

Fylke Sør-Trøndelag	Kommune Malvik	Sted Midtsandan	UTM 05875 70352 (WGS84)
Byggherre Jernbaneverket			
Oppdragsgiver			
Oppdrag formidlet av Reinertsen Engineering v/Stein-Erik Færø			
Oppdragsreferanse Vår ordrebekreftelse av 07.02.97			
Antall sider 4	Antall tegninger + bilag 5 + 1	Tegn.nr. 101 - 105	Antall tillegg 1

Prosjekt-tittel

**Jernbaneverket:
Midtsandan kryssningsspor
Løsmasseskjæring P19610 - 19690**

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelse
Datarapport**

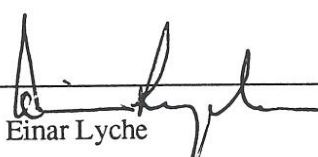
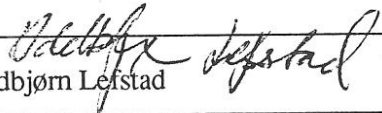
Dok.nr. <u>UB.101720-000</u>	Rev:.....
------------------------------	-----------

Oppdrag nr.

11704

Rapport nr. 1

14.03.97

Overingeniør  Einar Lyche	Saksbehandler  Oddbjørn Lefstad
--	--

SAMMENDRAG

Rapporten inneholder resultater av fjellkontrollboringer langs planlagt spuntlinje på et parti der det i anleggsfasen kan være aktuelt å benytte spunt som midlertidig oppstøtting mot Fv. 950 (tidl. E6) for bygging av en permanent støttekonstruksjon. Det er totalt boret i 22 punkter, fordelt på 11 profiler à 2 punkter.

Fjelloverflata er registrert i dybder mellom 0,9 og 12,5 m. Dette tilsvarer kt -0,8 til kt 11,2.

På vestre del, mellom p 19630 og 19660, er fjelloverflata forholdsvis horisontal både på langs og på tvers av jernbanelinja (og vegen) med nivå ca kt 4 - 6, dvs omtent i nivå med jernbanelinja og 4 - 8 m under vegen.

Ved p 19670/-75 er det ei markert forsenkning og fjelloverflata faller også her bratt ned mot jernbanelinja og sjøen.

For detaljer vises til tegningene 102 - 105 (situasjonsplan og profiler) og bilag 1 (tabell med punktdata, dvs koordinater, terrenghøyder og boredata).

INNHold

1. ORIENTERING
 - 1.1. Prosjekt
 - 1.2. Oppdrag
 - 1.3. Rapportens innhold
2. UTFØRTE UNDERSØKELSER
 - 2.1. Markarbeid
 - 2.2. Oppmåling
3. GRUNNFORHOLD
 - 3.1. Topografi
 - 3.2. Geologi
 - 3.3. Løsmasser
 - 3.4. Fjell
 - 3.5. Grunnvann

TEGNINGER

Tegn. nr.	Tittel	
101	OVERSIKTSKART	M = 1:50.000
102	SITUASJONSPLAN	M = 1:500
103	PROFIL 19630 - 19645 med boreresultater (hull 1 - 8)	M = 1:100
104	PROFIL 19650 - 19665 med boreresultater (hull 9 - 16)	M = 1:100
105	PROFIL 19670 - 19680 med boreresultater (hull 17 - 22)	M = 1:100

BILAG

Bilag nr.	Tittel
1	PUNKTDATA (Koordinater, kote terreng og fjell og boreddybder)

TILLEGG

I FELTUNDERSØKELSER

1. ORIENTERING

1.1. Prosjekt

Jernbaneverket er i gang med bygging av nytt kryssningsspor ved tidligere Midtsandan stasjon i Malvik.

I prosjektet inngår ei utbedring i området ved profil, km 19600 for å få noe slakere kurve. På høyre side (søndre) ved km 19610 - 19690 er det planlagt bygging av en støttekonstruksjon i skjæringsskråninga opp mot fylkesveg 950 (tidl. E6). Utgraving for støttekonstruksjonen med "vanlig" graveskråning vil gripe langt inn i Fv. 950. Midlertidig oppstøtting med spunt er aktuelt.

1.2. Oppdrag

KUMMENEJE har på oppdrag fra REINERTSEN Engineering ANS utført fjellkontrollboring for å bestemme dybde til fjelloverflata i planlagt spuntlinje. Oppdraget er utført i hht til vår ordrebekreftelse av 07.02.97 (gjelder kun feltundersøkelsene).

1.3. Rapportens innhold

Denne rapporten presenterer kun data fra feltundersøkelsene, inkl. ei kort beskrivelse av grunnforhold. Geotekniske vurderinger for prosjektet er forutsatt presentert separat.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1. Markarbeid

Det er utført fjellkontrollboring i 22 pkt. Det er boret fra Fv. 950, omtrent langs vegens cl og langs nordre kjørebane kant (2 pkt. i hvert profil med profilavstand 5 m).

Plassering av boringene og boreresultat er vist på tegning 102. Boreresultat er vist i profiler for hver 5 m mellom km 19630 - 19680, se tegning 103 - 105. Boringene er ikke plassert nøyaktig i profilene, kfr. tegning 102.

Boringene er utført etter retningslinjer gitt i Statens vegvesens håndbok 015 - Feltundersøkelser eller Norges Geotekniske Forenings veiledninger. Opptegning er utført i henhold til Statens vegvesens håndbok 154 - Geoteknisk opptegning.

Det er benyttet terrenggående, hydraulisk borerigg av type Geotech 605D. Undersøkelsen i felt ble utført i uke 6 og 7/1997

I tillegg I, bak bilagene i rapporten, er boremetodene forklart nærmere.

2.2. Oppmåling

Oppmåling er utført av entreprenøren, Veidekke A/S. Koordinater og høyder er sammenstilt i tabell i bilag 1.

Tegning 102 - 105 er basert på kart og profiler, utarbeidet av REINERTSEN.

3. GRUNNFORHOLD

3.1. Topografi

Jernbanelinja ligger i sidebratt skråning mellom sjøen og Fv. 950. Det er også skråning ovenfor vegen i sørlig retning. Nåværende jernbanelinje ligger på ca kt 5, mens vegen ligger mellom kt 10 og 12.

3.2. Geologi

Ifølge geologisk kart består løsmassene i området øverst av strandavsetninger og delvis marine avsetninger. Det er partier med fjell i dagen i øst- og sørlig retning.

3.3. Løsmasser

Det er her kun utført fjellkontrollboring som gir lite opplysninger om løsmassene (fasthet og type). Boringene tyder på at løsmassene består av forholdsvis finkornige masser, trolig med et litt grovere og/eller fastere lag like over fjell i noen av punktene.

3.4. Fjell

Fjellkontrollboring utføres standard med 3 m boring ned i fjell. Store blokker over denne tykkelsen blir dermed antatt å være fjell.

I punkt 17 er det boret 2.5 m ned i fjell (problemer med videre boring). I punkt 18 er det angitt fjell i 3,9 m's dybde. Fjell kan ligge 0,5 m høyere opp (isåfall dårlig fjell).

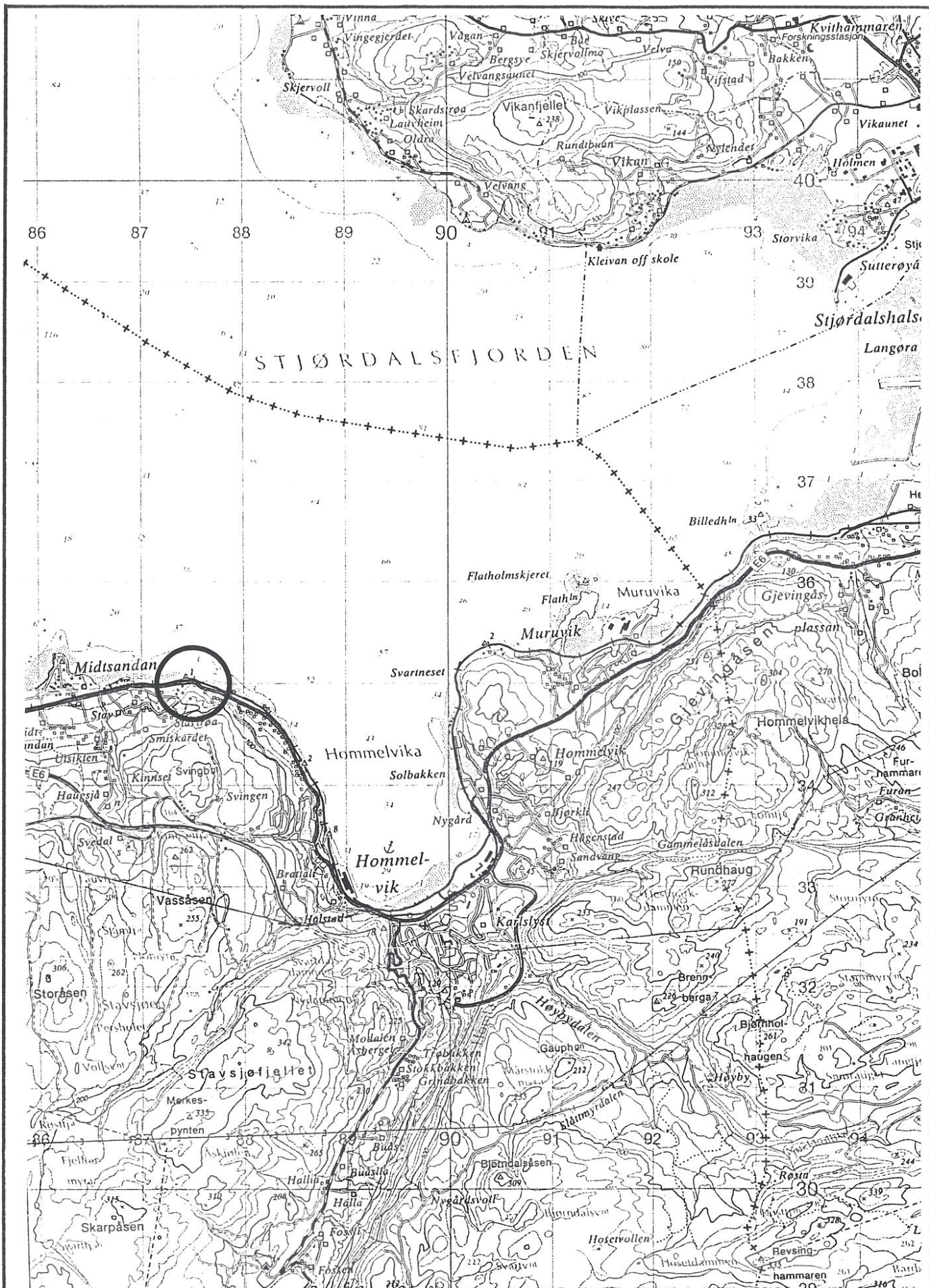
Fjelloverflata er registrert i dybder mellom 0,9 og 12,5 m. Dette tilsvarer kt -0,8 til kt 11,2.

Mellom km 19630 og 19660 er fjelloverflata forholdsvis horisontal både på langs og på tvers av jernbanelinja (og vegen) med nivå ca kt 4 - 6, dvs omtent i nivå med jernbanelinja og 4 - 8 m under vegnivået (vegen stiger med økende km-tall). Ved km 19670/-75 er det ei markert forsenkning og fjelloverflata faller også her bratt ned mot jernbanelinja og sjøen.

For ytterligere detaljer vises det til bilag og tegningene i rapporten.

3.5. Grunnvann

Det er ikke foretatt spesiell måling/registrering av grunnvannsnivået.



Kummeneje

R Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JERNBANEVERKET
MIDTSANDAN KRYSSNINGSSPOR
LØSMASSESKJERING P19610-19690

OVERSIKTSKART

Kartblad (M711) : STJØRDAL 1621I
UTM-ref. (WGS84) : 05875 70350

MÅLESTOKK

1:50000

TEGNET/KONTR.

00/ 22

DATO

12.03.97

OPPDRAG

11704

BILAG

TEGN. NR

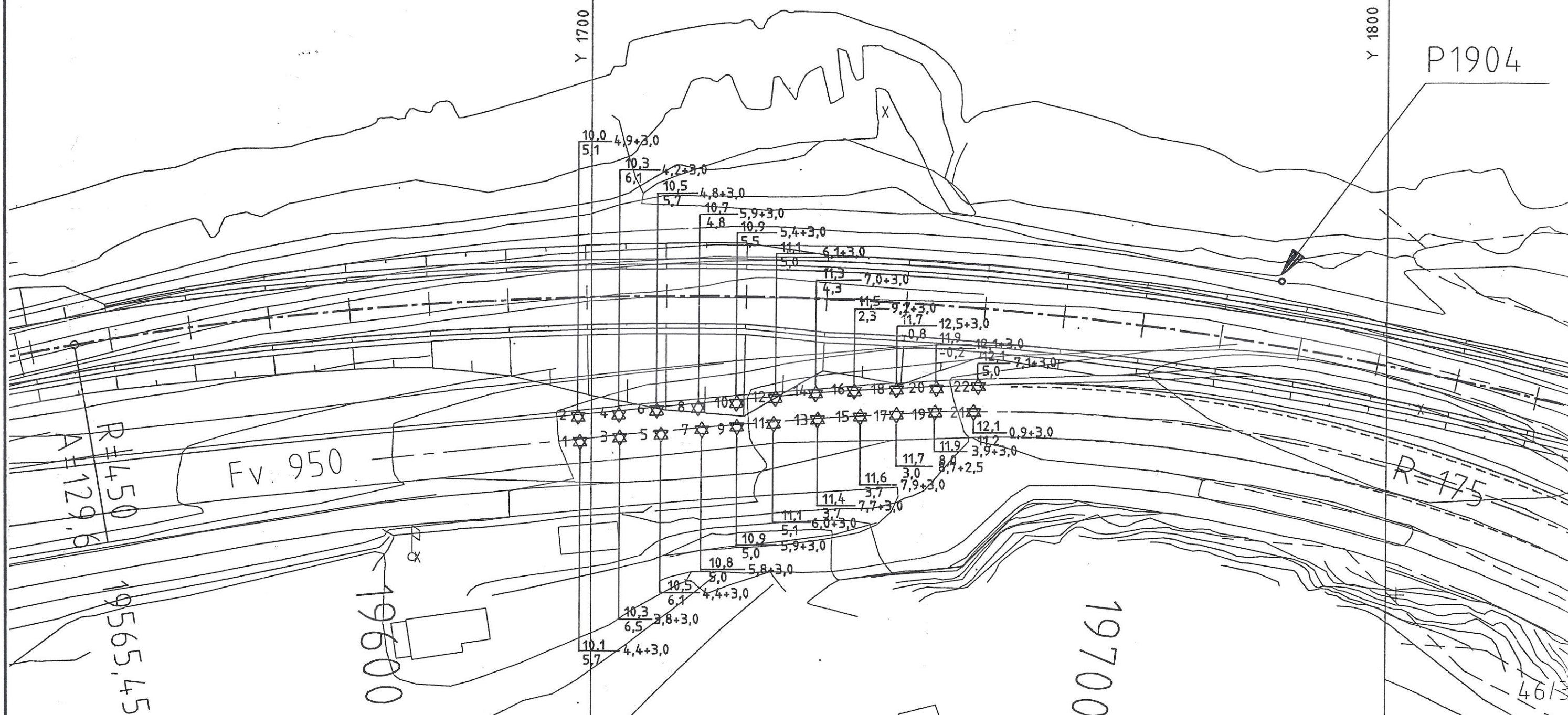
101

X 605300

P1904

Y 1800

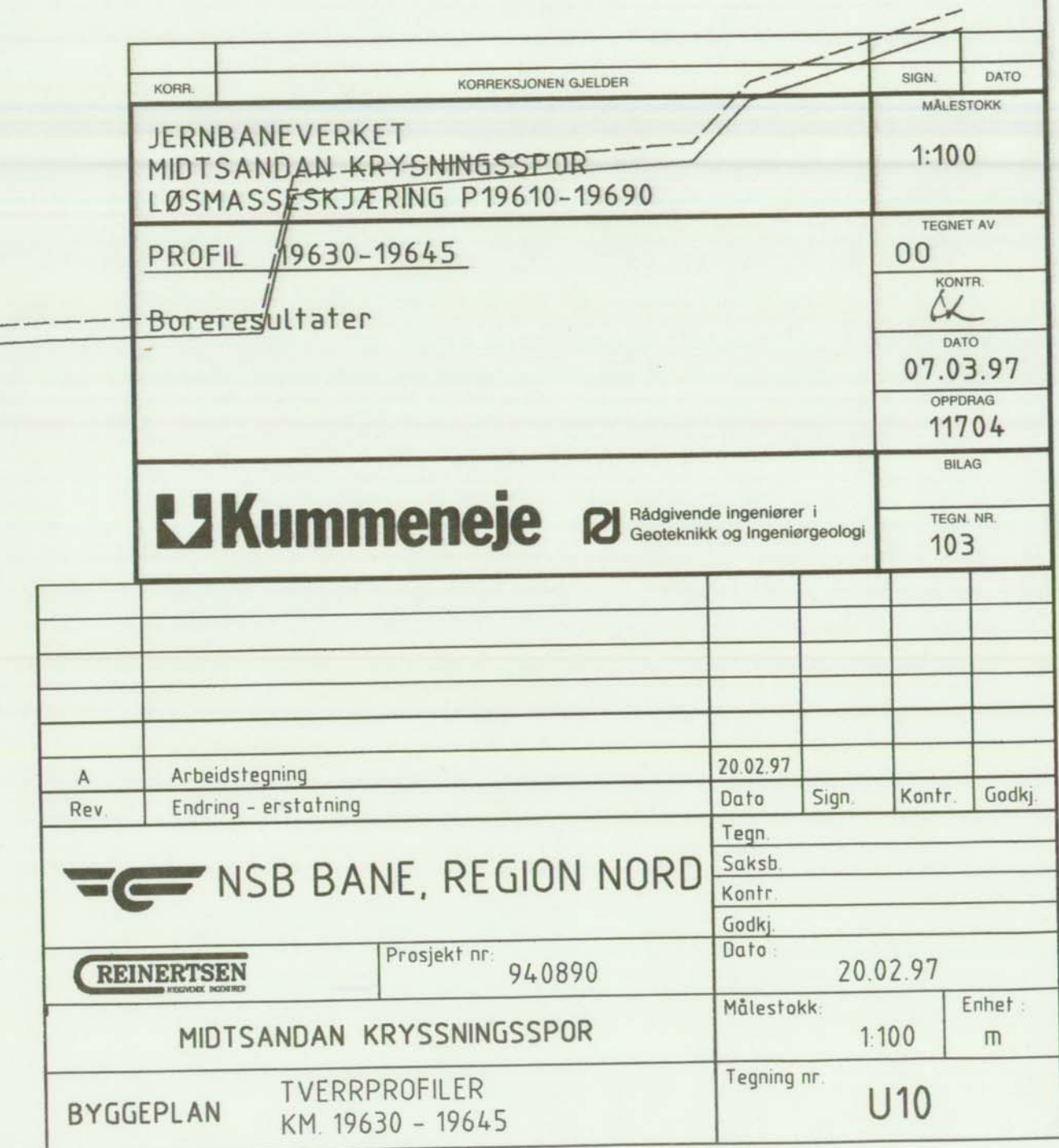
Y 1700

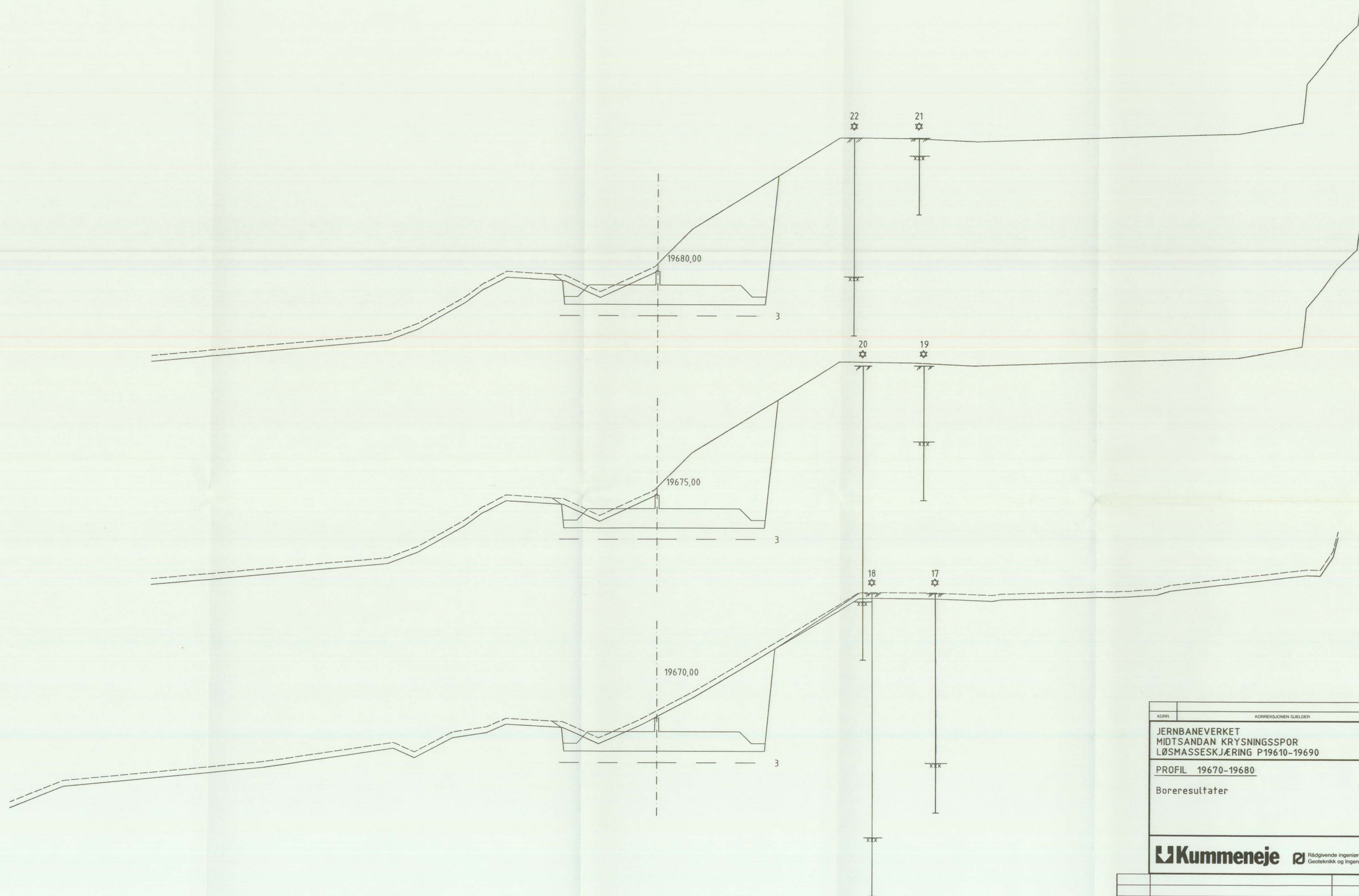


X 605200

KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
JERNBANEVERKET MIDTSANDAN KRYSNINGSSPOR LØSMASSESKJÆRING P19610-19690		MÅLESTOKK	1:500
SITUASJONSPLAN		TEGNET AV	OL/00
✱ Fjellkontrollboring		KONTR.	
✱ Kote terreng		DATO	07.03.97
✱ Kote fjell		OPPDRAK	11704
Boredybde i løsmasser + Boret dybde i fjell		BILAG	
Kummeneje		TEGN. NR	102
Rådgivende ingeniører i Geoteknikk og Ingeniørgeologi			







KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATE
JERNBANEVERKET MIDTSANDAN KRYSSNINGSSPOR LØSMASSESKJÆRING P19610-19690		MÅLSTOKK	1:100
PROFIL 19670-19680		TEGNET AV	00
Boreresultater		KONTR.	07.03.97
		DATE	11704
		OPDRAG	105
		BILAG	
Kummeneje Rådgivende ingeniører i Geoteknikk og Ingeniørgeologi		TEGN. NR.	105

A		Arbeidstegning	20.02.97			
Rev.	Endring - erstatning		Date	Sign.	Kontr.	Godkj.
		Tegn.				
		Saksb.				
		Kontr.				
		Godkj.				
		Date	20.02.97			
MIDTSANDAN KRYSSNINGSSPOR		Målestokk:	1:100	Enhet:	m	
BYGGEPLAN		Tverrprofiler KM. 19670-19680	Tegning nr.	U 12		

Koordinater, høyder og boreddybder

11704 - Jernbaneverket. Kryssningsspor Midtsandan. Skjæring v/19600.

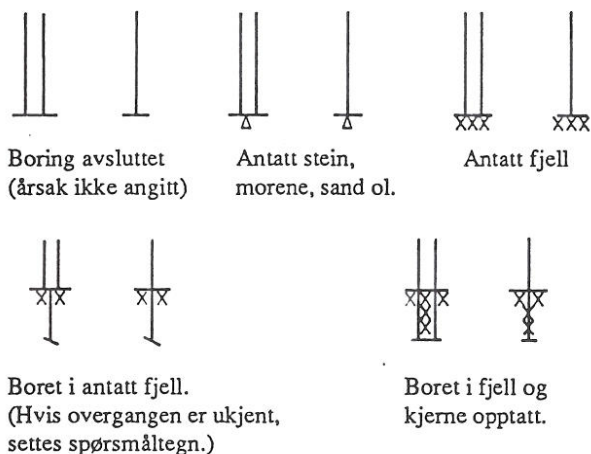
Oppmåling utført av Veidekke A/S. Data oversendt pr fax 05.03.97.

Punkt	Profil km - NSB	Fv 950 vs	cl	Koordinater		Kote terreng	Boreddybder I løsmasse	I fjell	Kote fjell	Merknader
				X	Y					
1	19630		X	605241,1	1698,6	10,1	4,4	3,0	5,7	
2	19630	X		605244,2	1698,3	10,0	4,9	3,0	5,1	
3	19635		X	605241,5	1703,5	10,3	3,8	3,0	6,5	
4	19635	X		605244,4	1703,3	10,3	4,2	3,0	6,1	
5	19640		X	605241,9	1708,7	10,5	4,4	3,0	6,1	
6	19640	X		605244,9	1708,2	10,5	4,8	3,0	5,7	
7	19645		X	605242,5	1713,9	10,8	5,8	3,0	5,0	
8	19645	X		605245,3	1713,3	10,7	5,9	3,0	4,8	
9	19650		X	605242,9	1718,3	10,9	5,9	3,0	5,0	
10	19650	X		605245,9	1718,2	10,9	5,4	3,0	5,5	
11	19655		X	605243,2	1722,7	11,1	6,0	3,0	5,1	
12	19655	X		605246,4	1723,0	11,1	6,1	3,0	5,0	
13	19660		X	605243,7	1728,4	11,4	7,7	3,0	3,7	
14	19660	X		605247,0	1728,1	11,3	7,0	3,0	4,3	
15	19665		X	605244,0	1733,7	11,6	7,9	3,0	3,7	
16	19665	X		605247,4	1733,0	11,5	9,2	3,0	2,3	
17	19670		X	605244,3	1738,1	11,7	8,7	2,5	3,0	Avsl. 2,5 m i fjell (boreprobl.)
18	19670	X		605247,6	1738,0	11,7	12,5	3,0	-0,8	
19	19675		X	605244,5	1743,1	11,9	3,9	3,0	8,0	Evt. dårlig fj. fra 3,4m
20	19675	X		605247,5	1743,1	11,9	12,1	3,0	-0,2	
21	19680		X	605244,5	1748,1	12,1	0,9	3,0	11,2	
22	19680	X		605247,9	1748,5	12,1	7,1	3,0	5,0	
SUM							139	66	106	
Middel							6,30	2,98	4,81	
Ant. borp.				22	22		22	22	22	

MARKUNDERSØKELSER

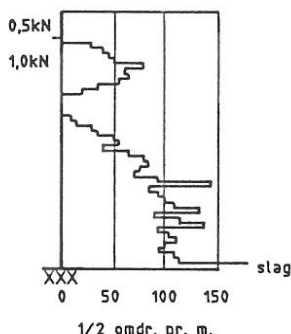
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



● Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



⊕ Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

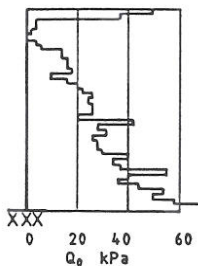
▼ Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \quad (\text{kNm/m})$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



☆ Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

⊙ Prøvetaking

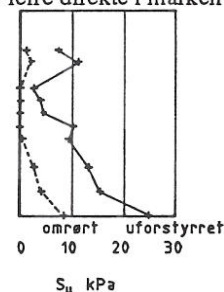
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindrer med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindrerprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

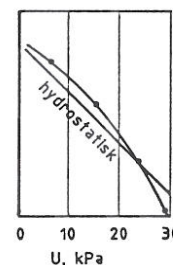
+ Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



⊖ Porevanntrykket

i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.



Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

● Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min. Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressingskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.

