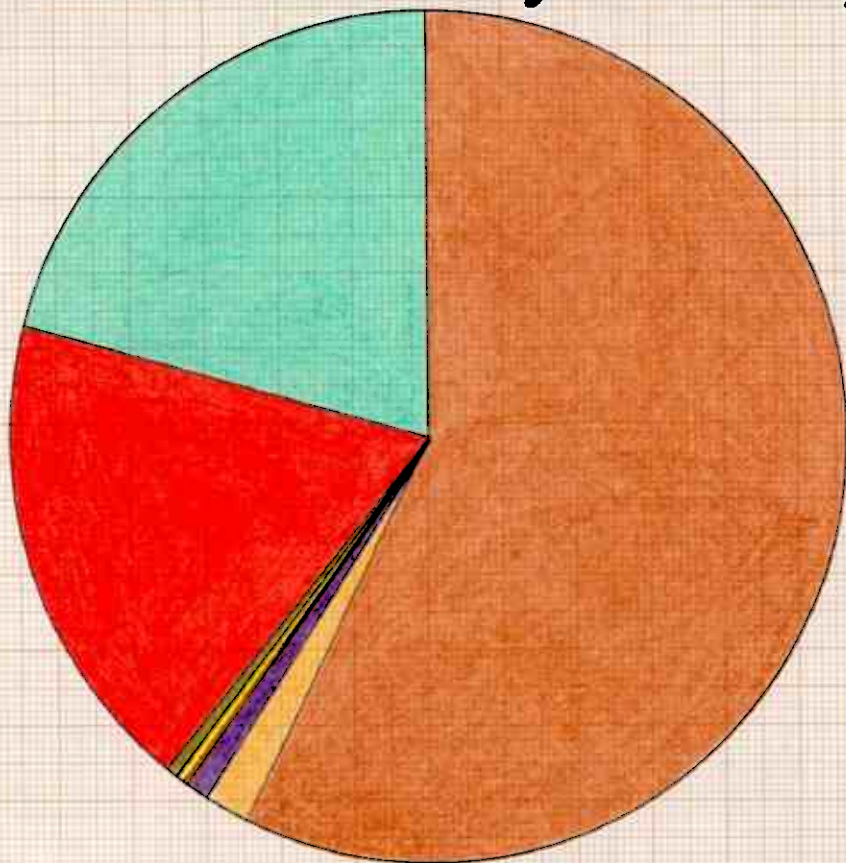


**BORSYNKDIAGRAM AV DIABORKRONE INDIMANT X-108, TT 46,
ved Folldal Verk A/S, avd. Tverrfjellet pr. 1. 4. 1977 :**

kg/cm²



PROSENT FORDELING AV HOVED-
BERGTYPER I BORKJERNE OPP-
BORET I 1976, MED TT 46,
ved Folldal Verk A/S, avd. Tverrfjellet :



57,27 % amfibolitt og amfibolittskiifer

20,82 % glimmerskif. og grønnskiifer

18,44 % massiv sulfidmalm (FeS_2)

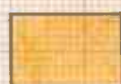
1,72 % kvartsitt

1,04 % båndet sulfidmalm med Fe_3O_4

0,34 % tektonisk leire-breksje

0,26 % kvarts

0,11 kvartskeratofyr



Diamantboring i Tverrfjellet gruve,
Folldal Verk A/S.

Systematisk diamantboring inngår som en viktig del av undersøkelses-, oppfarings- og tilredningsarbeidene i gruva. Herved får vi opplysninger vedrørende litologiske og strukturelle forhold i malm og sideberg, og disse data brukes til opptegning av geologiske kart og profiler som er nødvendige for malmberegning og brytningsopplegg. Tydningen av de geologiske forhold er av stor interesse i arbeidet med planlegging og budsjettering.

På grunn av store uregelmessigheter og variasjoner i malmföring og gealter er andre metoder for undersøkelsesboring av liten interesse, og derfor er diamantboringene viktig for detaljplanlegging av ortdrifter, særlig på hovednivåene. Fastleggelse av beliggenhet for hovedtransportsystem gjøres i det alt vesentlige på grunnlag av resultatene fra diamantboringene.

Utgiftene til diamantboring må sees i sammenheng med gruve-driften forövrig, og det er god grunn til å påstå at nöyaktige boringer medförer lavere kostnader ved ortdrift og brytning fordi mulighetene for å gjøre feil blir mindre. Til tross for dette er det naturligvis av største betydning at selve diamantboringprosessen blir planlagt og fulgt opp nöyaktig. Bare god planlegging, fagmessig boring, heldig valg av utstyr, nöyaktig retnings- og avviksmålinger, korrekte kjerneuttak med utlegging, måling og merking kan gi ökonomisk akseptable resultater.

Ved Tverrfjellet utföres diamantboringene i to snitt for å kartlegge malmen og tilhörende områder i heng og ligg. Orter på hovednivå og bororter anlegges på grunnlag av boring i vertikale vifter. Horisontale hull fra disse orter er av betydning for en mere detaljert kartlegging.

For boring av de vertikale vifter benyttes idag den elektrohydrauliske maskin Diamec 250. Erfaringene med maskinen er meget gode. Hulldiameter er 46 mm. Under nivå 6 faller malmen ca. 75 - 80° mot nord, og hullene bores fra hovedort i gråberg nord for malmen og fra tverrslag drevet mot nord. I antatt regelmessig del av malmsone er avstanden mellom viftene ca. 40 m, men avstanden minskes til 30 - 25 m dersom mere uregelmessige forhold kan forventes. Ut fra resultatene kan malmkroppens form bestemmes, og det fremkommer opplysninger om mäktighet, kvalitet og dragning mot dypet. Strukturene og viktige skiktgrenser kartlegges. Det tas prøver både fra massiv malm og mindre mineraliserte soner etter aksepterte regler. Små prøver av typiske bergarter og malmvarianter arkiveres for senere detaljundersökelse.

Resultatene av disse undersökelsene benyttes som sagt ved malmberegninger og planlegging av videre oppfaring og tilredning mot dypet.

Kortere horisontale diamantborhull boret fra bororter/felt-orter i malm benyttes til detaljkartlegging. Hullretning legges såvidt mulig vinkelrett på antatt malmgrense. I regelmessige partier bores med avstand 20 - 25 m, men avstanden minskes til 15 - 10 m i uregelmessige områder. På borplassene tas piggprøver i ortene under fremdriften.

Hulløse bores med trykkluftdrevet Craelius X-4 diamantbor-maskin, og diameter er 36 mm.

Ved denne boringen fastlegges malmgrensene og mineralsammensetningen nøyaktig. Det blir tatt prøver for videre undersøkelser.

Undersøkelsene, slik de er beskrevet, danner grunnlag for malmreserveberegninger i kategoriene A og AB med sikkerhet henholdsvis 95 % og 90 %.

Inntil sommeren 1974 ble det boret med Craelius XC-42 H 6, men da ble maskinen utskiftet med en Diamec 250. Avgjørende for valget av ny maskin var de meget positive opplysningene som ble innhentet fra Boliden.

Boringen med Diamec 250 har hittil gått meget bra. Maskinen er enkel å flytte og monteringstiden blir kort. Kolonne for fastspenning er blitt forbedret ved eget verksted, og den kan benyttes ved høyder mellom ca. 2,8 og 4 m. For selve boringen er det naturligvis av største betydning at rotasjons-hastighet og matetrykk styres hydraulisk. Selvsagt er dette meget viktig for kroneforbruket.

Diamantborerne i gruva er teknisk meget velkvalifiserte. De er i stor grad uavhengig av hjelp fra andre både med hensyn til vedlikehold og reparasjoner, montasje, fremlegging av rør og kabel og ventilasjon m.v.. Deres gode kjennskap til hydrauliksystemet har stor betydning.

I en prøveperiode er arbeidet kjørt etter en akkordavtale hvor bl.a. reservedels- og kroneforbruk, reparasjons- og flyttetid med montasje inngår. Borernes ansvar vedrørende kjerneuttak, måling og merking er sterkt understreket i avtalen som har vist seg å ha gunstig virkning på kostnadene.

Egentlig er vel Diamec 250 beregnet å være en enmannsmaskin. I svært mange tilfelle vil det av sikkerhetsmessige grunner være nødvendig at to mann arbeider sammen. Effektiv utnyttelse av mannskapene oppnås bl.a. ved at det brukes to komplette kjernebør. Derved stopper ikke boringen p.g.a. kjerneuttak, - merking og - legging. Vedlikeholdet blir godt, og det blir orden på arbeidsstedet. Tid for flytting og montasje blir mindre,

og det blir holdt skikkelig rede på verktøy og kjernebatterier. Det har også vist seg at gruvegeologen i større utstrekning enn før kan stole på utlegging og merking av kjernebatterier.

Totaleffekt ved bruk av Diamec 250 liket med ca. 71 % i forhold til effekt som ble oppnådd med Craelius XC-42 H 6, og med 83 % i forhold til den som ble oppnådd ved bruk av Craelius X-4.

Ettersom gruva blir utbygget for dieseldrift, og det således blir mulig å komme frem med kjørbart utstyr, vil det være en fordel om Diamec 250 kunne monteres på understell slik det f.eks. er gjort ved Grong Gruber A/S. Her er benyttet understell for Moelven landbrukstraktortilhenger nr. 65 hvor det på en plattform er satt en sammenbygget og søylekonstruert ramme med forlengelsesarm for fastspenning mot taket. Boremaskinen med borerørslengde 1600 mm blir hengt opp i denne konstruksjonen. På plattformen er også gjort plass for hydraulaggregat og 200 liters vanntank.

Ytterligere senkning av flytte- og montasje-tider kan forventes hvis dette utstyret anskaffes.

Konklusjon:

Bilagene 1 - 5 viser effekter og kostnader uttrykt i tabeller og diagrammer.

Alle tall, unntatt omkostninger for el.kraft, er registrert. Gruvegeologens arbeid med måling, beskrivelse og prøvetaking. Tallene er representative.

Det viser seg at alle kostnader synker ved bruk av Diamec 250 sammenlignet med Craelius XC-42 H-6 og X-4. Effekttallene er dessuten bemerkelsesverdig bedre. Diaborkroneforbruket er lavere. Her er å merke at de beste resultatene oppnås ved bruk av pulverdiaborkrone Indimant X-108" som gir meget bra borsynk, og som i gjennomsnitt kan bores over 100 m. Både bergarter og malm er delvis hardboret. Valg av diaborkrone vil selvsagt kunne variere.

Tverrfjellet gruve gjør utstrakt bruk av diamantboring, og det vil fortsatt bli lagt stor vekt på effektivisering og rasjonalisering. Gode resultater vil imidlertid i sterk grad bero på god planlegging, utførelse og oppfølging, og det er derfor umiddelbart klart at arbeid med dette vil ha høy prioritet.

Tverrfjellet, 4.12.1975.

(Milos Motys)
gruvegeolog

Maskinutnyttelse ved diamantboring i gruva.

1. Boring med Diamec 250, 2. halvår 1974 og 1. halvår 1975.
2. Boring med Craelius XC-42 H-6 i 1974.
3. Boring med Craelius X-4 i 1974.

Maskin:	Boret lokkalt:	Totale t. v/dia- boring:	Effektiv boretid:	Reparasjon: Vedlike- hold:		Flytting og installa- sjonsarbeid:	Gjennomsnittlig boret pr. time: effektiv skift		
	bm	t.	t.	t.	t.	t.	bm	bm	bm
1.	4.548,64	1.743,00	1.201,50	189,50	110	242	2,61	3,79	20,88
		100,00 %	68,93 %	10,87 %	6,31 %	13,89 %	170,59 %	180,48 %	170,87 %
2.	1.762,99	1.154,50	840,50	112,00	28	174	1,53	2,10	12,22
		100,00 %	72,80 %	9,70 %	2,43 %	45,07 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %
3.	702,96	520,50	357,00	70,00	11	82,50	1,35	1,97	10,80
		100,00 %	68,59 %	13,45 %	2,11 %	15,85 %	88,24 %	93,81 %	88,38 %

Driftskostnader ved diamantboring i gruva.

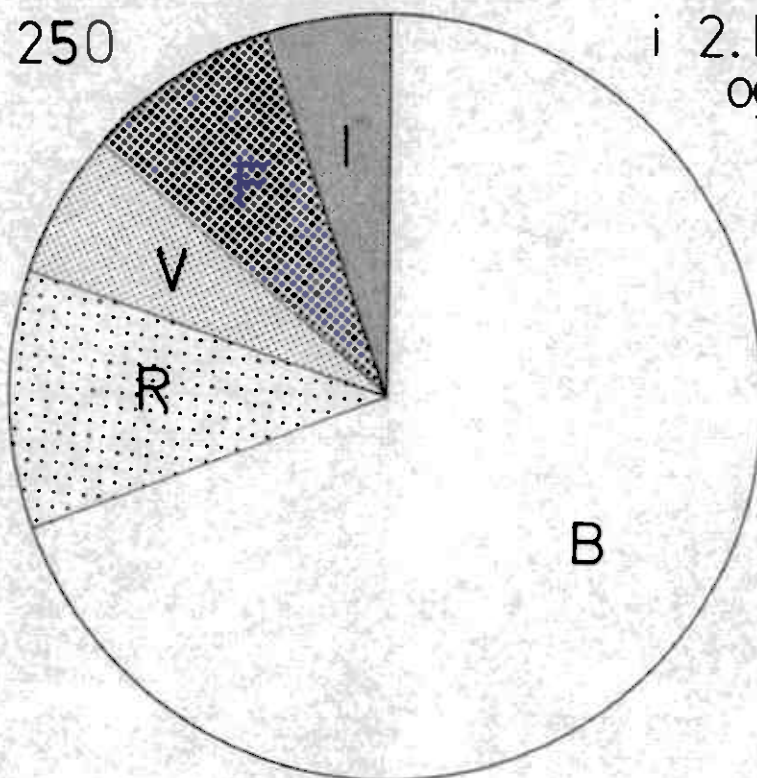
1. Boring med Diamec 250 i 2. halvår 1974.
2. Boring med Diamec 250 i 1. halvår 1975.
3. Boring med Diamec 250 tilsammen (1974-1975).
4. Boring med Craelius XC-42 H-6 i 1974.
5. Boring med Craelius X-4 i 1974.

Maskin:	Boret totalt:	Lønninger:	Sosiale utgifter:	Diabor- kroner:	Res.deler, reparasjon og flytting:	Avskrivning av bormaskin og borrhør:	Sum køstnader:	Gj.snitts- pris pr. bormeter:
	bm	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
1.	1.671,53	41.522,69	15.073,39	52.506,28	18.271,50	34.000,00	161.373,86	96,54
		25,73%	9,34%	32,54%	11,32%	21,07%	100,00%	104,04%
2.	2.877,11	66.381,49	25.127,84	86.652,85	14.308,23	49.000,00	241.470,41	83,93
		27,49%	10,41%	35,89%	5,93%	20,28%	100,00%	119,67%
3.	4.548,64	107.904,18	40.201,23	139.159,13	32.579,73	83.000,00	402.844,27	88,56
		26,79%	9,98%	34,54%	8,09%	20,60%	100,00%	113,41%
4.	1.762,99	57.727,73	21.398,63	47.004,20	50.948,03	0,00	177.078,59	100,44
		32,60%	12,08%	26,54%	28,78%	0,00%	100,00%	100,00%
5.	702,96	26.369,85	9.737,25	25.475,34	25.463,29	0,00	87.045,73	123,83
		30,29%	11,19%	29,27%	29,25%	0,00%	100,00%	81,11%

BORMASKINUTNYTTELSE (timeprosent) i Tverrfjellet gruve ved Folldal Verk A/S

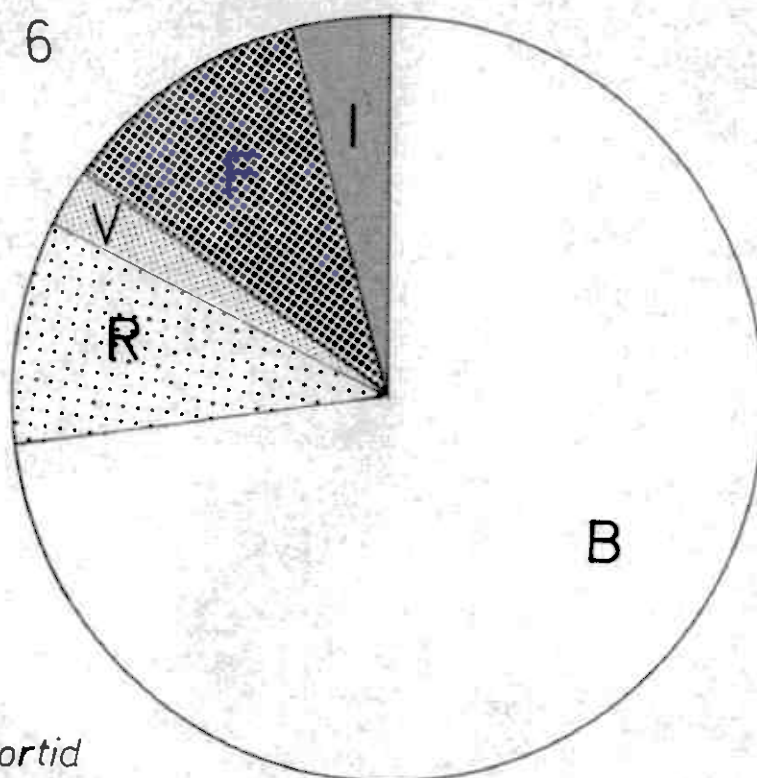
Diamec 250

i 2. halvår 1974
og 1. av 1975



XC-42 H 6

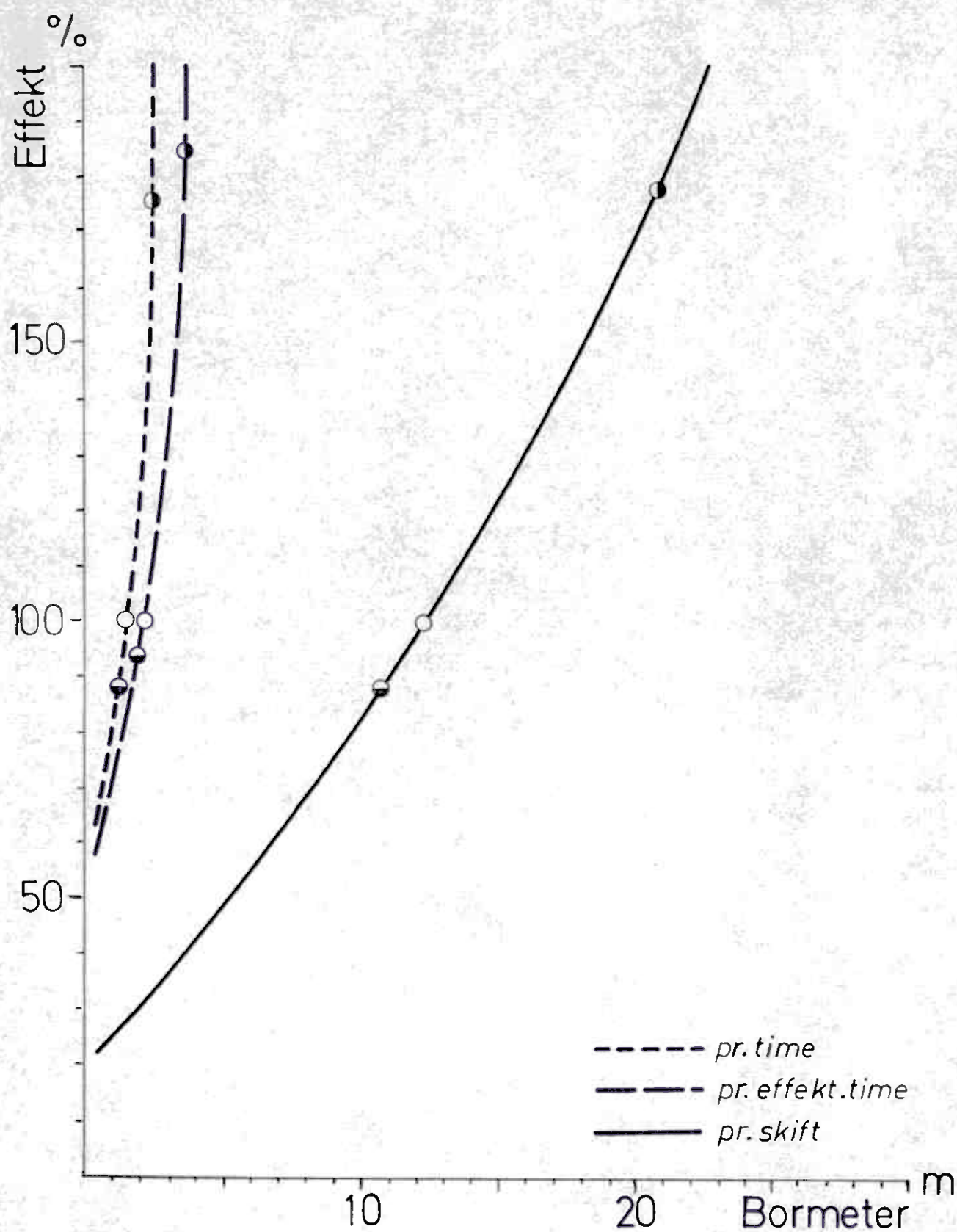
i 1974



B = effekt. bortid
F = flyttingstid
I = instalasjonstid
R = reparasjonstid
V = vedlikeholdstid

27. 7. 1975, M. Motys

BORMASKINENESEFFEKTER i Tverrfjellet gruve ved Folldal Verk A/S



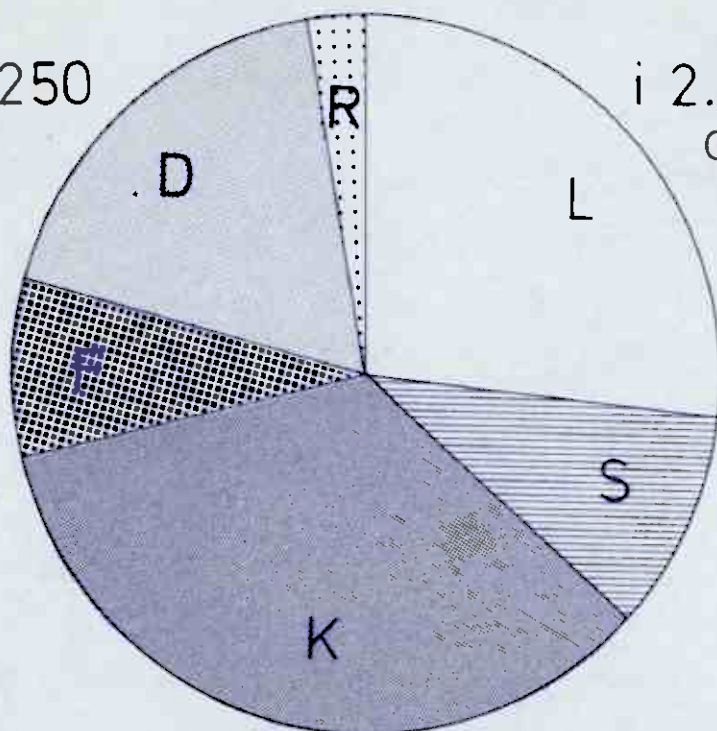
- Ved Craelius X-4 i 1974
- Ved Craelius XC-42 H 6 i 1974 (regnet som 100%)
- Ved Diamec 250 i 2. halvår 1974 og 1 av 1975 (sammen)

27. 7. 75, M. Motys

DRIFTSKOSTNADER AV DIAMANTBORING i Tverrfjellet gruve ved Folldal Verk A/S

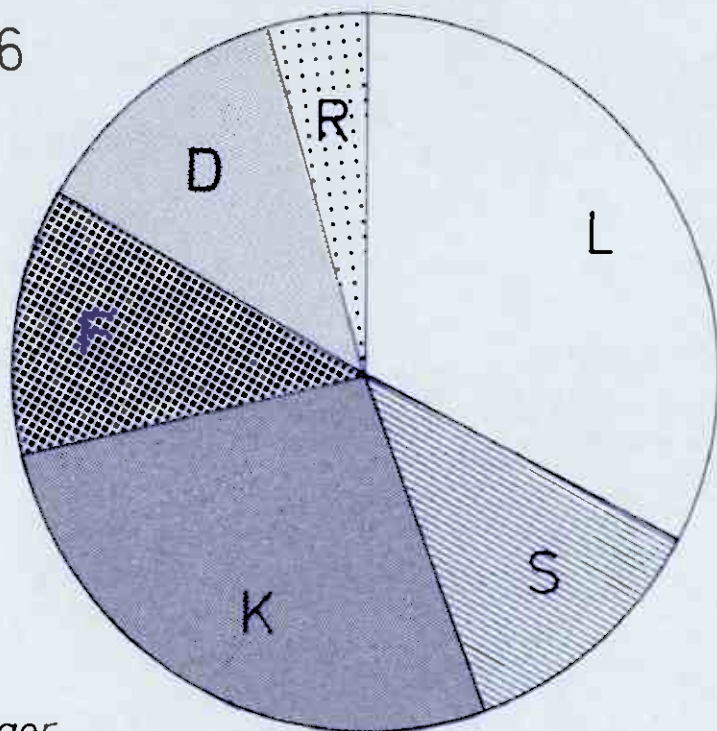
Diamec 250

i 2. halvår 1974
og 1. av 1975



XC-42 H 6

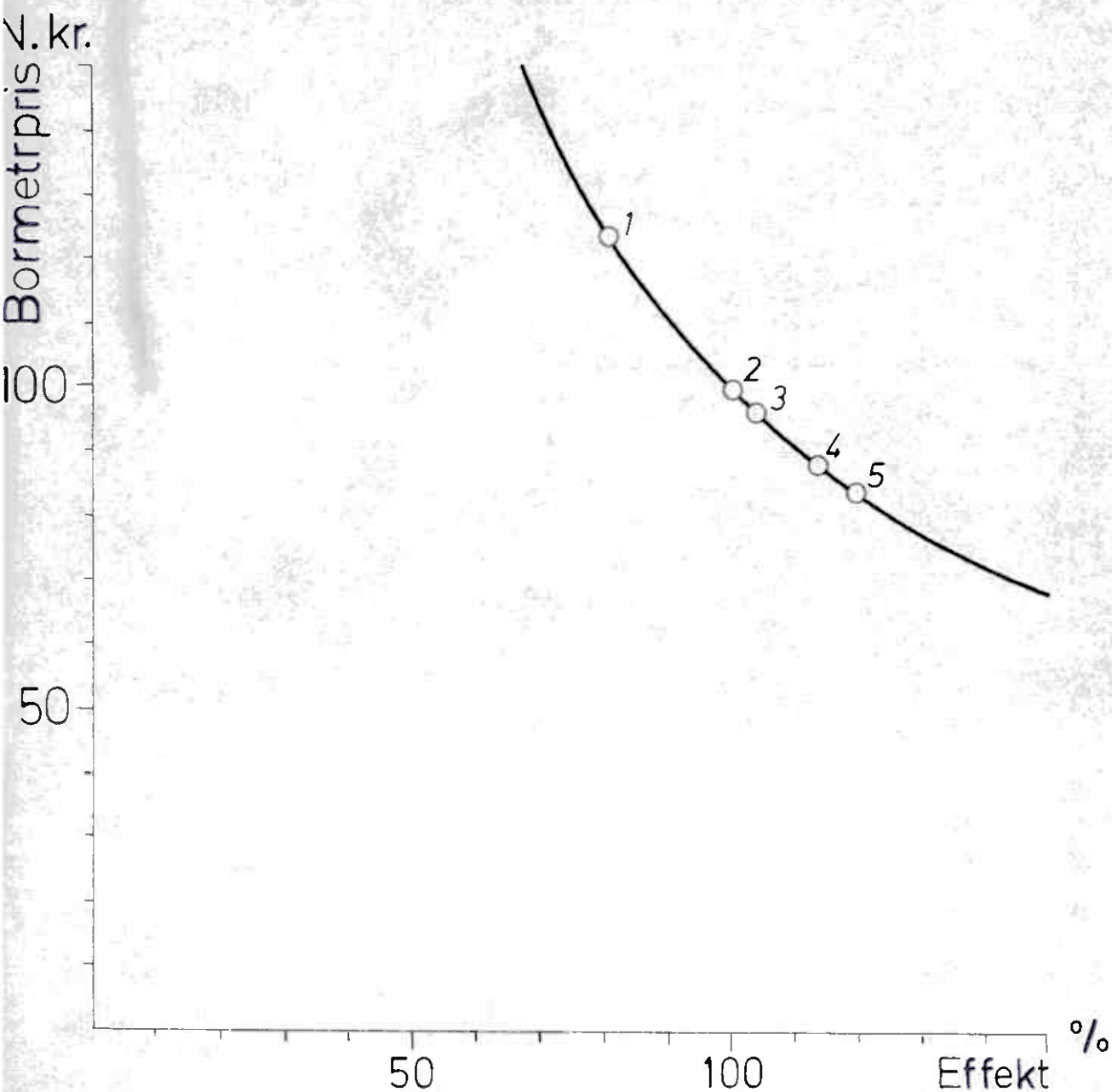
i 1974



- L = lonninger
- S = sosiale utgifter
- K = brukte diamantborkroner
- F = flytting
- D = reservedeler
- R = reparasjoner

27. 7. 1975 M Motys

GJENNOMSNITTSPRIS PR. BORMETR i Tverrfjellet gruve ved Folldal Verk A/S



1 = Ved boringen med Craelius X-4 i 1974

2 = Ved boringen med Craelius XC-42 H 6 i 1974

3 = Ved boringen med Diamec 250 i 2. halvår 1974

4 = Ved boringen med Diamec 250 i 2. halvår 1974 og 1. av 1975 (sammen)

5 = Ved boringen med Diamec 250 i 1 halvår 1975

27. 7. 1975, M. Motys

**Resultater av diamantboring, som hovedgrunnlag for
nærplanlegging av drift i Tverrfjellet gruve
ved Follidal Verk A/S.**

Forord:

Det moderne gruveanlegget, slik vi idag kjenner Tverrfjellet på Hjerkin, øverst i Nord Oppland, nær grensene mot Sør Trøndelag og Hedmark, har stort behov for et systematisk, planmessig og fleksibelt diamantbøringsprogram. Resultatene av boringen tar sikte på å gi detaljopplysninger om geologisk - strukturelle og tektoniske forhold, om litologiske variasjoner i sidebergarter og om mektigheten, formen og kvaliteten av malmlegemet. Alle disse opplysninger er grunnlag for planlegging av drift i gruva. Den omfattende malmreserveberegningen er også stort sett bygget på planmessig diamantbøringsundersøkelse, men den er samtidig det viktigste utgangspunkt for all planlegging og budsjettering ved moderne gruveanlegg. Geologisk kartlegging i gruva, spesielt kartlegging av malmens og sidebergartens petrografi og mineralogisk sammensetning er hovedsaklig også bygget på et systematisk diamantbøringsprogram.

Hensikten med prospektering:

Stort sett uregelmessig form på malmkroppen og få eller ingen detaljkunnskaper om draging av malm østover og nedover tilsier behov for fortsatt systematisk diamantboring. For å kunne fortsette orttdrift, spesielt på hovednivåer må en ha et godt forsprang med boringen og bearbeiding av resultatene. Spiralens drift er også direkte avhengig av boringens resultater. Etter at alle opplysninger om systematisk og planmessig oppborete horisontale og vertikale snitt er tilgjengelige, legges fram en plan for orttdriving og brytingsmetode velges. Dette har vist seg å være mest fleksibelt og økonomisk. Nøyaktigheten av disse børingsresultatene er selvfølgelig avhengig av tachymetrisk innmåling av borchullets begynnelse til gruvenett - systemet og av avviksmåling og retningsmåling av hvert enkelt borchull. Uten disse målingene synker verdien av de opplysninger, som fåes fra borchull. Det gjelder spesielt i moderne gruve drift. Nøyaktig kjernelegging og måling av hvert uttak er meget viktig. Det er også korrekt merking av uttakene. Således blir det lettere å følge nøyte alle litologiske og metamorfe forandringer og metalogenetiske soneringer. Det viser seg at litostratigrafi har meget stor betydning for malmetingen i Tverrfjellet - feltet. Etter litologiske forandringer i heng og ligg - sidebergarter kan en på forhånd vente stor eller liten malmektighet og høye eller lave Cu og Zn gealter av malm. Derfor setter en idag meget stor pris på god petrografisk beskrivelse av borkjerne og på mineralogisk undersøkelse av forskjellige malmtyper, som samtidig gir viktige opplysninger for oppredningen.

System for diamantboring:

For å kartlegge malmen og tilhørende områder i heng og ligg, planlegges diamantboring i to snitt. Først bores vertikale vifter for å kunne planlegge bororter og andre orter i malm. Fra disse ortene borer man senere horisontale hull for mer detaljert kartlegging.

De vertikale snitt bores idag med den elektrohydrauliske diamantbormaskin Diamec 250. Dette er en moderne, automatisk

system, som er spesielt godt egnet for underjordisk virksomhet. Diameter er 46 mm. Hullene bores fra en nordlig hengort og fra nordgående tverrslag (malm faller mot syd). I en antatt regelmessig malmsone er avstanden mellom viftene ca. 40 m, mens i en antatt mer uregelmessig malmsone er den 25 - 30 m. Ved hjelp av disse på forhånd planlagte hull, bestemmes malmkroppens form, mæktighet, kvalitet og draging nedover. Samtidig kartlegges den geologiske struktur, tektonikk og de viktige litostratigrafiske grenser. En tar analyser av alle anrikede malmsulfidiske posisjoner og av massive malmsoner. Prøvetakingen skjer etter godkjente regler som passer for forekomsten av denne type. Samtidig arkiverer man små prøver av de forskjellige typiske bergarter og malmvarianter for senere detaljundersøkelser. Resultatene av disse diamantboringsundersøkelsene blir brukt som grunnlag for malmreserveberegning i kategori B, C1 og C2. Samtidig gir resultatene grunnlag til å planlegge tilredningssystem for den aktuelle malmen og oppfaring av malmens fortsettelse mot dypet som idag foregår med spiralortdrift (tracklessmining).

Når man så har drevet bororter og feltorter fortrinnsvis midt i malmen, blir malmgrensene kartlagt i horisontale snitt. Korte horisontale hull bores til begge sider slik at retningen går vinkelrett på den antatte malmgrenses foliasjon. Boringen planlegges fra de steder hvor det er tatt piggprøver på stoff under drivingen av orta. Avstanden mellom profilene i en antatt regelmessig del av malmkroppen er 20 - 25 m, mens i en antatt uregelmessig del er den 10 - 15 m. Hullene bores med en eldre type trykkluftdrevet diamantbormaskin Craelius X - 4. Diameter er 36 mm. Slike korte horisontale hull bestemmer malmgrensene og eventuelt anrikede soner ved disse. Hullene stoppes rett etter den tidligere kjente litologiske grense av ikke malmførende sidebergarter. I kjernene studerer man malmens mineralsammensetning og sonering. Så blir de detaljbeskrevet og fordelt til prøver innenfor de malmpetrografiske og malmmineralogiske grenser. Denne undersøkelsesmetode er det direkte grunnlag for malmreserveberegningene i kategori A og AB med sikkerhet henholdsvis 95 - 90 o/o.

Diamantboringsdata:

Tidligere, inntil sommeren 1974, ble det i gruva boret med diamantbormaskin Craelius XC-42H6. Denne maskin, som ikke lenger er effektiv for det store borprogram i Tverrfjelletgruva, ble utskiftet med Diamec 250. Avgjørende for å velge denne type har vært meget positive opplysninger som kunne innhentes hos Boliden.

Boringen med Diamec 250 gikk meget bra og vi har greid å ta igjen noe av forsinkelsen med geoprospektering i gruva. Man vil gjerne peke på at en stor del av våre gode resultater må tilskrives våre kvalifiserte diamantborere og deres høye innsats. De lave omkostninger med diamantboringen og høy effektivitet har sitt grunnlag i godt samarbeid mellom borere og gruvegeolog, og på forhand godt planlagt boreprogram. Det andre som senker omkostningene ved boringen er at borerne selv er teknisk godt kvalifisert. De kan selv reparere maskinen og skifte utslitte deler, og samtidig passe på vedlikehold (smøring og utskifting av olje og oljefiltrer i det hydrauliske systemet). Slik minker man sterkt på elitasten, spesielt på hydraulikken. Diamantborerne selv gjør også alle elektroinstallasjonsarbeider, likedan ordner ventilasjon og vanninstallasjon. Kort sagt finnes ikke ledig kapasitet. Vårt akkordsystem for diamantboring i gruva bygger på totale omkostninger

som inkluderer lønn, sosiale utgifter, material, reservedeler og borkrone (sidedensringer)-forbruk, utgifter med reparasjoner og flytting (og annen ueffektiv tid) dividerte med antall oppborete meter. Dette system viser seg å være meget effektivt og økonomisk i sin prøveperiode. Diamantborerne er ved dette akkordsystemet forpliktet til å være nøye med oppmåling og merking av hvert uttak og være nøyaktig med kjernelegging. Vi bruker ved boring to komplette kjernerør, slik at når ett uttak er gjort, har en borer god tid til å legge kjerne presis og merke uttaket samtidig som den andre fortsetter å bore. Neste gang skifter disse sin oppgave. Man har meget god erfaring med denne arbeidsorganisasjon. Det viser seg at 2 manns besetning på Diamec 250 er mere effektiv, samtidig holdes istand mye høyere vedlikehold og det som er mest viktig: at geologen har mulighet til å stole på riktig lagte kjerner, og at de enkelte uttak er nøye oppmålt og merket. Det at vi bruker 2 mann ved boring med Diamec 250 er også gjort av sikkerhetsmessige grunner i gruva. På grunn av overnevnte akkordsystem er flyttingstid og reparasjonstid sammen med innstallasjonstid og vedlikeholdstid minimal og det er mye mindre forbruk av verktøy og kjernebatterier.

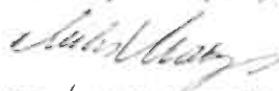
Driftserfaringene tilsa behov for bruk av en kolonne for å feste bormaskinen (Diamec 250) på. Denne kolonnen er konstruert slik at man kan bruke den i lavere profiler (tidligere drevne stoller) og i høyere profiler (3,5 - 4 m). I nærmeste framtid skal vi ha behov for et spesielt konstruert chassis til å feste Diamec 250 på. Det chassis som peker seg ut som brukbart for våre Ønsker er brukt bl.a. i Grong Gruber A/S i Joma. På et chassis av landbruksutligger Moelven nr. 65, er det på plattformen en sammenbygd og søylekonstruert ramme med forlengelsesarm til fastspenning mot hengen. Maskinen Diamec 250 med sledelengde 1600 mm blir hengt opp i søylekonstruksjonen. Hydraulaggregat og vannpumpe og 200 liters vanntank blir også plassert på plattformen. Slikt utstyr er fleksibelt i "trackless mining" og en sikrer den mest økonomiske utnyttelse av diamantboringen, uten lange flyttetider og festing av utstyr.

Konklusjoner:

Kostnadene ved diamantboringen er representative for de driftsforhold Diamec 250 har arbeidet under ved boring i Tverrfjellgruva. Alle tall er registrerte tall bortsett fra kostnaden elektrisk kraft. Det er innkludert kostnader av gruvegeologens arbeid med tachymetri av borchull, avviksmålinger, kjernebeskrivelse og prøvetaking. Her sammenligner man kostnader og effektiviteten mellom bormaskin Diamec 250 og Craelius XC - 42H6. Det viser seg at kostnader til lønninger og sos. utgifter og likedan kostnader av reservedeler og reparasjoner synker ved bruk av Diamec 250, sammenlignet med andre maskiner. Dette skjer til tross for at lønninger, sos. utgifter og reservedelspriser har steget sterkt i siste periode. Når man sammenligner gj.snittspris pr. bormeter viser det seg å være et minskende forbruk av diaborkroner ved boringen med Diamec 250. Det skjer på grunn av jevn og høy rotasjonshastighet og jevn økende eller minskende boringstrykk. Det som har vist seg å være avgjørende ved dette mindre borkroneforbruk, er det riktige valget av diaborkrone type som passer best til å bore med i det lokale lito-petrografiske kompleks. For oss har det vist seg etter mange undersøkelser av andre borkrone typer, at det beste er pulverdiaborkrone "Indiamant X - 108", som har meget bra borsynk og livslengder over 100 m i gj.snitt i våre nokså harde bergartsformasjoner, inklusiv malm. Ved bruk av Diamec 250, sammenlignet med de eldre bormaskin typer blir det mindre flyttingstid og større gj.snittlig borings-effekt f.eks. ca med 71 o/o mot XC-42H6 og med ca. 83 o/o mot X-4.

Detaljoversikt over våre resultater vedlegges i
tabeller og kvadrantdiagrammer.

Tverrfjellet, 21.7.1975.



M. Motys (gruvegeolog).

1. Boring med Diamec 250, tilsammen i 2. halvår 1974 og i 1. halvår 1975.
2. Boring med Craelius XC - 42H6 i 1974.
3. Boring med Craelius X - 4 i 1974.

Maskin	Boret tilsammen bm	Tilsammen timer ved diaboring t.	Effektiv boretid t.	Reparasjon t.	Vedlikehold t.	Flytting og installasjons- arbeid t.	Gjennomsnittlig boret pr.		
							time bm	effektiv time bm	skift bm
1.	4.548,64	1.743,00 100,00%	1.201,50 68,93%	189,50 10,37%	110 6,31%	242 13,39%	2,61 170,59%	3,79 180,48%	20,88 170,87%
2.	1.762,99	1.154,50 100,00%	840,50 72,80%	112 9,70%	28 2,43%	174 15,07%	1,53 100,00%	2,10 100,00%	12,22 100,00%
3.	702,96	520,50 100,00%	357 68,59%	70 13,45%	11 2,11%	82,50 15,85%	1,35 88,24	1,97 93,81%	10,80 88,38%

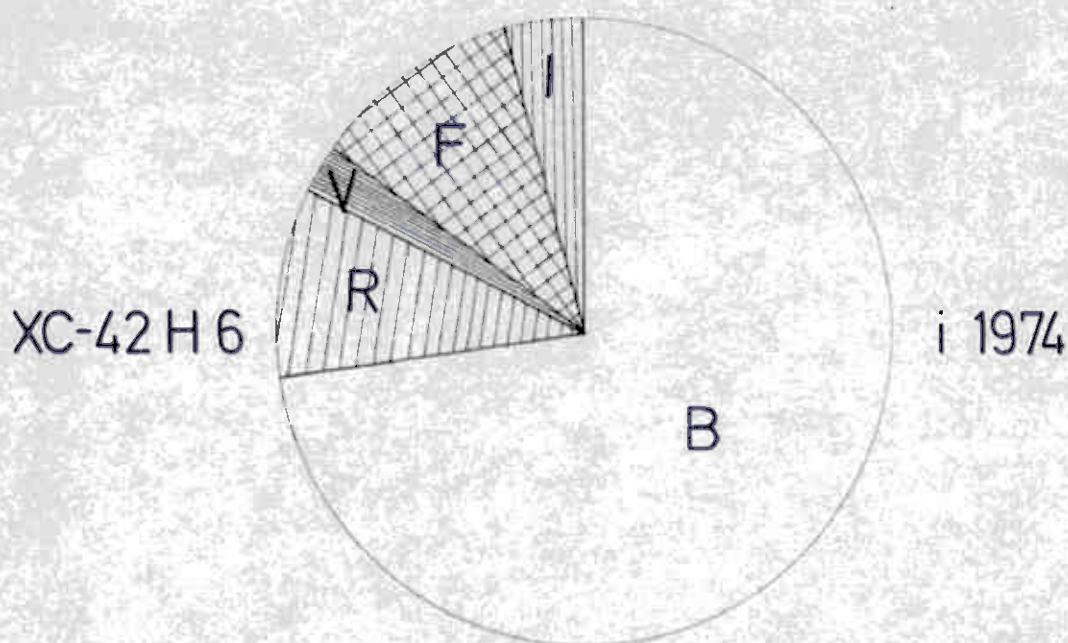
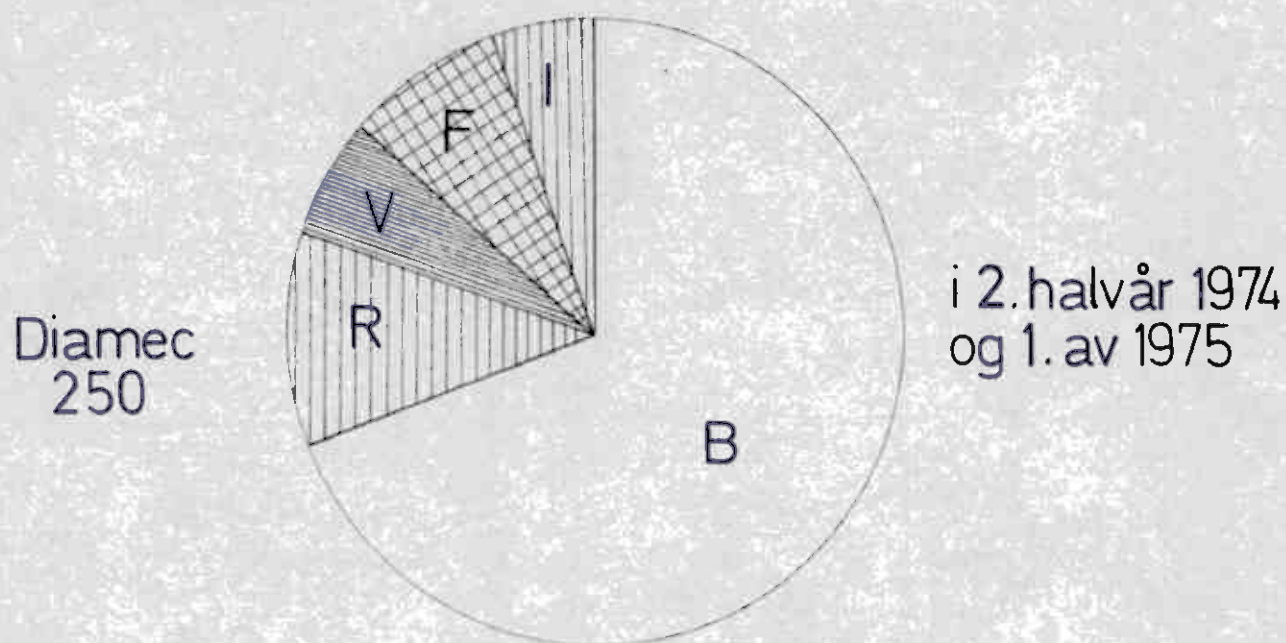
Driftskostnader ved diamantboring i gruva:

1. Boring med Diamec 250 i andre halvår 1974.
2. Boring med Diamec 250 i første halvår 1975.
3. Boring med Diamec 250 tilsammen (1974-1975).
4. Boring med Craelius XC - 42H6 i 1974.
5. Boring med Craelius X - 4 i 1974.

Maskin	Boret tilsammen	Lønninger tilsammen	Sosiale utgifter tilsammen	Brukte diaborkroner kostnader	Reservedeler, reparasjon og flytting kostnader	Avskrivning av bormaskin og borrer til- sammen	Sum kost- nader	Gj.snitts- pris pr. bormeter
bin	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
1.	1.671,53	41.522,69 25,73%	15.073,39 9,34%	52.506,28 32,54%	18.271,50 11,32%	34.000,00 21,07%	161.373,86 100,00%	96,54 104,04%
2.	2.877,11	66.381,49 27,49%	25.127,84 10,41%	86.652,85 35,89%	14.308,23 5,93%	49.000,00 20,28%	241.470,41 100,00%	83,93 119,67%
3.	4.548,64	107.904,18 26,79%	40.201,23 9,98%	139.159,13 34,54%	32.579,73 8,09%	83.000,00 20,60%	402.844,27 100,00%	88,56 113,41%
4.	1.762,99	57.727,73 32,60%	21.398,63 12,08%	47.004,20 26,54%	50.948,03 28,78%	0,00% 0,00%	177.078,59 100,00%	100,44 100,00%
5.	702,96	26.369,85 30,29%	9.737,25 11,19%	25.475,34 29,27%	25.463,29 29,25%	0,00% 0,00%	87.045,73 100,00%	123,83 81,11%

Fig. 1.

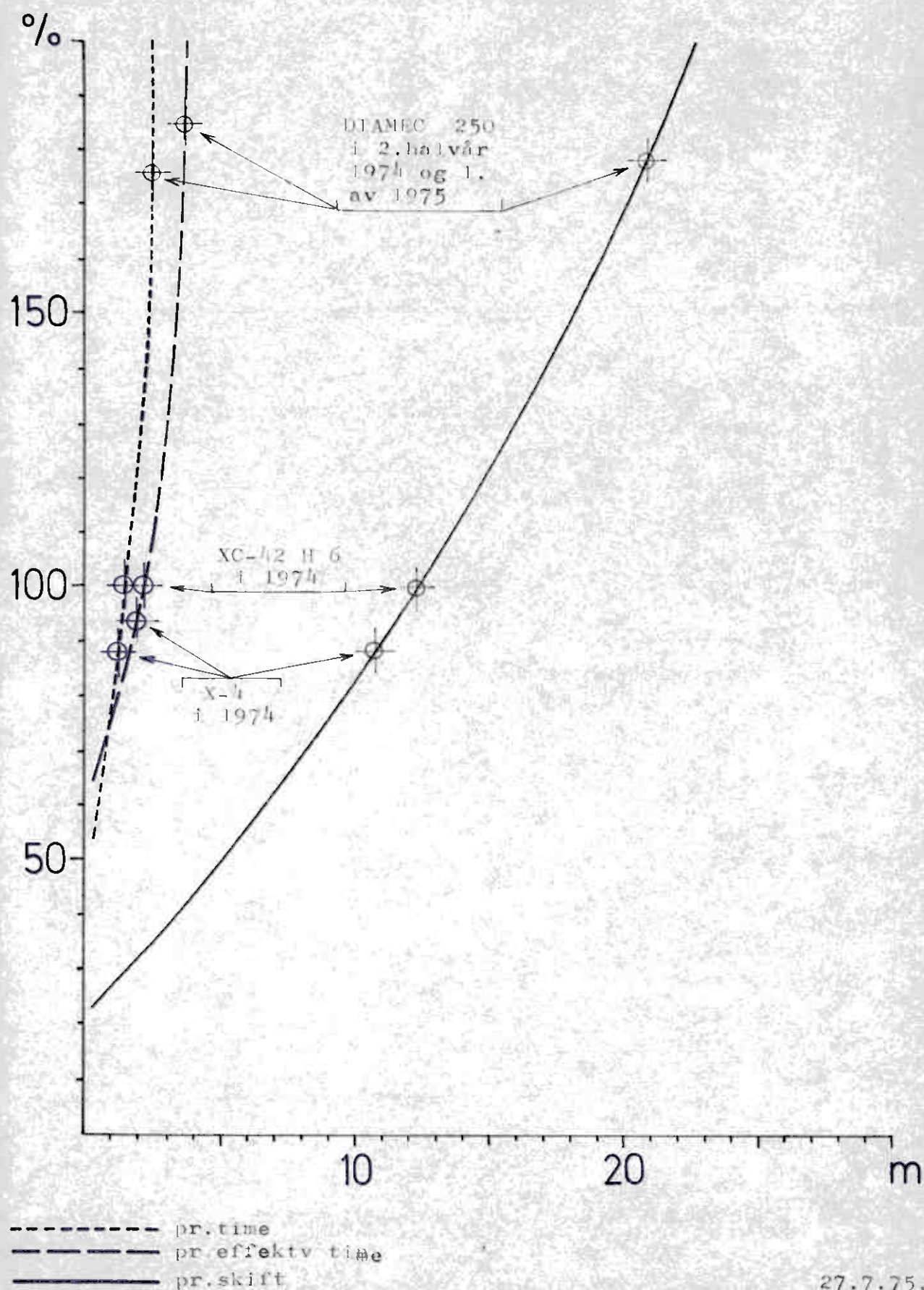
Bormaskinutnyttelse : (timeprosent)



- B= Effektiv boretid
- R= Reparasjonstid
- V= Vedlikeholdstid
- F= Flyttingstid
- I= Installasjonsarbeidstid

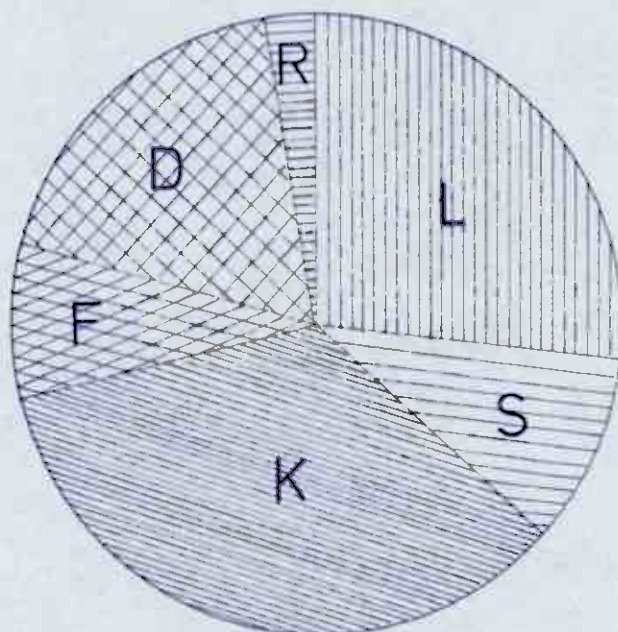
Fig. 2

Bormaskinenes effekter :



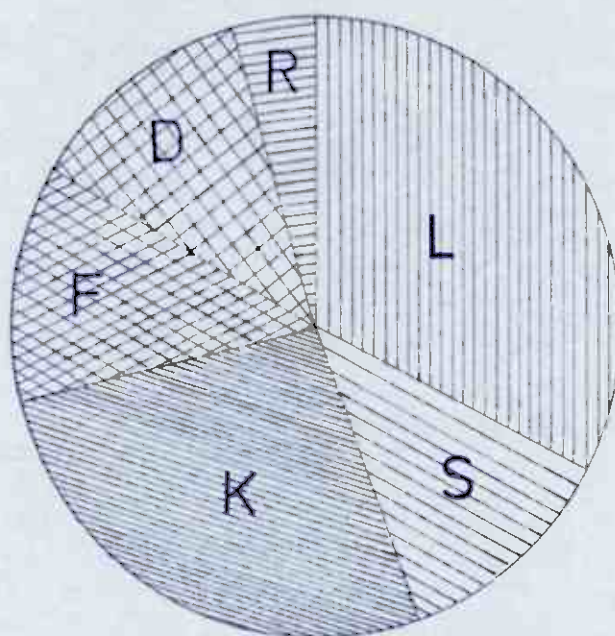
Driftskostnader ved diaboring i gruva : (kostnadsprosent)

Diamec
250



i 2.halvår 1974
og 1. av 1975

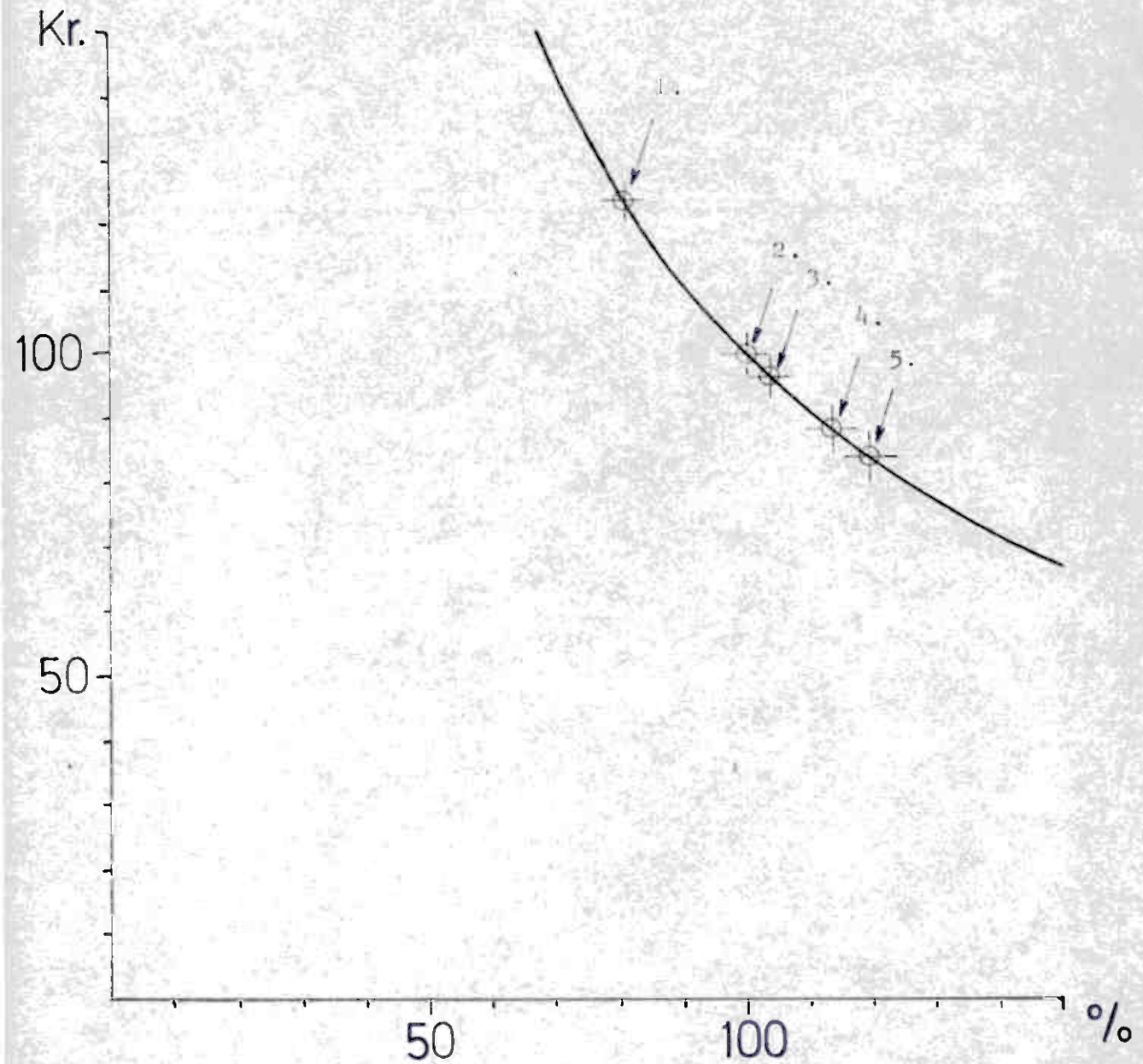
XC-42 H 6



i 1974

- L= Lønninger
- S= Sosiale utgifter
- K= Brukte diamantborkroner
- F= Flytting
- D= Reservedeler
- R= Reparasjoner

Gj.snittspris pr. bormeter :



1. = Ved boringen med Craelius X-4 i 1974
2. = Ved boringen med Craelius XC-42 H 6 i 1974
3. = Ved boringen med Diamec 250 i 2.halvår 1974
4. = Ved boringen med Diamec 250 i 2.halvår 1974 og 1.hv 1975 (sammen)
5. = Ved boringen med Diamec 250 i 1.halvår 1975

Omkostninger - diamantborkroner i 1974 Tverrfjellet.

Oversiktstabell:

Type borkrone:	Diameter:	Totalkostnader i n.kr.	Boret meter:	N.kr./m.:	Antall brukte borkroner:
1. Christensen (sten)	T 46	53.700,00	2.127,00	25,25	90
2. Indimant (pulver)	T 46	38.570,00	1.157,20	33,34	29
3. Diaborit (pulver)	T 46	5.457,00	100,60	54,25	4
4. Hagby Bruk (sten)	T 46	2.743,00	63,15	43,44	5
Gjennomsnitt	T 46	100.470,00	3.447,95	29,14	128
5. Christensen (sten)	T 36	16.450,00	550,53	29,88	31
6. Indimant (pulver)	T 36	5.760,00	130,98	43,98	6
7. Diaborit (pulver)	T 36	2.529,00	14,65	172,63	2
Gjennomsnitt	T 36	24.739,00	696,16	35,54	39

Tverrfjellet gruve 14.1.1975


M. Motys, gruvegeolog

Organisasjon og driftsnormer for diamantboring ved
Tverrfjellet gruve, ved Follidal Verk A/S.

A. Vurdering av fullført normer.

1. Riktig oppmåling av borchullets dybde i hvert uttak etter godkjente regler. (Ved uttak merkes første borrhør med vannfri tusj ved fjellveggen - borchullsbegynnelsen. Når borrhør er trukket ut, måles avstand fra tusjmerket til nærmeste nippel, men ikke gjengen).
2. Kjernene må legges i tilsvarende kjerne-kasser, og mellom hvert uttak må legges klosser, som er merket leselig med siste dybde, minus den del av kjerne som er mistet (det finnes ved å måle differansen mellom borchkronetoppen og slutt av borchjerne inn i skarvrør). Kjernene må legges etter regler, fra venstre til høyre side, slik at disse ikke blandes, eller nedlegges med feil retning. Kjerne-kassen må merkes med borchullets nummer og kassenummer.
3. Borchmaskinen må holdes i god stand og ren og alle kjente steder må smøres systematisk. Feil må repareres snarest, men store feil må varsles øyeblikkelig til diamantbøringsformann og til gruvegeolog. Oljen i det hydrauliske systemet må kontrolleres og eventuelt skiftes ut til bestemte tider. Det samme gjelder spylepumpe, hvor man kontrollerer olje systematisk og skifter den til bestemte tider.
4. Verktøy og andre reservedeler må holdes rene og i god stand i verktøykasse, som holdes låst når borerne ikke er tilstede.
5. Diamantborchkroner oppbevares i spesiell trekasse. Kronene må skiftes under boring før slittasjen er blitt for stor. Spesiell oppmerksomhet krever finstenkroner, som sendes tilbake til produsent til omsetting. Her må man vurdere økonomisk tap på utslitte diamanter.
6. Borrhør, som er brukt ved boring og som er trukket ut, må alltid stå på treplate. Reserverør må legges (lagres) vannrett på improvisert holder, men aldri på såle.
7. For å løse borchjernene i kjerne-innerrør må man bruke plastikk-hammer.
8. Diamantbøringsrapportene må skrives nøye hvert skift. Her varsles feil og reparasjoner eller andre arbeider under borstans beskrives. I rapporten beskrives nøye nummer og type av brukte diamantborchkroner og oppborete meter. Borchrapporter leveres daglig til gruvegeologen.
9. Hver måned beregnes materialkostnad (borchkroner, reservedeler, verktøy og annet uttak fra lager, kjernerørhode, kjernerør, skarvrør etc.). Denne kostnad pluss grunnlønns-

kostnad divideres med antall bormeter, som er multiplisert med koefisient av fjellets vanskelighetsgrad. Den proforma kostnad som her fremkommer, sammenholdes med tilsvarende kostnad for fjoråret, og gir en faktor som grunnlønnen multipliseres med. Således fremkommer månedslønn på denne bormaskin.

Beregningene skjer etter følgende formel:

$$l = \frac{M + L}{B} \times \frac{b}{m + L} \times L$$

hvor: l = månedslønn

m = månedsmaterialkostnad

b = månedens bormeterantall

L = grunnlønn

M = tidligere gj.snitts materialkostnader + prisstignings koefisient (fjoråret)

B = tidligere gj.snitts bormeterantall (fjoråret)

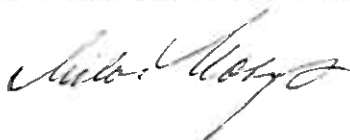
1. eks. Økning i bormeter på 10 % og økning i materialkostnad på 10 % gir lønnsøkning på 4,7 %.
2. eks. Økning i bormeter på 10 % og økning i materialkostnads på 20 % gir grunnlønn.
3. eks. Økning i bormeter på 20 % og økning i materialkostnad på 10 % gir økning i lønn på 14,3 %.
4. eks. Normalt bormeterantall og økning i materialkostnad på 10 % gir lønnsnedsettelse med 5 %.

B. Organisasjon og grunnlønnsskjema.

1. Diamantborformann er stort sett ansvarlig for vedlikehold av alle diamantbormaskiner (X-4, XC-42 H 6 og Diamec 250), pumper, borrør, verktøy og annet utstyr. Han er ansvarlig for å varsle feil eller andre vanskeligheter til gruvegeolog. Diamantborformann er behjelpelig med lager av utstyr og borkroner og med å bestille reservedeler, verktøy, borkroner etc.. Grunnlønn til diamantborformann er kr. 20,50 pr. time eks. dyrtidstillegg.
2. Diamantborformannen skal overta etter borformann i løpet av hans fravær og han skal ha den samme grunnlønn i løpet av denne tid.
3. Grunnlønn til nestformann og selvstendig diamantborer er kr. 19,00 pr. time, uten lønnstillegg (kr. 7,47 pr. time) Kravet til disse stillinger er minst 5 års praksis i diamantboring, praksis med vedlikehold av bormaskinene, reparasjon og boring med alle 3 typer bormaskiner (X - 4, XC-42 H 6 og Diamec 250).
4. Diamantborhjelperen har grunnlønn i en måned kr. 10,00 pr. time uten tillegg, når han ikke har tidligere erfaring. Med 3 måneders praksis har han grunnlønn kr. 11,00 pr. time

- med 1 - 2 års praksis har han kr. 12,50 pr. time og
med 3 - 5 års praksis har han kr. 15,00 pr. time ekskl.
dyrtidstillegg.
5. Ved reparasjon av bormaskin eller pumpe i dagen på
mekanisk verksted er grunnlønnen nedsatt med kr. 2,00
pr. time for alle ovennevnte kategorier.
6. Hver 14. dag arrangeres kort møte med alle diamantborerne
+ diamantborhjelper med gruvegeolog for å drøfte aktuelle
problemer (fredag mellom kl. 10.30 - 11.00).

Tverrfjellet, 11.2.1975.



(N. Notys).

Bergartenes hårdhet klassifikasjon for rotasjon - boring.

Klasse:

Bergartstype:

- XII Flint, lyditt, tett massiv kvarts konglomerat, tett massiv metakvartsitt, hydrothermal, pneumatolittisk og sekretisk kvarts, tette metallsulfidiske malmer, massive skarn.
- XI Massive kvartsitter og massive lett kornige metakvartsitter, massive og harde grove presette konglomerat, stort sett med kvarts grunnmasse. Basalt, granitt (finkornet, kvartsrik) gabbro, kvarts-porfyr, aplitt, fonolitt, lamprofyr. Massive orthogneis og migmatitter, kvarts-erlan, kornige, men faste porfyroider, granulitter, hornfels. Jaspilitt, kvartsrik metallsulfidisk malm.
- X Kvartsitter og metakvartsitter med bending eller skiffrighet, konglomerater og presset konglomerat med ikke bare kvarts-metatekt. Granitt, dioritt, diabas, spilitt, minetter. Porfyr med skiffrighet, finkrystallinsk massiv amfibolitt, orthogneis, porfyroid. Finkornige massive metallsulfidiske malmer og kvartsrik finkornet magnetitt-malm.
- IX Kvartsittisk og kvarts-hematittisk sandstein, karbonatisk hornfels og karbonatiske metakvartsitter eller metakvartsittskifer, greisener. Kvartsrike glimmerskifer, lett karbonatiske og plagioklasiske finkrystallinske og mellomkrystallinske amfibolitter, karbonatiske erlaner og paragneis. Hydrothermal-pneumatolittisk omvandlete bergarter av XII - X klasse, mellomkornet massive metallsulfidisk malm.
- VIII Kvartsrik sandstein eller marmor, flysch lettere oksyderte bergarter av XII - X klasse, faste tuffer og tuffitter. Kvartsrik fylitt, glimmerskifer, gneis-glimmerskifer og sterk skiferholdige paragneis, hydrothermal-pneumatolittisk omvandlete bergarter av IX - XI klasse. Ankeritt, og sideritt i kvartsgrunnmasse, harde chamositter.
- VII Dolomitter, limonitt-hematittiske sandstein eller konglomerater, sterk oksyderte bergarter av XII - X klasse og lett oksyderte bergarter av IX klasse. Mylonitter, kloritt-serisitt-biotittiske glimmerskifer, som er sterkt skiferholdige, fylitt, serpentinit, olivinitt, olivinittiske-skifer. Ankeritt, sideritt, magnesitt.

Klasse:

Bergartstype:

- VI Dolomittisk kalkstein, marmor, siderittiske og klorittiske slireskifer, sterk klorittisk og biotittisk grønn slireskifer og fylonitt slireskifer, serisitt-klorittiske fylitter. Hematitt-malm, anhydritt.
- V Faste sand-leire skifer, faste leireskifer, karbonatisk tuff, leire sandstein, kalkstein, arkosser. Oolittisk hematitt-malm, faste manganmalm, sterk hydrothermal-pneumatolittisk omvandlete bergarter.
- IV Sand-mart, massiv svart finkornet sand-leire skifer, hard brun kotill-glasial (fast) med rullesteiner over 5 cm i diameter.
- III Brun-ko, lignitt, fast leire-sand, fast-leire, till-glasial med rullesteiner under 1 cm i diameter.
- II Sand (under 5 mm diameter) leire, plastisk leire, kaolinitt, kaoliniske leire, fullstendige oksyderte bergarter.
- I Sand (under 1 mm), dyrket jord, myr.