

**A/s GEOTEAM**

4036

HOVEDKONTOR
WM. THRAESGT. 98
OSLO 1
TEL. (02) 37 97 85
TELEX 18489 GT N

OFFSHORE OG GEOFYSISK AVD.
GML. DRAMMENSVEI 48, POSTBOKS 102
1321 STABEKK
TEL. (02) 12 37 90
TELEX 18489 GT N

KRISTIANSAND-KONTOR
ØSTRE STRANDGT. 1 A
4600 KRISTIANSAND
TEL. (042) 27 143

BERGEN-KONTOR
BIRKELUNDSBAKKEN 35
5040 PARADIS
TEL. (05) 22 05 70

TRONDHEIM-KONTOR
KONGENSGT. 49
7001 TRONDHEIM
TEL. (075) 33 133

Skiersfjordens kommunale kraftselskap
Postboks 80
3901 PORSGRUNN

Oslo, 12. august 1981

VÅR REF. ET/RB

DERES REF.

OPPDRAK 4304

BANE NOR

Dokumentnummer:

UB.111607-000

Rev.:

000

ÅRLIFOSS KRAFTSTASJON

Det vises til mottatt brev av 28. juli 1981 hvor vi ble bedt om å inspisere jernbanestrekningen langs Årlifoss-sjøen i en periode hvor magasinet skulle senkes.

Senkningen ble foretatt i forbindelse med at det skulle utføres diverse reparasjonsarbeider. Magasinet skulle tappes ned 4,0 m med en nedsenkningshastighet på 0,2 m pr. time.

Nedtappingen begynte mandag 3. august kl. 08⁰⁰ og ble avsluttet ca. kl. 04⁰⁰ tirsdag morgen.

Foruten i nedtappingsperioden ble vi gjennom telefonsamtale med Skiens kommunale kraftselskap v/Borg bedt om å kontrollere den nedtappede sonen også de to påfølgende dager etter at nedsenkningen var avsluttet, dvs. tirsdag 4. og onsdag 5. august.

Oppfyllingen av magasinet igjen er planlagt ca. 10. oktober. I perioden fra 5. august og frem til den dagen hvor magasinet skal fylles opp vil en mann fra Årlifoss kraftstasjon inspisere strekningen en gang daglig. Inspiseringen vil bli foretatt vekselvis fra jernbanen og fra båt på sjøen. I en samtale med personen som skal inspisere strekningen ble han gjort oppmerksom på hvilke deler av strekningen og hvilke punkter han burde holde spesielt godt øye med.

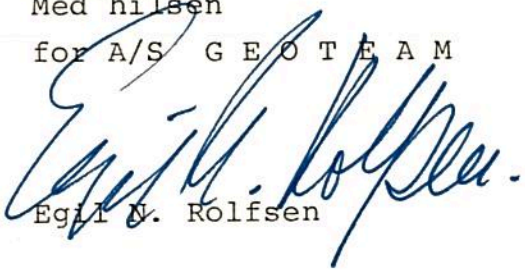
Ca. 150 m fra kraftstasjonen nedenfor jernbanen har det i vannkanten etter nedtapping samlet seg sprengstein i ca. 20 m lengde i foten av skråningen. Over denne strekningen går jernbanen delvis i skjæring med det naturlige terrenget. Oppstikkende, avkuttete trestammer i skråningen og jordsmonnet fra jernbanelinjen ned til vannkanten viser dette.

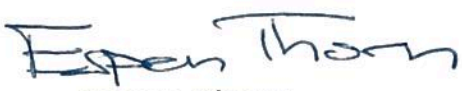
Den langsgående steinkransen i vannkanten er sannsynligvis stein som har ligget spredt i skråningen og som gradvis har samlet seg ca. 4,0 m under vanlig reguleringsnivå. Steinen er ikke del av en større utglidning. Vi har likevel bedt personen som skal befare strekningen være spesielt oppmerksom på dette stedet.

Under vår befaring f.o.m. 3. t.o.m. 5. august var det ellers ingen tegn som tydet på noen form for utglidning eller erosjon.

Med hilsen

for A/S G E O T E A M


Egil N. Rolfsen


Espen Thorn

Kopi: Maskinmester A. Sisjord, Grønnvollfoss Kraftstasjon, 3680 Lisleherad

NSB Geoteknisk kontor, Storgt. 33, Oslo 1

NSB Drammen distrikt, Strømstorg 1, 3000 Drammen

22.12.80 dag
Sk-sak

4036



A/s GEOTEAM



HOVEDKONTOR WM. THRANESGT. 98 OSLO 1 TEL. (02) 37 97 85 TELEX 18489 GT N	OFFSHORE og GEOFYSISK AVD. GML. DRAMMENSVEI 48, POSTBOKS 102 1321 STABEKK TEL. (02) 12 37 90 TELEX 18489 GT N	KRISTIANSAND-KONTOR ØSTRE STRANDGT. 1 A 4600 KRISTIANSAND TEL. (042) 27 143	BERGEN-KONTOR BIRKELUNDSBAKKEN 35 5040 PARADIS TEL. (05) 22 05 70	TRONDHEIM-KONTOR KONGENSGT. 49 7001 TRONDHEIM TEL. (075) 33 133
---	--	---	---	---

Skienfjordens Kommunale Kraftselskap
Postboks 80
3901 PORSGRUNN

Oslo, 17. desember 1980

VÅR REF. ET/RB
DERES REF.
OPPDRAG

ÅRLIFOSS OG GRØNVOLLFOSS - GEOTEKNISK KONTROLL

Det vises til mottatte brev av 2. og 12. desember 1980 samt samtale med maskinmester Sisjord på Årlifoss 16. desember 1980.

I forbindelse med tunnelarbeider og for å lette adgangen til et bunnløp nedstrøms Årlifoss ble Årlifossdammen og Grønvollfossdammen senket henholdsvis 4,0 og 1,5 m.

Senkningen startet mandag 15. desember med 0,2 m pr. time og var ferdig tirsdag 16. desember kl. 1000.

Vi har foretatt inspeksjon langs jernbanelinjen både oppstrøms og nedstrøms Årlifoss Kraftstasjon.

Under befaringen langs den nedtappede linjen var det ingen tegn som tydet på noen form for utrasning eller erosjon.

Oppfylling vil finne sted igjen onsdag 17. desember om ettermiddagen.

Linjevisitasjon utføres forøvrig av NSB etter et mønster som beskrevet i deres brev av 9. desember 1980.

Med hilsen
for A/S GEOTEAM

Egil N. Rolfsen

Espen Thorn

Kopi: Maskinmester A. Sisjord, Grønvollfoss Kraftstasjon, 3680 Lisleherad
NSB Geoteknisk kontor, Storgt. 33, Oslo 1
NSB Drammen distrikt, Strømsøtorg 1, 3000 Drammen



A/s G E O T E A M



HOVEDKONTOR
WM. THRAESGT. 98
OSLO 1
TEL. (02) 37 97 85
TELEX 18489 GT N

OFFSHORE OG GEOFYSISK AVD.
GML. DRAMMENSVEI 48, POSTBOKS 102
1321 STABEKK
TEL. (02) 12 37 90
TELEX 18489 GT N

KRISTIANSAND-KONTOR
ØSTRE STRANDGT. 1 A
4600 KRISTIANSAND
TEL. (042) 27 143

BERGEN-KONTOR
BIRKELUNDSBAKKEN 35
5040 PARADIS
TEL. (05) 22 05 70

TRONDHEIM-KONTOR
KONGENSGT. 49
7001 TRONDHEIM
TEL. (075) 33 133

Innk. 22 SEP 1980

Nr.

Oslo, 18 september 1980

Skiersfjordens kommunale
Kraftselskap
Postboks 80

3901 PORSGRUNN

Att.: T.Borg

VÅR REF. ET/eh

DERES REF.

OPPDRAK

ÅRLIFOSS KRAFTSTASJON - GEOTEKNISK KONTROLL

Det vises til telefonsamtale 9. september 1980 vedr. oppfylling av magasinet for ovennevnte kraftstasjon.

Tilsynsbefaring ble foretatt fredag 12. september.

Oppfyllingen startet kl. 07.00 fredag 12. september. Vannstanden ble hevet 1,8 m til normal magasin vannstand med en oppfyllingshastighet tilsvarende ca. 0,2 m pr. time. Oppfyllingen ble således avsluttet ca. kl. 16.00.

Ved befaring langs jernbanelinjen var det ingen tegn som tydet på at bølgevirksomhet eller oppfyllingen hadde forårsaket noen form for utrasning eller erosjon.

Med hilsen

for A/S G E O T E A M

Egil N. Rolfsen

Espen Thorn

Espen Thorn

Kopi: Maskinmester A. Sisjord, Grønnvollfoss Kraftstasjon,
3680 Lisleherad
NSB Geoteknisk kontor, Storgt. 33, Oslo 1
NSB-Drammen distrikt, Strømsø torg 1, 3000 Drammen



A/s **GEOTEAM**



HOVEDKONTOR
WM. THRA NESGT. 98
OSLO 1
TEL. (02) 37 97 85
TELEX 18 489 GT N

OFFSHORE OG GEOFYSISK AVD.
GML. DRAMMENSVEI 48, POSTBOKS 102
1321 STABEKK
TEL (02) 12 37 90
TELEX 18 489 GT N

KRISTIANSAND-KONTOR
ØSTRE STRANDGT. 1 A
4600 KRISTIANSAND
TEL. (042) 27 143

BERGEN-KONTOR
BIRKELUNDSBAKKEN 35
5040 PARADIS
TEL. (05) 22 05 70

TRONDHEIM-KONTOR
HOLTERMANN SV. 65
7001 TRONDHEIM
TEL. (075) 37 665

Skiensfjordens kommunale kraftselskap
Postboks 80
3901 PORSGRUNN

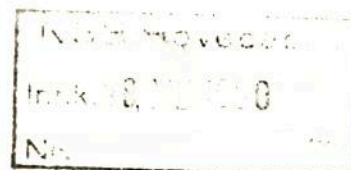
Oslo, 17. juli 1980

VÅR REF. ET/eh

DERES REF.

OPPDAG

Att.: T. Borg



ÅRLIFOSS KRAFTSTASJON - GEOTEKNISK KONTROLL

Det vises til brev av 3. juli 1980 hvor vi ble bedt om å føre tilsyn med nedtappingen av Årlifossfjorden.

Nedtappingen startet kl. 08.00 mandag 14. juli, og det gjaldt en nedtapping på 1,8 m med en nedtrappingshastighet tilsvarende ca. 0,2 m pr. time. Nedtappingen ble således avsluttet ca. kl. 17.00.

Nedtappingen ble foretatt i forbindelse med en ombygging av kraftstasjonen.

Om formiddagen under nedtappingen, om ettermiddagen og den påfølgende dag ble det ført tilsyn med det nedtappede området.

Stabilitetsmessig betyr en senkning av ytre vannstand mot skråningen langs jernbanelinjen en reduksjon av sikkerheten mot utglidning.

Med hensyn til poretrykkets innvirkning på stabiliteten er det sannsynlig at den moderate nedtrappingshastigheten ga et eventuelt poreovertrykk den nødvendige utlikningstid.

Ved befaringene langs den nedtappede linjen var det ingen tegn som tydet på noen form for utrasning eller erosjon.

Hvor vidt linjens dreneringssystem med stikkrenner gjennom sprengsteinfyllingen virker tilfredsstillende, er det vanskelig å uttale seg om da det ikke var tilstrekkelig overflatevann til å sette disse i funksjon.

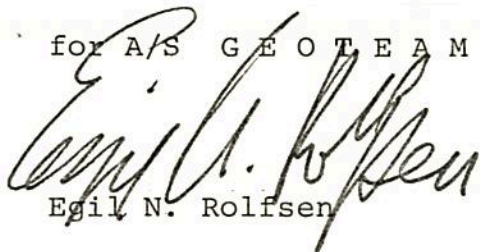
I perioden 14. juli til 1. september skal vannstanden en eller to ganger kortvarig heves til normal vannstand for så og senkes de tilsvarende 1,8 m igjen.

En slik pulserende heving/senking vil være en påkjenning for den utsatte skråningen.

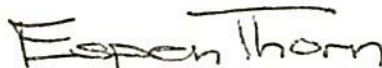
Det vil derfor være viktig at også disse reguleringene utføres under kontroll av en geotekniker.

Med hilsen

for A/S G E O T E A M



Egil N. Rolfsen



Espen Thorn

Kopi: Maskinmester A. Sisjord, Grønnvollfoss kraftstasjon,
3680 Lisleherad.
NSB Geoteknisk kontor, Storgt. 33. Oslo 1.
NSB-Drammen distrikt, Strømsø torg 1, 3000 Drammen.

NORGES STATSBANER
HOVEDADMINISTRASJONEN — OSLO 1

Telegr.adr.: Jernbanestyret
Postadresse: Storgaten 33
Telefon: (02) 20 95 50

Arkiveres.
Gjenpart: A/S Geoteam, Wm. Thranesgt. 98,
Oslo 1,
Dc. Drammen (m/gjenpart av brev
fra SKK av 12.6.78).
Bgk.

Bilag (antall)

1

4036
Skiensfjordens kommunale
kraftselskap
Postboks 80

3901 PORSGRUNN

Deres ref. og datum

TB/AM 12.6.78

Eget saknr. og ref.

8146/5 B/H.Hk

Datum

22 JUN. 1978

Sak

ÅRLIFOSS KRAFTSTASJON I TINNELVA
HJUKSEBÖ - TINNOSET KM 164,5 - 166,0

Det fremgår av A/S Geoteams rapport nr. 4304.02, datert 4.12.75 at grunnen består av fast morenedekke over fjell. Jernbanens fyllinger består av grusblandet aprengestein. Det er ikke påvist finkornige avsetninger som skulle medføre spesiell risiko ved nedtapping.

NSB vil ikke motsette seg at det foretas en kortvarig senkning av Årlifossoppdemningen på inntil 5 m i første halvdel av juli.

Det forutsettes at Jernbanens eventuelle utgifter blir dekket og påførte skader erstattet.

NSB geoteknisk kontor har diskutert stabilitets- og sikkerhetsproblemene med sivilingeniør E. Nordahl Rolfsen ved A/S Geoteam og man er kommet frem til følgende forholdsregler:

1. Senkingen skjer ikke hurtigere enn i løpet av 1 døgn.
2. En ansvarlig geotekniker skal være tilstede under nedtappingen og ha bemyndigelse til å stoppe nedtappingen om nødvendig.
3. Så lenge det er nedtappet foretas befarings av geotekniker langs det nedtappede område en gang pr. dag.
4. Ekstra linjevisitasjon utføres av NSB to ganger om dagen, mellom kl. 700 og 800 og mellom kl. 1500 og 1600.

Vedlagt returneres tilsendte rapport (Geoteam 4304.02)

Gjenpart av dette brev er oversendt A/S Geoteam.

For Generaldirektøren

NORGES STATSBANER
HOVEDADMINISTRASJONEN — OSLO 1

Postadresse: Postboks 9115 Vaterland, Oslo 1
Telefon: (02) 20 95 50
Telegr.adr.: Jernbanestyret Storgaten 33
Telex nr.: 11 168

Gjenpart: Bgk.

Bilag (antall)

Distriktsjefen

DRAMMEN

Deres ref. og datum

284/8 Bø 13.10.77

Eget saknr. og ref.

8146/5 B/Baf

Datum

18. OKT. 1977

Sak

ØVRE TINNÅ KRAFTVERK ERVERV OG UTBYGGING
TINNOSBANEN KM 164,3 - 166,3

Hovedadministrasjonen har ingen bemerkninger eller forbehold ut over det som er angitt ved den geotekniske behandling i rapport nr. 4304.02 av 4.12.75, samt brev av 9.12.76.

Vi forutsetter å bli varslet når reguleringen har funnet sted slik at omfanget av utbedrings- og sikringstiltak kan bedømmes.

For Generaldirektøren

**A/s GEOTEAM**

MEDLEMMER AV RÅDGIVENDE INGENIØRERS FORENING OG NORSKE OPPMÅLINGSKONTORERS FORENING

OSLO 1:
HOVEDKONTOR
WM. THRA NESGT. 98
TELEFON (02) 37 97 85GEOFYSISK AVD.:
GL. DRAMMENS V. 48, 1320 STABEKK
TELEFON (02) 12 37 905040 PARADIS:
BIRKELUNDSBAKKEN 35
TELEFON (05) 22 05 70
22 05 714600 KRISTIANSAND:
ØSTRE STRANDGT. 1 A
TELEFON (042) 27 143Skien sfjordens kommunale kraftselskap
Postboks 80

3901 PORSGRUNN

Oslo DATO: 9. desember 1976

DERES REF.:

VÅR REF.: ON/ce

OPPDRAG NR.: 4304

STABILITETSKONTROLL AV BRATSBERGBANEN VED ÅRLIFOSS KRAFTSTASJON

Det vises til rapport nr. 4304.02 "Stabilitetskontroll av Bratsbergbanen ved Årlifoss kraftstasjon", datert 4. desember 1975, hvor det er redegjort for innvirkningen av en 5 m permanent senkning av overvannsbassenget, på stabiliteten av jernbanelinjen.

Ifølge opplysninger fra kraftselskapet vil imidlertid vannstanden i bassenget kunne variere noe med maksimalt 4 m stigning ved 100 års flom. Da, innvirkningen av et varierende vannstands nivå på stabiliteten av jernbanelinjen ikke er omtalt i vår rapport er vi bedt om å vurdere dette forhold spesielt.

Avgjørende for stabiliteten av en skråning er faktorer som terrenghelning, ytre belastninger samt fasthetsegenskaper og poretrykksforhold i grunnen. Endringer av ytre vannstand vil derfor påvirke stabiliteten dels ved endring av ytre belastning dels ved endring av poretrykket i grunnen.

Når vannspeilet heves resulterer dette i en ytre stabiliserende belastning. Vannet trenger imidlertid inn i løsmassene og vil kunne forårsake et poreovertrykk i løsmassene når vannstanden igjen senkes.

Størrelsen på et eventuelt poreovertrykk vil avhenge av :

1. løsmassenes permeabilitet.
2. størrelsen av vannstandshevningen.
3. hvor lenge den hevede vannstand opprettholdes og spesielt hvor raskt vannstanden senkes igjen.

Løsmassene i området består av en grusig/sandig morene av høy lagringsfasthet. Utførte sikteanalyser indikerer at massene er forholdsvis tette.

Opplysninger vedrørende punkt 2 og 3 er fremskaffet ved henvendelse til Norges Vassdrags- og elektrisitetsvesen, hydrologisk avdeling. Vedlagt, finnes i kurve- og tabellform, vannføringsmålinger, for målestasjonen Kirkevoll bru, for året 1927 da maksimal vårflom i vassdraget ble registrert.

Det fremgår av vannføringskurven at flomperiodene har kort varighet og at avrenningsperioden er av varighet ca. to ganger oppbygningsperioden. Dette betyr at de poretrykk som etableres utlignes under avrenningen slik at stabiliteten, etter vår mening, for-bli'r uendret.

Ved nedtapping av bassenget er imidlertid situasjonen en annen. Nåværende vannstand har etablert en poretrykksfordeling i massene som må reduseres i takt med vannsenkningen. Som nevnt i rapport nr. 4304.02 forutsetter vi at nedtappingen kan gjøres etappevis for utligning av poreovertrykk. Plan for nedtappingen må utarbeides og oversendes de impliserte parter til godkjenning.

Med hilsen

for A/S GEOTEAM

Egil N. Rolfsen
Egil N. Rolfsen

Odd Nerland

Vedlegg : Vannføringsmålinger, Kirkevoll Bru 1927.

Kopi: Norges Statsbaner, geoteknisk kontor, Storgt. 33, Oslo 1.

486 KODE 0

FILE 2 DATO 01/12/76

VANNFØRING (M3/S)

1927

DATO:

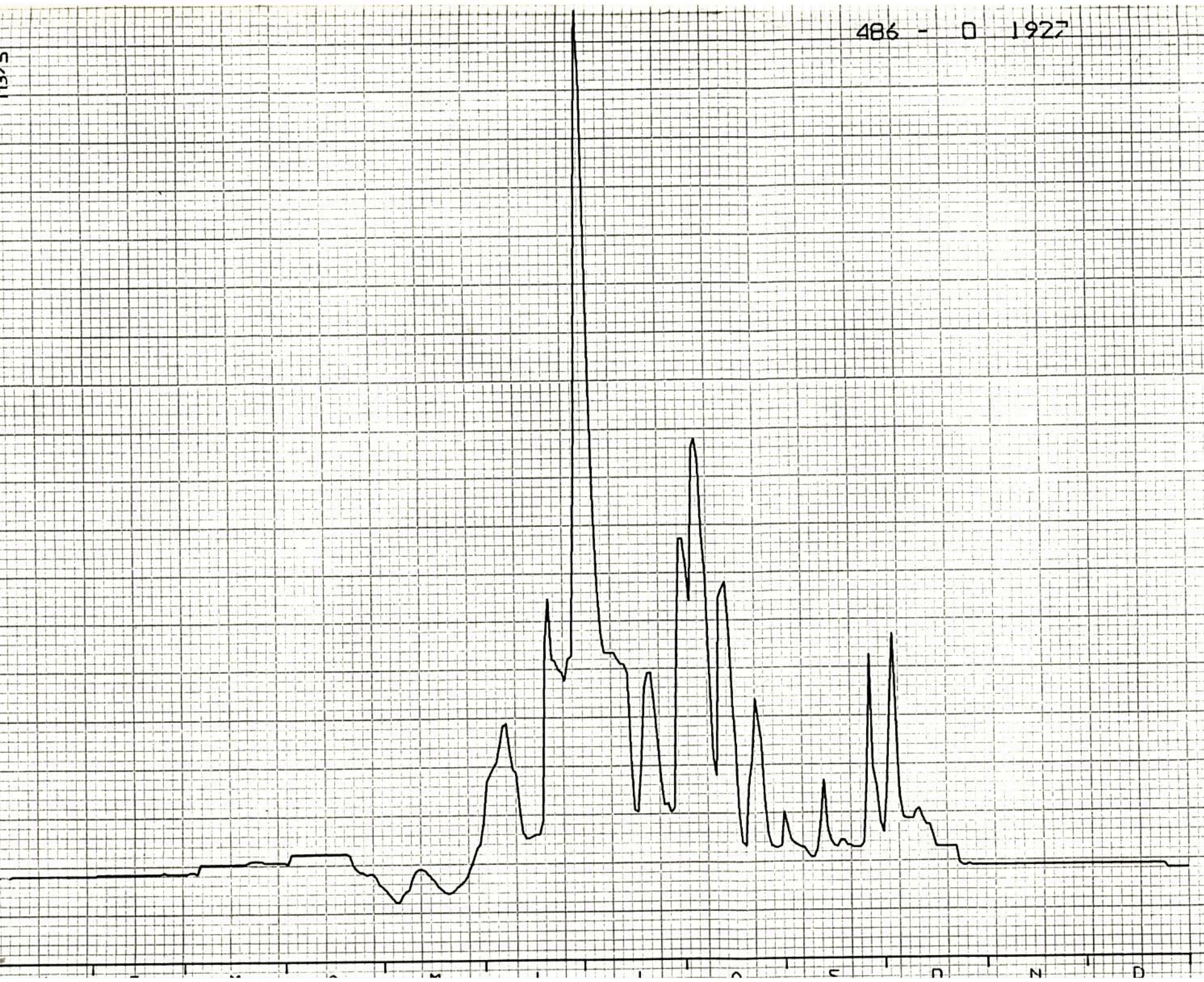
	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1	90.53	91.97	93.46	102.78	74.51	185.47	917.63	408.78	136.75	173.44	96.50	96.50
2	90.53	93.46	94.97	112.76	70.00	192.97	773.20	371.12	123.41	272.18	96.50	96.50
3	90.53	93.46	94.97	112.76	66.75	200.68	613.08	530.90	119.78	335.85	96.50	96.50
4	91.97	93.46	93.46	112.76	62.58	205.95	484.31	541.22	118.00	251.20	96.50	96.50
5	91.97	93.46	102.78	112.76	61.56	222.35	391.36	520.70	116.23	171.10	96.50	96.50
6	90.53	93.46	102.78	112.76	68.90	242.66	338.96	440.26	116.23	146.89	96.50	96.50
7	91.97	93.46	102.78	112.76	73.36	245.67	317.59	394.80	111.05	144.82	96.50	96.50
8	91.97	93.46	102.78	112.76	75.66	216.79	317.59	300.01	106.03	144.82	96.50	96.50
9	91.97	93.46	102.78	112.76	86.64	198.09	317.59	211.32	106.03	144.82	96.50	96.50
10	91.97	93.46	102.78	112.76	93.46	192.97	317.59	190.44	114.48	153.23	96.50	96.50
11	91.97	93.46	102.78	112.76	96.50	155.38	311.66	374.44	144.82	155.38	96.50	96.50
12	91.97	93.46	102.78	112.76	96.50	132.83	305.80	384.53	185.47	144.82	96.50	96.50
13	91.97	93.46	102.78	112.76	94.97	127.12	305.80	391.36	136.75	138.73	96.50	96.50
14	91.97	93.46	102.78	112.76	90.53	127.12	297.15	338.96	123.41	138.73	96.50	96.50
15	91.97	93.46	102.78	112.76	86.64	129.00	219.56	264.18	118.00	127.12	96.50	96.50
16	91.97	93.46	102.78	112.76	82.87	130.91	155.38	219.56	116.23	116.23	96.50	96.50
17	91.97	93.46	102.78	112.76	78.01	130.91	153.23	151.09	123.41	116.23	96.50	96.50
18	91.97	93.46	102.78	112.76	75.66	144.82	200.68	121.59	123.41	116.23	96.50	96.50
19	91.97	93.46	102.78	112.76	72.23	326.64	280.34	118.00	118.00	116.23	96.50	96.50
20	91.97	93.46	104.40	111.05	71.11	374.44	297.15	180.59	118.00	116.23	96.50	96.50
21	91.97	93.46	106.03	101.18	72.23	311.66	297.15	205.95	116.23	116.23	96.50	96.50
22	91.97	94.97	106.03	96.50	74.51	308.72	266.83	269.49	116.23	116.23	96.50	96.50
23	91.97	93.46	106.03	93.46	78.01	300.01	230.90	245.67	116.23	99.60	96.50	96.50
24	91.97	93.46	106.03	93.46	80.41	297.15	190.44	228.03	119.78	96.50	96.50	96.50
25	91.97	93.46	104.40	90.53	84.11	288.66	159.76	166.50	185.47	96.50	96.50	91.97
26	91.97	93.46	104.40	91.97	89.22	311.66	161.99	129.00	314.62	98.04	96.50	91.97
27	91.97	93.46	104.40	91.97	98.04	314.62	153.23	118.00	198.09	96.50	96.50	91.97
28	91.97	93.46	104.40	87.93	107.69	484.31	157.56	116.23	180.59	96.50	96.50	91.97
29	91.97		104.40	80.41	118.00	718.72	314.62	116.23	142.77	96.50	96.50	91.97
30	91.97		104.40	78.01	121.59	985.52	437.21	118.00	130.91	96.50	96.50	91.97
31	91.97		104.40		142.77		437.21	153.23		96.50		91.97

486 - 0 1927

M3/5

850.
800.
750.
700.
650.
600.
550.
500.
450.
400.
350.
300.
250.
200.
150.
100.
50.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12



BGK-sak. 4
4036

4304.02

4. desember 1975.

STABILITETSKONTROLL AV BRATSBERGBANEN
VED ÅRLIFOSS KRAFTSTASJON

FOR SKIENSFJORDENS KOMMUNALE KRAFT-
SELSKAP



A/s GEOTEAM
GEODESI GEOFYSIKK GEOTEKNIKK INGENIØRGEOLOGI



MEDLEMMER AV RÅDGIVENDE INGENIØRERS FORENING OG NORSKE OPPMÅLINGSKONTORERS FORENING

OSLO 1:
HOVEDKONTOR
WM. THRANESGT. 98
TELEFON (02) 37 97 85

GEOFYSISK AVD.:
GL. DRAMMENSV. 48, 1320 STABEKK
TELEFON (02) 12 37 90

5040 PARADIS:
BIRKELUNDSBAKKEN 35
TELEFON (08) 22 05 70
22 05 71

4600 KRISTIANSAND:
ØSTRE STRANDGT. 1 A
TELEFON (042) 27 143

Skiersfjordens kommunel kraftselskap
Storgt. 159 B

3900 PORSGRUNN

DATO: 8. desember 1975

DERES REF.:

VÅR REF.: ON/bf

OPPDRAG NR.: 43042

VEDR: TINNELVA UTBYGNINGEN. STABILITETSKONTROLL AV BRATSBERG-
BANEN

Vedlagt oversendes 2 eks. av vår rapport 4304.02 "Stabilitetskontroll av Brats-
bergbanen ved Årlifoss kraftstasjon" datert 4.12.1975.

Kopi av rapporten er sendt Norges Statsbaner, geoteknisk kontor til orientering.

Med hilsen

for A/S GEOTEAM

4304.02

4. desember 1975.

STABILITETSKONTROLL AV BRATSBERGBANEN
VED ÅRLIFOSS KRAFTSTASJON

FOR SKIENSFJORDENS KOMMUNALE KRAFT-
SELSKAP

A/S GEOTEAM

Wm. Thranesgt. 98, Oslo 1 - Tlf. (02) 379785

Tlx. 18489 gt n

Stabilitetskontroll av Bratsbergbanen
ved Årlifoss kraftstasjon

for Skiensfjordens kommunale kraftselskap.

INNHold:

Innledning	Side 1
Markarbeid	" 1
Grunnforhold	" 2
Stabilitetsforhold	" 3
Sluttbemerkning	" 4

BILAG OG TEGNINGER:

Bilag 01/03	:	Orientering om seismiske målemetoder.
" 1-1	:	Seismiske hastigheter i kvartære avsetninger.
" 1	:	Siktekurver.
Tegning 4304- 9	:	Oversiktskart, profilene 13/75 og 14/75, Årlia.
" 4304-10	:	Seismiske målinger, profilene 13/75 og 14/75, Årlia.
" 4304-17	:	Situasjonsplan, profilene I og II.
" 4304-18	:	Situasjonsplan, profilene III, IV, V og VI.
" 4304-19,		
20, 21, 22, 23 og		
24	:	Grunnundersøkelser, profilene I, II, III, IV, V og VI.

INNLEDNING

Planene for Årlifoss-Kopsland-prosjektet omfatter utnyttelse av fallforholdene mellom Tinnoset og Årlifoss med overføring av vann i tunnel til et nytt kraftverk ved Årlifoss.

Av vedlikeholdshensyn er det ønskelig å senke overvannet ved eksisterende kraftstasjon ved å la det gå i et fast overløp på kote 156,10.

Dette medfører en maksimal senkning av det henimot 2 km lange overvannsbasseng, på maksimalt 5 m.

A/S GEOTEAM har fått i oppdrag å utrede innvirkningen av vannsenkningen på stabilitetsforholdene for Bratsbergbanen som følger vannkanten på nevnte strekning.

Befaring ble foretatt den 26. august 1975 hvor representanter for Norges Statsbaner, Skiensfjordens kommunale kraftselskap samt A/S GEOTEAM deltok.

Vårt firma har tidligere utført seismiske målinger over jernbanelinjen for vurdering av stabiliteten. Resultatene fra denne undersøkelse er tatt med i foreliggende rapport.

MARKARBEID

NSB har på grunnlag av en befaring samt kart over den aktuelle banestrekning foreslått 6 profiler hvor boringer ønskes utført. Profilenes beliggenhet fremgår av oversiktstegningene.

Det er boret dels på land og dels ute i elven fra flåte.

- 2 -

Boringene er utført som stikksonderinger ved bruk av motordrevet fjellbormaskin. Dette på grunn av løsmassenes høye lagringsfasthet samt innhold av stein og blokk.

I et profil er det håndskovlet ned til ca. 1 m og løsmasseprøver er undersøkt i vårt laboratorium.

GRUNNFORHOLD

Ifølge kvartærgeologiske undersøkelser består løsmassene i dalføret vesentlig av lagdelte grusmasser. Dette ses bl.a. i et grustak nær kraftstasjonen. Den marine grense er bestemt til ca. 153 m.

Ved våre sonderinger er det i samtlige profiler registrert meget faste stein- og blokkholdige masser.

Opptatte prøver viser at løsmassene består av en grusig/sandig morene, trolig bunnmorene.

Ved de seismiske undersøkelser er det målt seismiske hastigheter som indikerer morene ned til fjell.

Boringer gjennom jernbanefyllingen tyder på at denne er bygd opp av sprengstein.

I profilene er antatt fjell angitt på basis av sonderingene. Registreringene antyder et fjellforløp i samsvar med terrenghelningen. På grunn av løsmassenes høye lagringsfasthet samt innhold av stein- og blokk er bestemmelsene høyst usikre. De seismiske målingene indikerer større dybder til fjell.

I de større dyp av overvannsbassenget er det registrert et inntil 0,5 m tykt bunnlag av slam over morenemassene.

STABILITETSFORHOLD

Jernbanelinjen mellom Tinnoset og Notodden ble åpnet i 1909. I forbindelse med etterfølgende regulering av Tinnelva og bygging av Årlifoss kraftverk ble banelegemet, ifølge opplysninger av NSB, løftet noe trolig i størrelsesorden 0,5 m.

Etablering av et fast overløp på kote 156,10 ved å ta bort valselukene, vil gi en maksimal senkning av overvannet på 5 m. I flomperioder vil vannet kunne stige med maksimalt 4 m ved 100 års flom.

Stabilitetsmessig betyr en senkning av ytre vannstand mot en skråning en reduksjon av sikkerheten mot utglidning. Avgjørende for stabiliteten er foruten ytre vannstand, faktorer som løsmassenes skjærfasthetsparametre (a, ϕ) samt poretrykksforholdene.

Stabilitetsmessig er grove morenejordarter meget gunstige. Dette på grunn av løsmassenes sammensetning og høye lagringsfasthet.

De stabilitetsforstyrrelser man vanligvis står overfor i morenejordarter, opptrer som grunne overflateglidninger i teleløsningen som følge av islinsedannelser i telefarlig materiale.

Studier av terrengoverflaten ovenfor linjen som til dels er meget steil, tyder imidlertid ikke på noen slik aktivitet her.

For å få et beregningsmessig uttrykk for stabiliteten, har vi utført detaljerte beregninger med antatte skjærfasthetsparametre $\phi = 38^\circ$ og $a = 1 \text{ Mp/m}^2$, og en pore-

- 4 -

trykksfordeling basert på et rettlinjert grunnvannsnivå mellom ytre vannstand på k +156,10 og drenggrøft på innsiden av banelegemet.

Beregningene har gitt som resultat en tilfredsstillende sikkerhetsfaktor i samtlige profiler varierende fra 1,55 i profil 5 til 3,3 i profil VI.

Vi anser derfor en 5 m senkning av ytre vannstand langs linjen for stabilitetsmessig forsvarlig.

Av hensyn til poretrykkets innvirkning på stabiliteten må man forutsette at nedtappingen kan gjøres over så vidt lang tid at dette utliknes.

En permanent senkning av ytre vannstand vil medføre endringer i dreneringen av linjen. Det kan her bli aktuelt å utbedre gamle stikkrenner dersom disse er ødelagt, eventuelt anlegge nye samt sørge for at drenasjevann føres i stabilt leie for å hindre erosjon i bekkefar på tørrlagt grunn samt undergraving av stikkrenne - brufundamenter.

Det er ikke mulig på nåværende tidspunkt å kunne forutsi omfanget av eventuelle sikringsarbeider. Dette må avgjøres i samråd med NSB ved en befaring av linjestrekningen etter at senkningen er utført.

SLUTTBEMERKNING

I samråd med NSB, Geoteknisk kontor, er det utført stabilitetsundersøkelser for en ca. 2 km lang strekning av Bratsbergbanen ovenfor Årlifoss kraftverk i forbindelse med planer om nyregulering av Tinnelva mellom Årlifoss og Tinnoset.

- 5 -

Ved undersøkelsen er det konstatert at løsmassene langs linjen består av en stein- og blokkrik, meget fast lagret sandig/grusig morene.

Beregninger av stabiliteten i et antall profiler på nevnte strekning, sammenholdt med erfaringer fra liknende forhold, viser at en 5 m permanent senkning av ytre vannstand som er ønskelig av vedlikeholdshensyn, kan tillates.

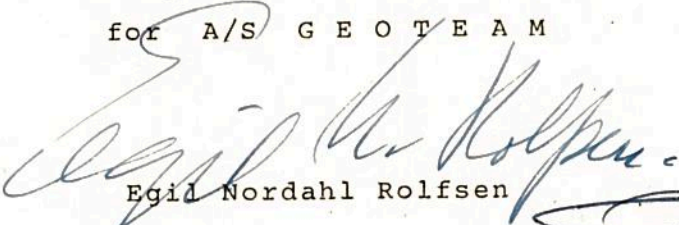
Det forutsettes i denne sammenheng at nedtappingen kan gjøres gradvis for utlikning av poreovertrykk i grunnen.

Endring av ytre vannstand kan resultere i utbedringsarbeider av linjens dreneringssystem. En befaring av linjen etter senkningen med representanter for NSB vil danne grunnlag for eventuelle utbedrings- og sikringstiltak.

Foreliggende rapport er skrevet under forutsetning av at vi holdes orientert om prosjektets videre utvikling.

Oslo, den 4. desember 1975.

for A/S G E O T E A M


Egil Nordahl Rolfsen


Odd Nerland

SEISMISKE MÅLINGER

ANVENDELSE

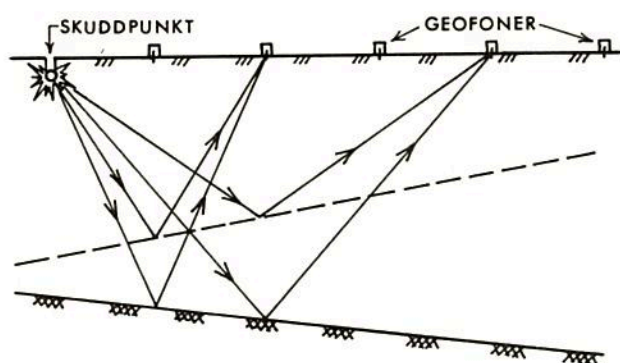
Seismiske målinger kan benyttes til å besvare en rekke viktige spørsmål angående grunnforholdene. Metoden er ikke bare begrenset til beregning av dybder til fjell og andre diskontinuitetsflater. En analyse av hastighetene i berggrunnen gir verdifulle opplysninger om fjellets kvalitet. Oppsprukket fjell og knusningssoner kan påvises, og dette er av stor betydning for ingeniørgeologiske vurderinger av berggrunnen i forbindelse med f. eks. kraftverksprosjektering. En vurdering av løsmassehastighetene kan også til en viss grad gi opplysninger om massenes sammensetning og karakter som støtte ved geotekniske undersøkelser. Ved seismiske målinger kan en også i svært mange tilfeller påvise grunnvannsstanden i løsmassene.

En spesiell fordel ved seismiske målinger er at fjelldybdeberegningene ikke influeres av store steiner og blokker i grunnen, hvilket ofte vanskeliggjør vanlige boringer.

Seismiske målinger kan også utføres under vann, og metoden er således meget anvendbar blant annet ved undersøkelser for havneanlegg og tunnelutslag under vann.

METODER

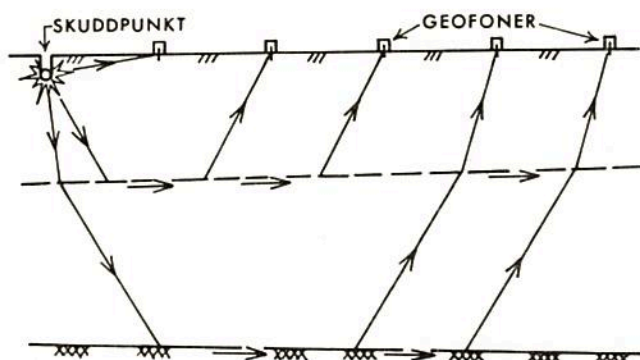
En kan tale om to hovedtyper av seismiske målemetoder.



PRINSIPPSKISSE FOR REFLEKSJONSMÅLINGER

1. Refleksjonsmålinger

Ved denne metode registrerer en bølger som er blitt reflektert fra dypereliggende diskontinuitetsflater. Når hastighetsfordelingen som funksjon av dypet er funnet, kan refleksjonsflatens beliggenhet beregnes.



PRINSIPPSKISSE FOR REFRAKSJONSMÅLINGER

2. Refraksjonsmålinger

Denne metode bygger på at en registrerer bølger som er blitt bøyet inn i dypereliggende lag og som har fulgt disse.

Ved grunnundersøkelser der det er spørsmål om dybder til fjell og hastighetsanalyser med tanke på en vurdering av løsmassenes og fjellets kvalitet, er den refraksjonsseismiske metode mest benyttet.

REFRAKSJONSSEISMISKE MÅLINGER

ARBEIDSOPPLEGG - PRINSIPP - NØYAKTIGHET

Små seismometre, geofoner, blir plassert langs en målelinje. Det blir vanligvis benyttet en geofonavstand på 5 - 10 meter. Små sprengladninger blir avfyrt i overflatelaget, og lydbølgene som forplanter seg ut fra skuddpunktet, blir registrert av geofonene. I geofonene blir vibrasjonene i grunnen omsatt til elektriske impulser som gjennom kabler blir ført frem til registreringsapparatene, bestående av forsterker og oscillograf med kamera. De elektriske impulsene blir her overført til en film, seismogram, som også med stor nøyaktighet registrerer skuddøyeblikket. På denne måten kan en finne den tiden lydbølgene har brukt gjennom de forskjellige lagene frem til geofonene. Gangtiden vil variere fra geofon til geofon. Den er avhengig av den hastighet bølgene har forplantet seg med i de forskjellige lagene, samt av geofonenes posisjon i forhold til skuddpunktet.

Ved å benytte forskjellige profil, utleggs- og skuddmønstre bestemmes hastigheten i de lag som undersøkes. Dette gjøres ved å plote de observerte gangtider i et diagram som funksjon av avstanden mellom geofon og skuddpunkt. Etter at hastighetene er bestemt, kan dypet til de forskjellige diskontinuitetsflater beregnes på grunnlag av matematisk utledede formler. Disse formler bygger på følgende forutsetninger:

1. Konstant hastighet innenfor lagene i området ved hvert beregningspunkt, skuddpunkt.
2. Hastigheten fra lag til lag må øke nedover i dypet.
3. Økningen i hastighet mellom lagene må være så stor at hvert lag blir representert i gangtidsdiagrammet med sin typiske hastighet.

Avvik fra disse forutsetninger kan gi grunnlag til følgende feilkilder:

- A. Dersom bunnlagene har lavere hastighet enn topplagene, kan en beregne for store dyp til fjell.
- B. "Blindsoner" er lag som har høyere hastighet enn overliggende lag, men der lagets mektighet og lagets beliggenhet i dypet er slik at de bølger som har gått gjennom blindsonelaget kommer senere inn enn de tilsvarende bølger gjennom dypereliggende lag. I slike tilfeller kan en beregne for små dyp.

Måleresultatene vil i de aller fleste tilfeller gi indikasjoner på om de nevnte forutsetninger er oppfylt. På dette grunnlag kan en både med hensyn til opplegg av markarbeid og beregninger utføre korreksjoner som innenfor rimelige feilgrenser gir tilfredsstillende resultater hva angår dybden til fjell. Lang erfaring både med hensyn til markarbeid og beregningsteknikk, samt grundig teoretisk bakgrunn er i slike tilfeller av fundamental betydning.

Generelle matematiske feilgrenser når det gjelder fjelldybdebestemmelser ved refraksjonsseismikk kan vanskelig oppstilles. Måleresultatene er i stor grad avhengig av grunnforholdene på stedet. Som nevnt tidligere er nøyaktigheten også i stor grad avhengig av de erfaringer en har både når det gjelder beregningsteknikk og opplegg av markarbeid.

Boringer og avdekninger ved f.eks. tunnelpåslag, har de siste årene derimot gitt oss et rikholdig statistisk materiale. På grunnlag av dette har vi kunnet sette opp følgende verdier for middelavviket av våre fjelldybdebestemmelser:

Dyp mindre enn 10 meter: $\pm 1,0$ meter

Dyp større enn 10 meter: $\pm 10\%$ av beregnet dyp

T E G N F O R K L A R I N G

 TERRENG

 FJELL I DAGEN

 VANN

 UR, STEIN, BLOKKER

 PUNKT PÅ
FJELLFLATEN

 OPPSPRUKKET FJELL

 SKUDDPUNKT

 SANNSYNLIG
KNUSNINGSSONE

 GRENSE MELLOM
FORSKJELLIGE LAG

SEISMISKE HASTIGHETER I KVARTÆRE AVSETNINGER

Longitudinalbølgenes hastigheter gjennom forskjellige typer kvartære avsetninger spenner over et vidt område, fra ca. 100 m/s i tørre og løse jordlag til ca. 3.000 m/s i meget hardpakkede og tette vannmettede moreneavsetninger. De viktigste faktorer som er avgjørende for hastigheten i sedimentene er vanninnhold, porøsitet, kornstørrelse og mineralogisk sammensetning.

De seismiske hastighetene kan gi visse indikasjoner på hvilke typer løsavsetninger som finnes langs et profil. Bakgrunnen for dette er at hastighetene i forskjellige typer løsavsetninger faller i visse hastighetsområder. En beregnet hastighet vil derfor tilsvare en løsmasstype eller også i enkelte tilfelle, flere alternative løsmasstyper. Nedenfor følger en liste over variasjonsområdet for hastighetene i enkelte løsmasstyper.

Morene over grunnvannsnivået	300 m/s - 1300 m/s
" under "	1700 m/s - 2800 m/s
Sand over "	300 m/s - 800 m/s
Grus over "	300 m/s - 1100 m/s
Sand og grus under grunnvannsnivået	1000 m/s - 1700 m/s

SEISMISKE HASTIGHETER I FJELLGRUNNEN

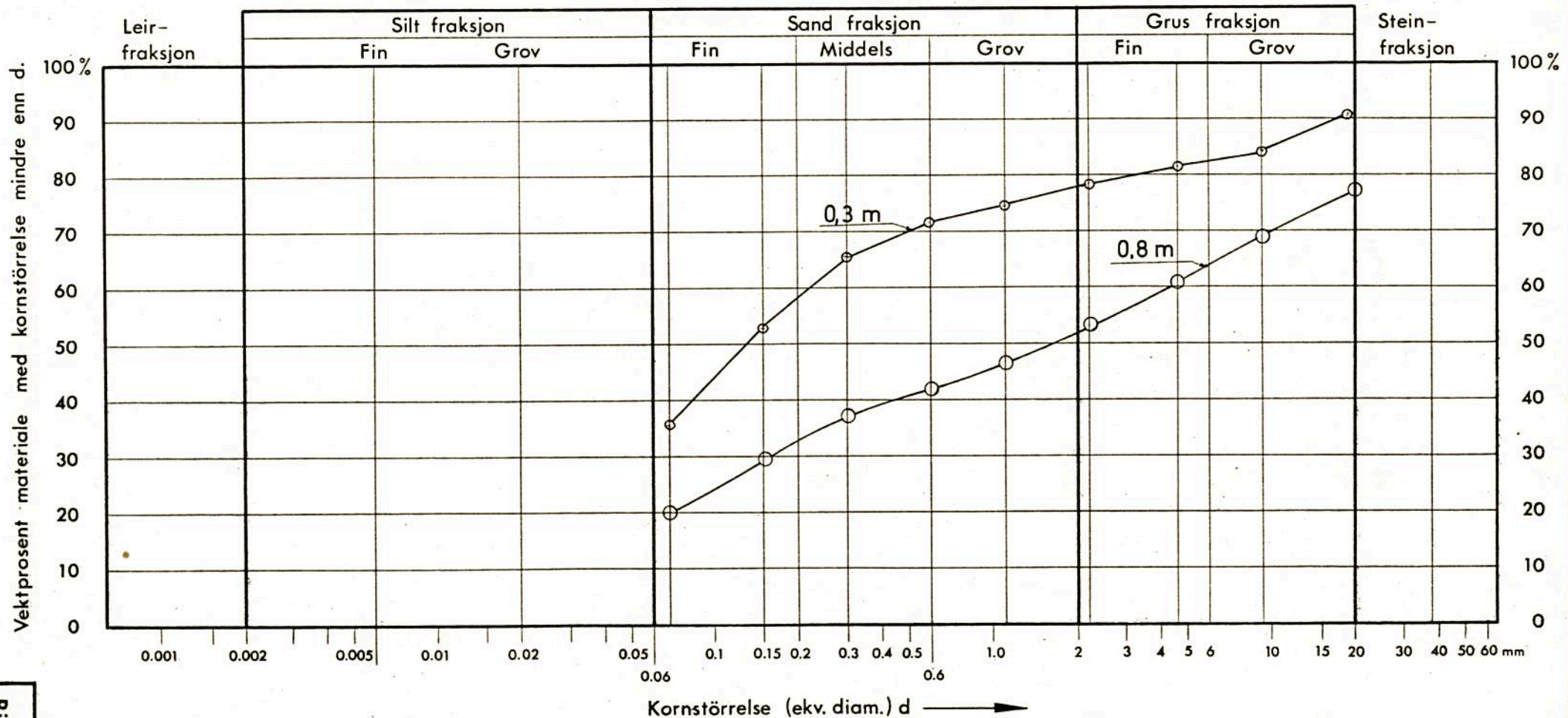
Hastigheten for seismiske longitudinalbølger gjennom forskjellige bergartstyper spenner over et vidt område. Som eksempel kan nevnes at porøse kalkbergarter har en hastighet på ca. 2300 m/s, mens massive diabasbergarter har en hastighet på opptil 7000 m/s.

Generelt er hastigheten i et medium avhengig av flere faktorer. I en bergart er porøsiteten en særlig viktig faktor. En økning i porøsitet ved for eksempel en oppsprekking vil føre til en hastighetssenkning. Lavhastighetssoner i fjellgrunnen korresponderer derfor oftest til dårligere fjellkvalitet.

For bergarter med godt utviklet planstruktur vil bergartenes strøk og fall i forhold til profilretningen også være avgjørende for den registrerte hastighet. De høyeste hastigheter registreres langs skifrighetsplanet, og de laveste vinkelrett på dette. Som eksempel kan nevnes at en variasjon på 1000 m/s - 1500 m/s i hastigheten i meget skifrige bergarter, målt henholdsvis parallelt og vinkelrett på skifrighetsplanet ikke er uvanlig.

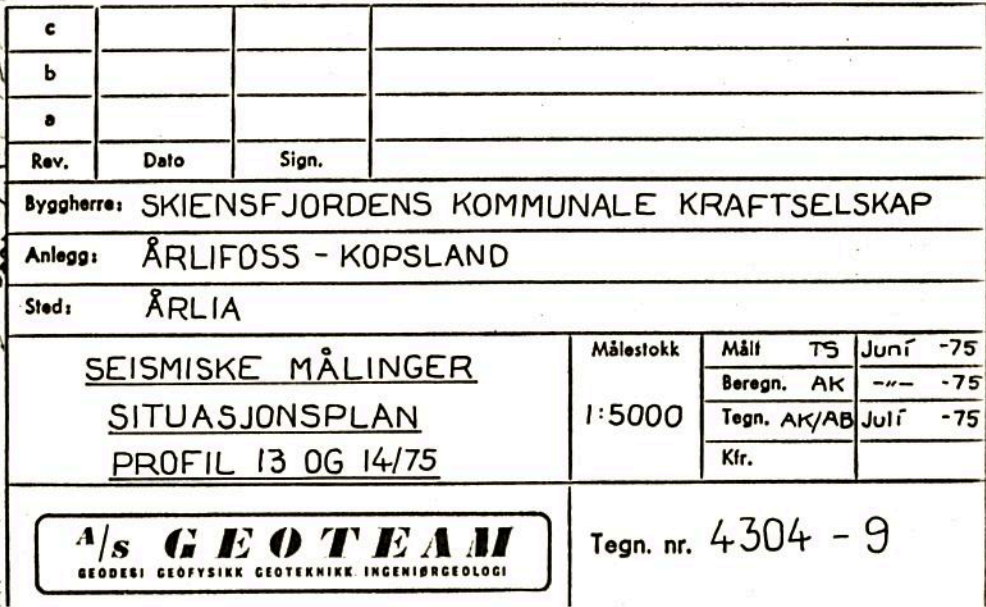
Dersom en har kjennskap til bergartstypene i et måleområde, samt opplysninger om bergartenes strøk- og fallretning, har en gode muligheter for å lokalisere knusningssoner eller sleppesoner ved en analyse av de seismiske hastighetene.

KORNSTØRRELSE - FORDELING

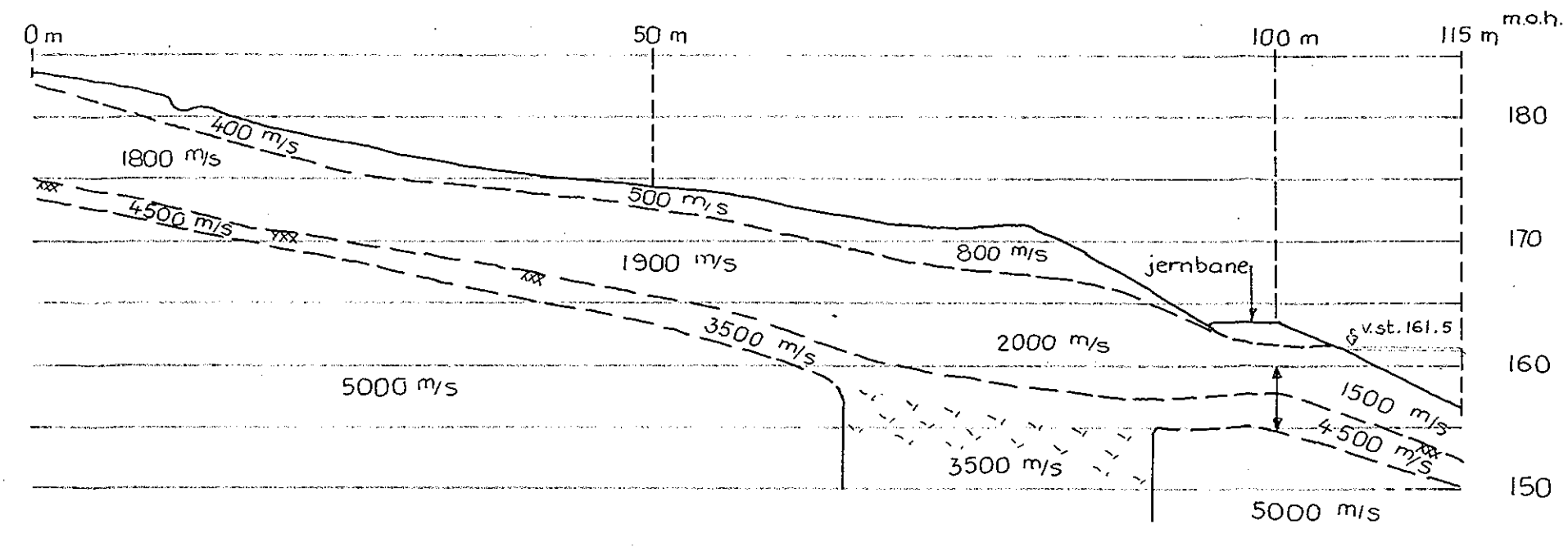


Bilag 1

Oppdrag 4304.01	Prøve V./pr. IV	Dato	A/S SIVILINGENIØR O.KJØLSETH W.M. THRANESGT. 98, OSLO I. TEL. 37 97 85
Prosjekt ÅRLIFOSS - KOPSLAND	Nr.	10.10.-75	
Sted ÅRLIFOSS	Sign.		



PROFIL 13/75

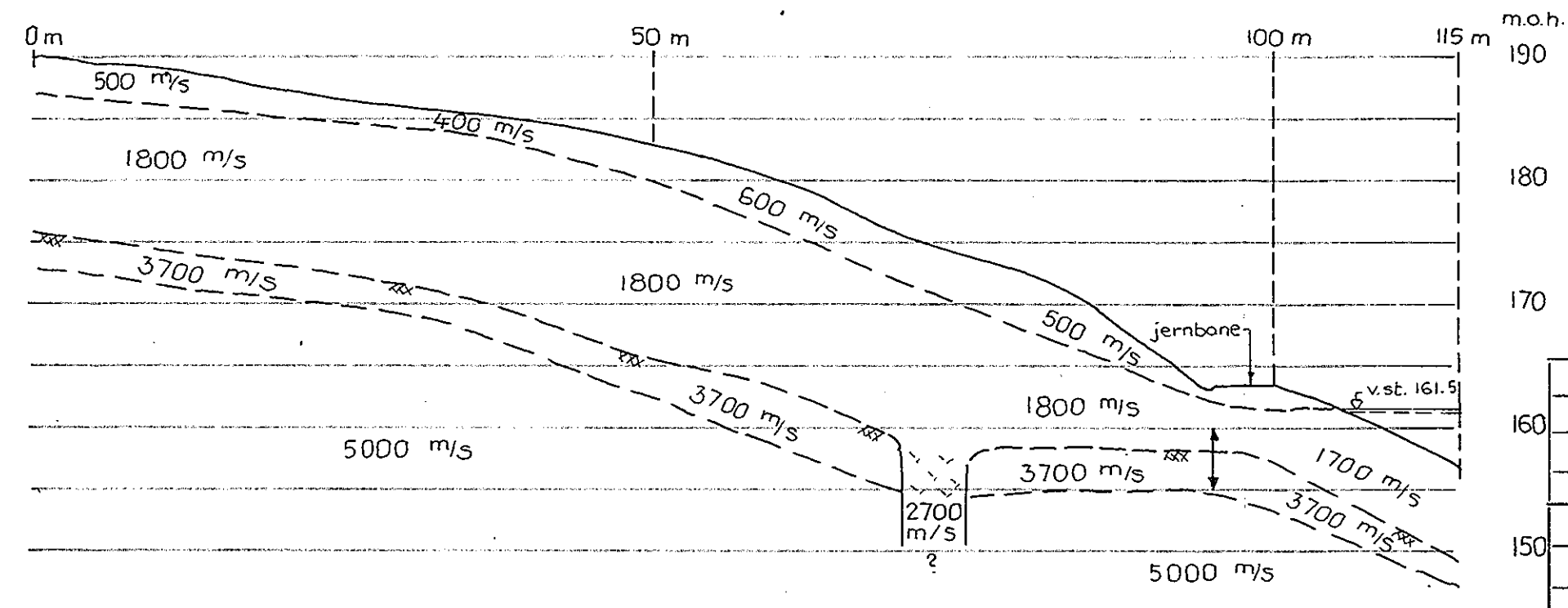


Tegnforklaring:

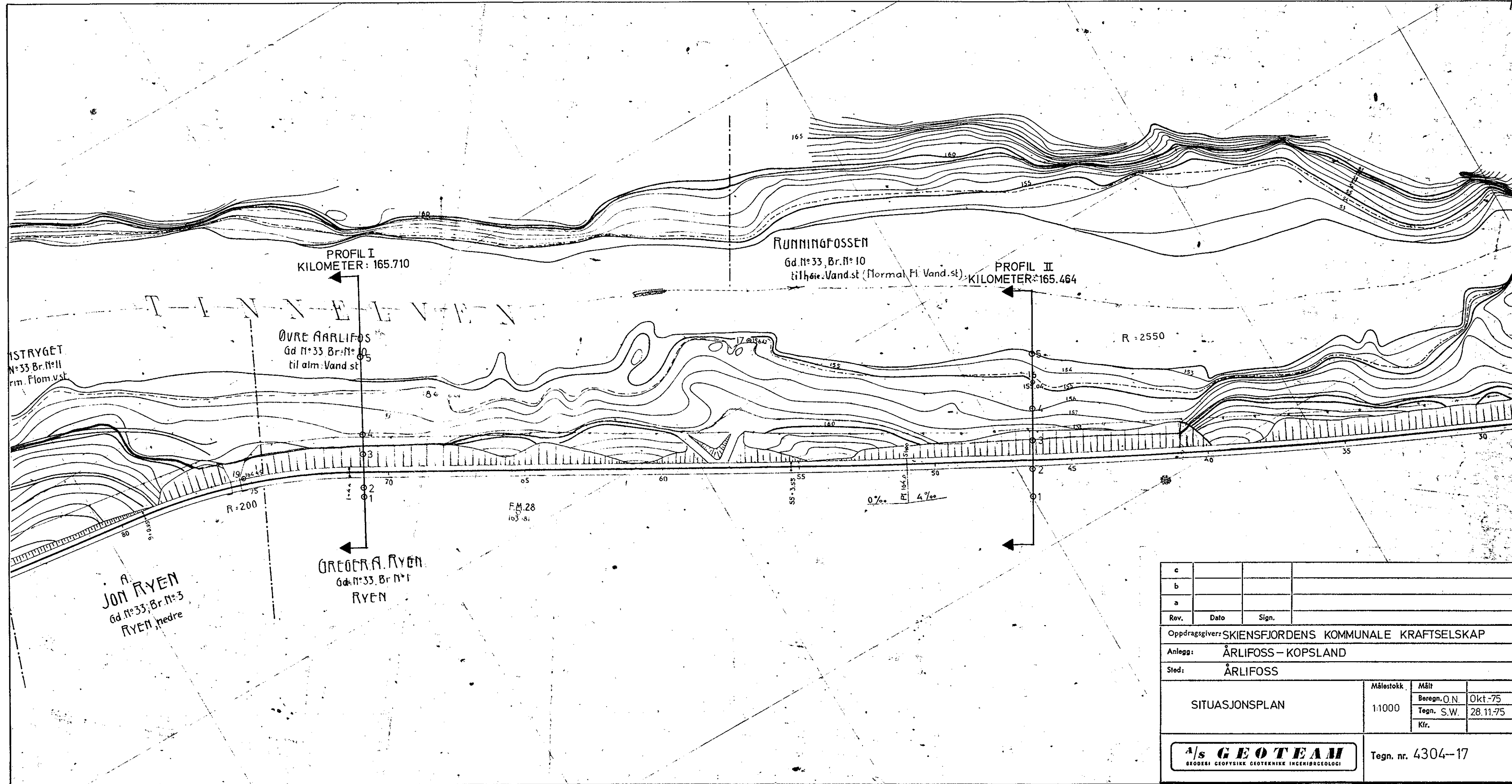


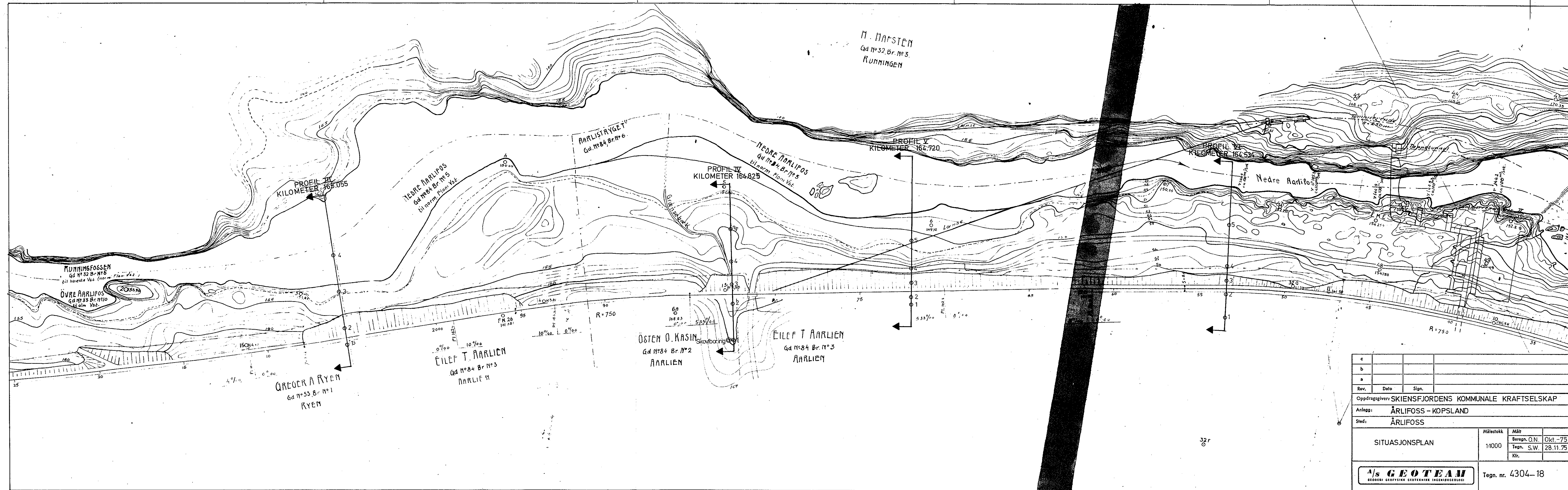
Beregnet nøyaktighet

PROFIL 14/75

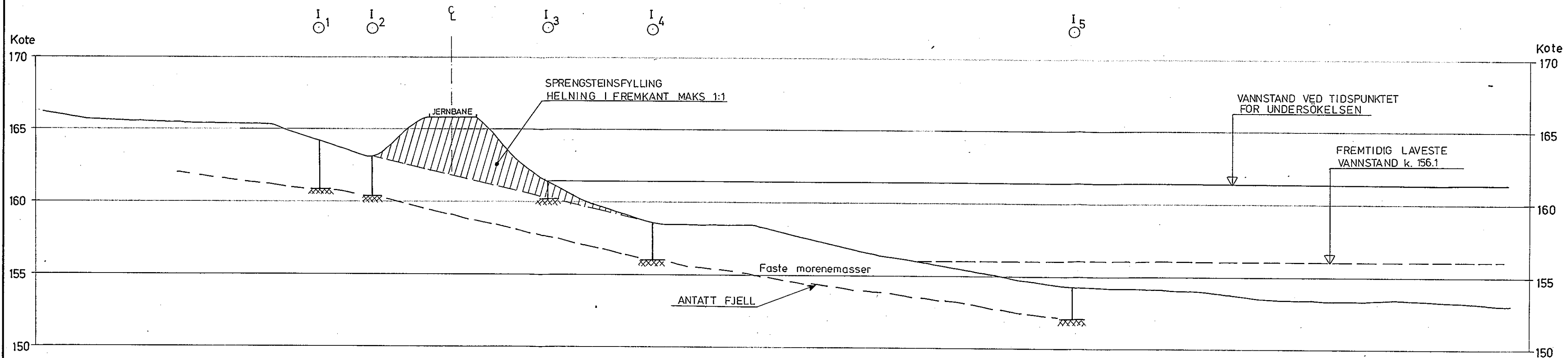


c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: SKIENSFJORDENS KOMMUNALE KRAFTSELSKAP			
Anlegg: ÅRLIFOSS - KOPSLAND			
Sted: ÅRLIA			
SEISMISKE MÅLINGER		Målestokk	Målt T.S. Juni -75
PROFIL 13 OG 14/75		1:500	Beregnet AK --- -75
			Tegn. AK/AE --- -75
			Kfr.
A/s GEOTEAM GEODESI GEOPHYSIKK GEOTEKNIKK INGENIØRGEOLGI		Tegn. nr. 4304-10	
TIDLIGERE A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH			



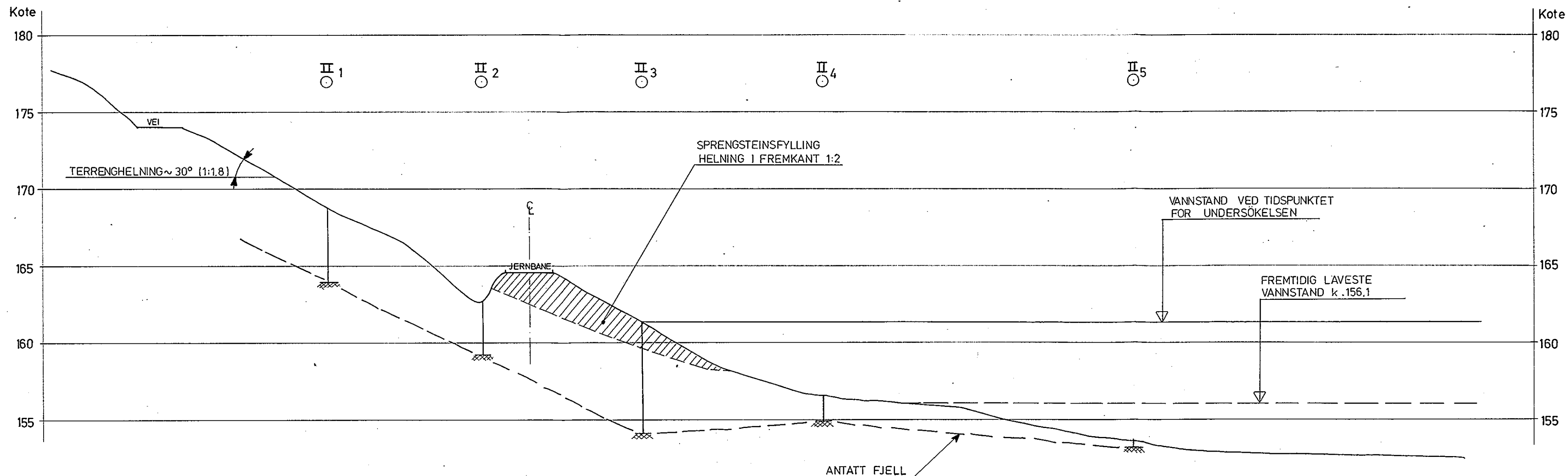


c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: SKIENSFJORDENS KOMMUNALE KRAFTSELSKAP			
Anlegg: ÅRLIFOSS – KOPS LAND			
Sted: ÅRLIFOSS			
SITUASJONSPLAN		Målestokk	Mål
		1:1000	Beregnet O.N.
			Tegn. S.W.
			Kfr.
A/s GEOTEAM GEODISI, GEOFYSIK, GEOTEKNIKK, INGENIØRGEOLGI		Tegn. nr. 4304-18	

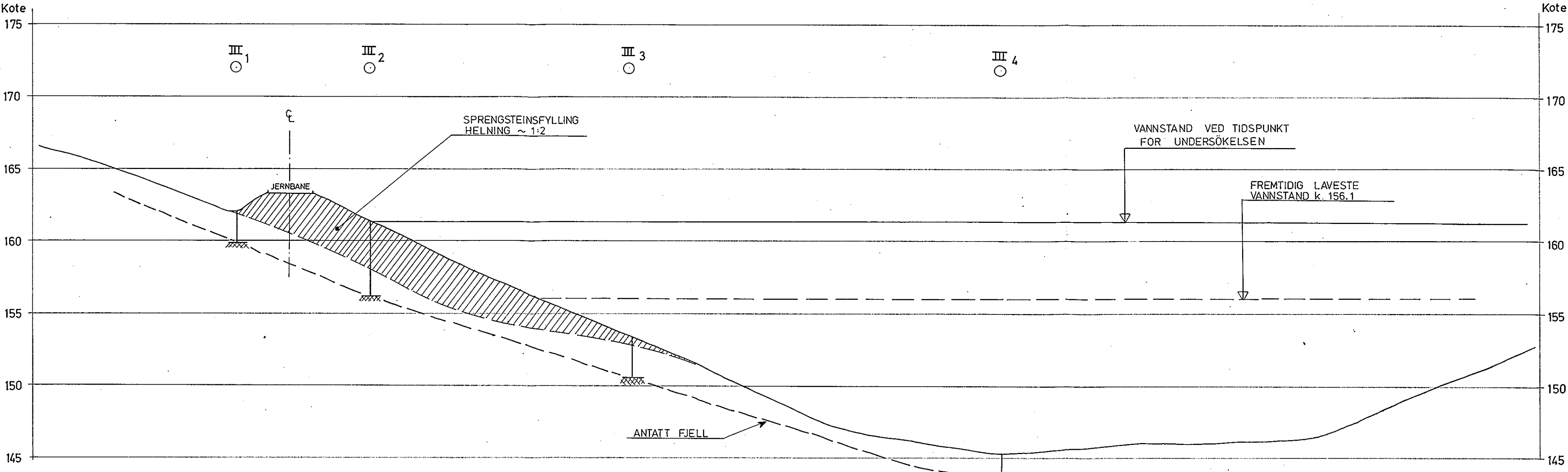


c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: SKIENSFJORDENS KOMMUNALE KRAFTSELSKAP			
Anlegg: ÅRLIFOSS KOPSLAND			
Sted: ÅRLIFOSS			
PROFIL I KILOMETRERING 165,710		Målestokk	Målt
		1:200	Beregnet O.N.
			Tegn. S.W.
			Kfr.
		Tegn. nr. 4304-19	

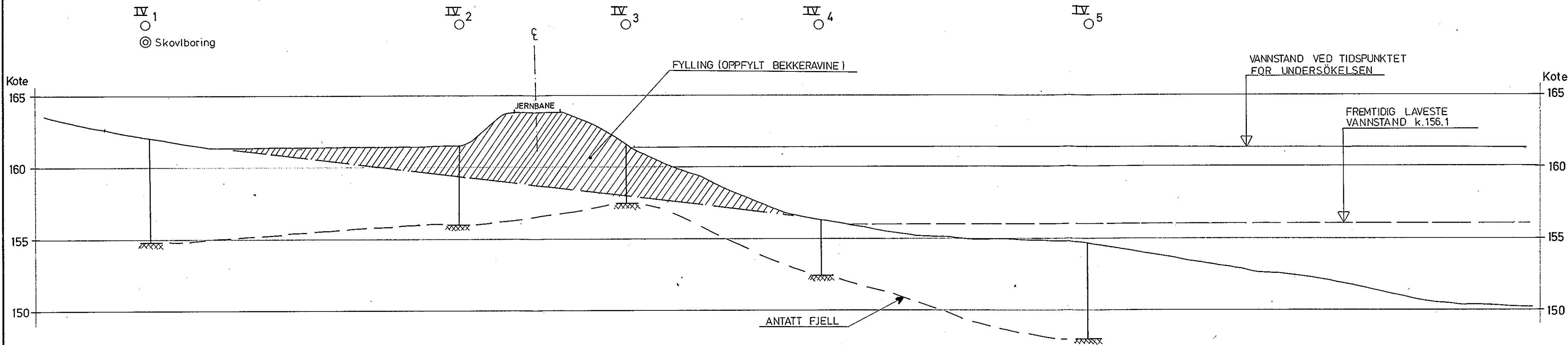
A/s GEOTEAM
GEODESI GEOFYSIKK GEOTEKNIKK INGENIØRGEOLOGI



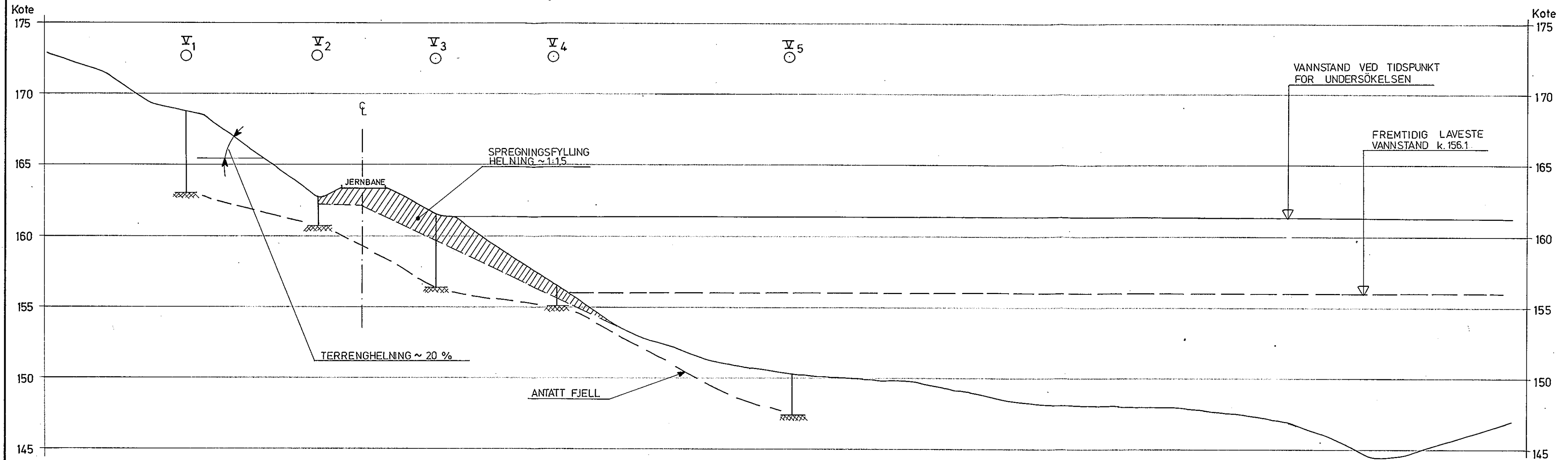
c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: SKIENSFJORDENS KOMMUNALE KRAFTSELSKAP			
Anlegg: ÅRLIFOSS KOPSLAND			
Sted: ÅRLIFOSS			
PROFIL II KILOMETRERING : 165,464		Målestokk	Målt
		1:200	Beregn. O.N. Okt.-75
			Tegn. S.W. 6.11.75
			Kfr.
A/s GEOTEAM GEODESI GEOFYSIKK GEOTEKNIKK INGENIØRGEOLGI		Tegn. nr. 4304-20	



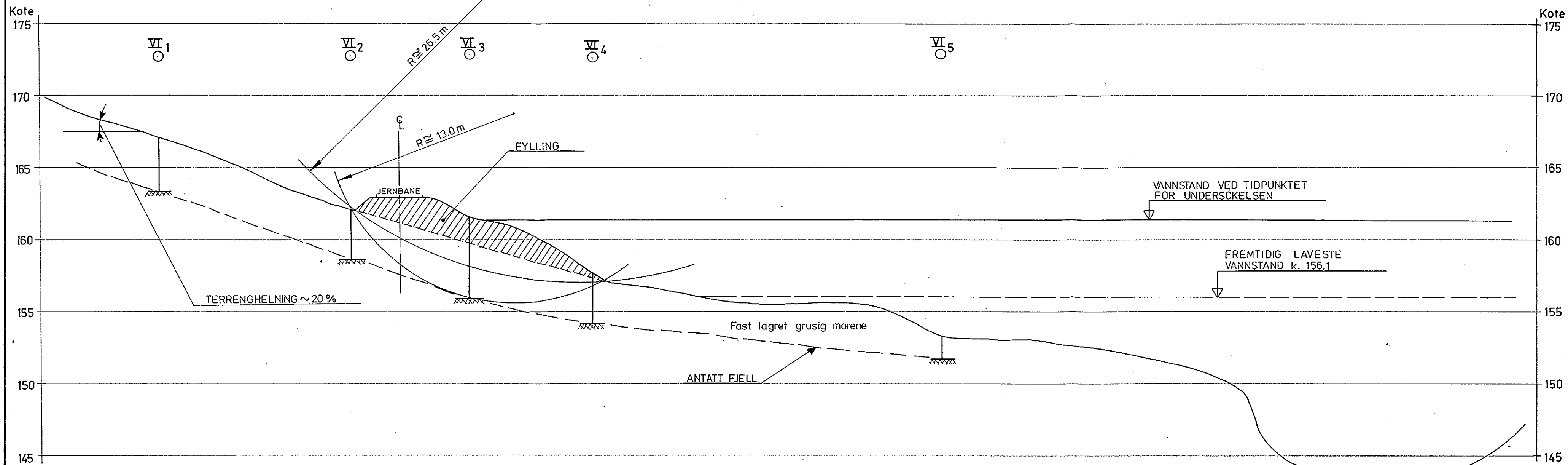
c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: SKIENSFJORDENS KOMMUNALE KRAFTSELSKAP			
Anlegg: ÅRLIFOSS - KOPS LAND			
Sted: ÅRLIFOSS			
PROFIL III KILOMETRERING 165,055		Målestokk	Målt
		1:200	Beregn. O.N. Okt. - 75
			Tegn. SW. 6.11.75
			Kfr.
A/s GEOTEAM GEODESI GEOFYSIKK GEOTEKNIKK INGENIØRGEOLOCI		Tegn. nr. 4304-21	



c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: SKIENSFJORDENS KOMMUNALE KRAFTSELSKAP			
Anlegg: ÅRLIFOSS - KOPSLAND			
Sted: ÅRLIFOSS			
PROFIL IV		Målestokk	Målt
		1:200	Beregn. O.N. Okt. -75
			Tegn. S.W. 6.11.75
			Kfr.
KILOMETRERING 164.825			
A/s GEOTEAM GEODESI GEOFYSIKK GEOTEKNIKK INGENIØRGEOLOGI		Tegn. nr. 4304-22	



c				
b				
a				
Rev.	Dato	Sign.		
Oppdragsgiver: SKIENSFJORDENS KOMMUNALE KRAFTSELSKAP				
Anlegg: ÅRLIFOSS - KOPSLAND				
Sted: ÅRLIFOSS				
PROFIL V KILOMETRERING : 164.720		Målestokk	Målt	
		1:200	Bereg. O.N.	Okt.-75
			Tegn. S.W.	6.11.75
			Kfr.	
A/s GEOTEAM GEODESI GEOFYSIKK GEOTEKNIKK INGENIØRGEOLOGI		Tegn. nr. 4304-23		



c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: SKIENSFJORDENS KOMMUNALE KRAFTSELSKAP			
Anlegg: ÅRLIFOSS – KOPSLAND			
Sted: ÅRLIFOSS			
PROFIL VI		Målestokk	Målt
		1:200	Beregn. ON Okt.-75
			Tegn. SW 6.11.75
			Kfr.
KILOMETRERING: 164,534			
A/s GEOTEAM		Tegn. nr. 4304-24	
GEODESI GEOFYSIKK GEOTEKNIKK INGENIØRGEOLOGI			

NORGES STATSBANER
HOVEDADMINISTRASJONEN — OSLO 1

Telegr.adr.: Jernbanestyret
Postadresse: Storgaten 33
Telefon: (02) 20 95 50

Gjenpart: bi Bø, Skien, m/bilag av
Bgk befaringsrapport.

Bilag (antall)

4

A/S Geoteam
Waldemar Thranesgt. 98

OSLO 1

Deres ref. og datum

Eget saknr. og ref.

Datum

8146/5 B/Baf

-8. SEP 1975

Sak

TINNELVAPROSJEKTET
SENKNING AV VANNSTAND
HJUKSEBØ - TINNØSET, KM 164,5 - 166,0

Befaringsrapport datert 27.8.75 oversendes vedlagt. Samtidig vedlegges i retur tegningene Ox - 10402 og Ox - 10468, samt et utsnitt av "Seksjonsboken" for angjeldende strekning. Jernbanens kilometrering er påført tegningene.

De kart som er oversendt fra Skiensfjordens kommunale kraftselskap, kan etter vår mening erstatte den påtenkte systematiske profilering. Stabilitetsforholdene må imidlertid vurderes på grunnlag av nye terrengprofiler og grunnboringer. På ovennevnte tegninger har vi avmerket i alt 6 steder hvor profilering og boringer ønskes utført.

Før boringer innenfor jernbanens område igangsettes må banemesteren varsles for påvisning av kabler og for sikring av boringsmannskap.

For Generaldirektøren

Oslo, 27.8.75

Bak 4036

Årlifoss. Reguleringsplaner.

Bratsbergbanen km 164,5 - 165,7.

Befaringsrapport.

Deltagere i befaringen:

Sivilingeniør Borg, Skiensfjorden kraftselskap, Porsgrunn.
Maskinmester M. Kurdøl, SKS, Lisleherad.
Baneingeniør Bø, Skien,
Banemester Aspås, Kongsberg.
Siviling. Nerland, Geoteam, Oslo.
Avd.ing. B. Falstad, NSB Hovedadministrasjonen, Oslo.
Overing. H. Hartmark, NSB Hovedadministrasjonen, Oslo.

Befaringen ble foretatt for å vurdere hvilke undersøkelser som måtte utføres i forbindelse med Skiensfjorden kraftselskaps konsesjonssøknad om regulering mellom Årlifoss og Tinnsjøen.

Etter de mest omfattende planer for oppbygging av Årlifoss kraftstasjon forutsettes undervann på nåværende vannstand ved Årlifoss, og utnyttelse av alle fosser og fall mellom Årlifoss og Tinnoset slik at elven på denne strekning blir lagt i tunnel. Elveløpet ovenfor Årlifoss vil dermed på det nærmeste miste vannet, men det forutsettes en terskel ved nåværende Årlifoss kraftstasjon, slik at laveste regulerte vannstand vil bli på kote 156,10, tilsvarende en senkning på ca. 5 m fra nåværende vannstand. Flomvann vil gå fritt over denne terskel og man vil ved normal flom få 2 m stigning. En 100-års flom vil kunne medføre opp til 4 m stigning.

Jernbanelinjen mellom Tinnoset og Notodden ble åpnet 19.8.1909, opprinnelig som privatbane og overtatt av Statsbanene 1.7.1920. Årlifoss kraftverk ble bygget i 1911, og i denne forbindelse ble banelegemet løftet noe. Antagelig er det ikke mere enn av størrelsesorden 50 cm.

Laveste vannstand før Årlifossen ble utbygget var 12 m under dagens nivå, men elven lå da i et løp helt til venstre i en fjellkløft.

Det ble av sivilingeniør Nerland fremlagt profiler med seismiske undersøkelser. Disse indikerer gode grunnforhold, antagelig består grunnen av morenemateriale.

Spesielle forhold som ble bemerket.

Km 164,612, stikkrenne. Det er her antagelig en gammel stikkrenne, men den er nedfylt og satt ut av funksjon.

Km 164,734, stikkrenne. Linjen krysser her en erosjonsdal. Stikkrennene er dekket med sviller på oversiden, utløpet ligger under vann.

Km 164,810, bru. Det er sansynlig at denne er fundamentert på fjell da landkarene som er murt av natursten synes å være i god stand.

Kjøglene er dog utsatt for litt deformasjoner.

På linjepartiet fremover her opplyser baneingeniøren at det er en tendens til signing i skråningen om våren.

Km 165,110, stikkrenne av 10" rør. Denne stikkrennen må være forholdsvis ny da det ikke var vanlig å legge stikkrenner av betongrør tidligere. Muligens har det her vært en stikkrenne som forfalt på grunn av at den er neddemmet, og at det har vært nødvendig å legge en ny stikkrenne høyere opp.

Km 165,110 - 165,150. Fjellskjæring.

Km 165,161, stikkrenne. Vannstand i stikkrennen på oppstrøms side. Stikkrennen har bra innløp. Det kommer ned en liten bekk som går gjennom stikkrennen. Utløpet er ikke synlig. Dette er et av de stedene hvor det bør tas grunnundersøkelse.^{x)}

Km 165,264, stikkrenne. Her er det også ny renne av 10" cementrør.

Km 165,270. Her begynner det på nytt fjell på begge sider. Det ble ikke notert når fjellskjæring slutter, men ved

km 165,490 er det på ny stikkrenne. Denne ser ut til å være inntakt. Det er fylling på dette sted.

Km 165,530. Her er det på nytt fjell på begge sider. Det er ikke notert hvor fjell slutter, men man kommer over i jordterreng igjen. Linjen ligger på fylling på jordterreng i venstre-kurven umiddelbart foran bru ved km 165,751, men selve brua står på fjell.

Km 165,710. Her har det vært stikkrenne, men den er sunket ned og er tett.

Det må tas et profil med grunnundersøkelser også på dette parti. Boringsprofilet bør være mellom hastighetssignal og brua.^{x)}

x) Senere endret. Se forslag på kart Ox-10468 og Ox-10402.

Planlagte grunnundersøkelser.

Det vil bli gjort avtale om å ta opp terrengprofiler med 50 m avstand langs hele linjestrekningen km 164,5 - 165,75.x)

Det forutsettes utført grunnundersøkelser, fortrinnsvis ved dreiesondering på oversiden og på nedsiden av jernbanelinjen. Boringene på høyre side av linjen må utføres fra flåte.

Grunnen består antagelig av morenematerialer, og det kan bli vanskelig å foreta prøvetaking. Det må dog ved boringer eller graving nær jernbanelinjen konstateres hva grunnen består av.

NSB vil prøve å bringe tilveie utskrift av den opprinnelige seksjonsbok. Seksjonsbok omfatter lengdeprofil av det opprinnelige terreng langs midtlinjen for jernbanen.

NSB vil senere komme tilbake til hvor boringsprofilene skal utføres, men man regner med at det blir aktuelt med ca. 6 boringsprofiler.

x) Terrengprofiler kan opptegnes etter tilsendte kart.

A. Harkmark