

Fylke Sør-Trøndelag	Kommune Oppdal, Rennebu, Midtre Gauldal, Melhus og Trondheim	Sted Driva - Heimdal	UTM (ED50) 05314 69317 05673 70241
Byggherre			
Oppdragsgiver Jernbaneverket Region Nord			
Oppdrag formidlet av Dr ing A Aas-Jakobsen Trondheim AS			
Oppdragsreferanse Entreprise nr 542610			
Antall sider 13	Antall tegninger 56	Tegn. nr. V101-105, V110-127 V130-146, V150-152, V155-166, V170	Antall tillegg 2

GK 10080

Prosjekt-tittel

**Jernbaneverket Region Nord  
Planovergangsnering Oppdal - Trondheim**

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelser  
Datarapport**

Dok.nr: UB:101753-000 Rev:.....

Oppdrag nr.

12428

Rapport nr. 2

23.12.1998

Overingeniør Odd Musum	Saksbehandler <i>Oddbjørn Lefstad</i> Oddbjørn Lefstad/Kåre Eggereide
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Rapporten inneholder resultater fra grunnundersøkelsene som er utført for kryssinger (kulvert, bru el. sikret planovergang) og veger langs linja på strekningen Oppdal - Trondheim.</p> <p>Plassering av kryssingene som det er undersøkt for, er vist på oversiktskart i tegning V101 - V105.</p>	

## INNHOLD

1	ORIENTERING		
1.1	PROSJEKT		
1.2	OPPDRAK		
1.3	RAPPORTENS INNHOLD		
2.	UTFØRTE UNDERSØKELSER		
2.1	FELTARBEID		
2.2	OPPMÅLING		
2.3	LABORATORIEUNDERSØKELSER		
3.	GRUNNBORINGER OG GRUNNFORHOLD		
3.1	Kryssing 457A	km 418,815	hovedtiltak 5
3.2	Kryssing 463A/465	km 420,380/420,900	hovedtiltak 6
3.3	Kryssing 477A	km 425,425	hovedtiltak 7
3.4	Kryssing 479A	km 426,310	hovedtiltak 9
3.5	Kryssing 491/492	km 432	hovedtiltak 10/11
3.6	Kryssing 495A	km 433,630	hovedtiltak 12
3.7	Kryssing 501	km 437,910	hovedtiltak 13
3.8	Kryssing 502A	km 439,150	hovedtiltak 14
3.9	Kryssing 504A	km 439,885	hovedtiltak 15
3.10	Kryssing 511/511A	km 443,640/443,915	hovedtiltak 17
3.11	Kryssing 612	km 488,540	hovedtiltak 25
3.12	Kryssing 647A	km 503	hovedtiltak 27
3.13	Kryssing 665A	km 515,990	hovedtiltak 29
3.14	Kryssing 667A	km 516,980	hovedtiltak 29
3.15	Kryssing 669A	km 517,640	hovedtiltak 29
3.16	Kryssing 679	km 524,450	hovedtiltak 31
3.17	Kryssing 709A	km 537,615	hovedtiltak 39
3.18	Kryssing 715A	km 539,5	hovedtiltak 40

## TEGNINGER

### Oversiktskart

tegn. nr.	tekst
V101	OVERSIKTSKART DRIVA - OPPDAL
V102	OVERSIKTSKART OPPDAL - FAGERHAUG
V103	OVERSIKTSKART SOKNDAL - STØREN
V104	OVERSIKTSKART LUNDAMO - KVÅL
V105	OVERSIKTSKART KLETT - HEIMDAL

### Situasjonsplaner

tegn. nr.	tekst	km	hovedtiltak
V110	Plan grunnboringer kryssing 457A	418,815	5
V111	Plan grunnboringer kryssing 463A/465	420,380/420,900	6
V112	Plan grunnboringer kryssing 477A	425,425	7
V113	Plan grunnboringer kryssing 479A	426,310	9
V114	Plan grunnboringer kryssing 491/492	432	10/11
V115	Plan grunnboringer kryssing 495A	433,630	12
V116	Plan grunnboringer kryssing 501	437,910	13
V117	Plan grunnboringer kryssing 502A	439,150	14
V118	Plan grunnboringer kryssing 504A	439,885	15
V119	Plan grunnboringer kryssing 511/511A	443,640/443,915	17
V120	Plan grunnboringer kryssing 612	488,540	25
V121	Plan grunnboringer kryssing 647A	503	27
V122	Plan grunnboringer kryssing 665A	515,990	29
V123	Plan grunnboringer kryssing 667A	516,980	29
V124	Plan grunnboringer kryssing 669A	517,640	29
V125	Plan grunnboringer kryssing 679	524,450	31
V126	Plan grunnboringer kryssing 709A	537,615	39
V127	Plan grunnboringer kryssing 715A	539,5	40 (ikke boret)

### Borerresultater

tegn. nr.	tekst	km	hovedtiltak
V130	Borerresultat kryssing 457A	418,815	5
V131	Borerresultat kryssing 463A/465	420,380/420,900	6
V132	Borerresultat kryssing 477A	425,425	7
V133	Borerresultat kryssing 479A	426,310	9
V134	Borerresultat kryssing 491/492	432	10/11
V135	Borerresultat kryssing 495A	433,630	12
V136	Borerresultat kryssing 501	437,910	13
V137	Borerresultat kryssing 502A	439,150	14

V138	Borerresultat kryssing 504A	439,885	15
V139	Borerresultat kryssing 511/511A	443,640/433,915	17
V140	Borerresultat kryssing 612	488,540	25
V141	Borerresultat kryssing 647A	503	27
V142	Borerresultat kryssing 665A	515,990	29
V143	Borerresultat kryssing 667A	516,980	29
V144	Borerresultat kryssing 669A	517,640	29
V145	Borerresultat kryssing 679	524,450	31
V146	Borerresultat kryssing 709A	537,615	39
<del>V147</del>	<del>Borerresultat kryssing 715A</del>	<del>539,5</del>	<del>40</del> (ikke boret)

### Borprofil

tegn. nr.	tekst	prøveserie
V150	Borprofil kryssing 457A	5-01/5-13/5-14
V151	Borprofil kryssing 463A/465	6-01/6-11
V152	Borprofil kryssing 477A	8-03 (tiltak 7)
<del>V153</del>	<del>Borprofil kryssing 479A</del>	<del>(ingen prøver)</del>
<del>V154</del>	<del>Borprofil kryssing 491/492</del>	<del>(ingen prøver)</del>
V155	Borprofil kryssing 495A	12-02
V156	Borprofil kryssing 501	13-02
V157	Borprofil kryssing 502A	14-02
V158	Borprofil kryssing 504A	15-03
V159	Borprofil kryssing 511/511A	17-01/17-11
V160	Borprofil kryssing 612	25-01
V161	Borprofil kryssing 647A	27-06/27-07
V162	Borprofil kryssing 665A	29-01
V163	Borprofil kryssing 667A	29-12
V164	Borprofil kryssing 669A	29-21
V165	Borprofil kryssing 679	31-02
V166	Borprofil kryssing 709A	39-01/39-02
<del>V167</del>	<del>Borprofil kryssing 715A</del>	<del>(ikke boret)</del>

### Kornfordelingskurver

tegn. nr.	tekst	prøveserie
V170	Kornfordelingskurver kryssing 457A	5-01/5-13/5-14

### TILLEGG

- I Markundersøkelser
- II Laboratorieundersøkelser

## 1. GENERELT

### 1.1 Prosjekt

I forbindelse med planer for innføring av krengetog på Dovrebanen, skal eksisterende planoverganger sikres. Det er utført grunnundersøkelser for underganger, bruer og veger langs linja på strekningen Oppdal - Trondheim.

### 1.2 Oppdrag

Oppdraget omfatter grunnundersøkelser ved tilsammen 17 kryssinger på strekningen fra Driva til Klett. Grunnundersøkelse for bru ved Heggstad, Heimdal inngår i prosjektet, men er ennå ikke utført, da stedsvalget ikke er klart ennå.

Ved de 17 kryssingene er det utført grunnundersøkelser for 13 nye kulverter, 1 ny, kryssende bru, 1 sted der utbedring av traubru er aktuelt og 5 delstrekninger av nye eller eksisterende veger. Det er ved noen kryssinger undersøkt både for tiltak ved kryssingsstedet og for tilstøtende veg(er).

Ved Bordal i Soknedal (tiltak 25) er prøvegraving (v/JBV) planlagt for vurdering av breddeutvidelse av eksisterende kulvert og ved Heggstad (tiltak 40) er det planlagt å utføre grunnundersøkelsene for ny, kryssende bru (avhengig av planløsning).

Det er nedenfor gitt en samlet oversikt over tiltakene der grunnundersøkelser er utført (eller aktuelt å utføre) med dagens løsning(-er) og nytt tiltak:

Tiltak				
tiltak nr	kryssing	km-nytt	dagens	tiltak
5	457A	418,815	plo	ny 4x4 m kulvert.
	455-460	418,3-419,4	plo/veg	ny veg.
6	463A	420,38	plo	ny 4x4 m kulvert.
	465	420,900	og-bru	ny overgangsbru, ev. utbedring av eks. bru.
7	477A	425,425	plo	ny 4x4 m kulvert.
9	479A	426,310	ug	traubru, utbedring fri høyde.
10+11	491-492	431,7-432,1	plo	ny veg langs linja, myromr.
12	495A	433,630	ug	ny 4x4 m kulvert.
13	501	437,910	plo	ny 4x4 m kulvert.
14	502A	439,150	plo	ny 4x4 m kulvert.
15	504A	439,885	ug	ny ca 2x2 m gangkulvert.
17	511	443,640	ug	erstatte eksisterende kulvert med ny 4x4 m.
	511A	443,915	ug/plo	ny 4x4 m kulvert.
25	612	488,540	og	breddeutv. (PG v/JBV). Veg-bekkedal.
27	647A	503,0-503,2	plo	helbom. Alt vegoml.
29	665A	515,990	plo	ny 4x4 m kulvert.
	667A	516,980	plo	ny 4x4 m kulvert.
	669A	517,640	plo	ny 4x4 m kulvert.
31	679	524,450	plo	Helbom. Utbedr. veg.
39	709A	537,615	plo	ny 4x4 m kulvert.
40	715A	539,5	plo	ny overgangsbru.

### 1.3 Rapportens innhold

Denne rapporten inneholder resultatene fra grunnundersøkelsene og laboratoriearbeidet på strekninga fra tiltak 5 ved Driva i Oppdal (kryssing 457A - km 419) til tiltak 39 ved Klett i Trondheim (kryssing 709A - km 538). Plasseringen av undersøkelsene er vist på oversiktskart i tegning V101 til V105. For hvert sted (kryssing) er utførte undersøkelser beskrevet, og det er gitt en kortfattet beskrivelse av grunnforholdene. Nummerering av tegningene er lagt opp etter et system der V110, V130, V150 og V170 gjelder samme sted (tiltak 5) med hhv situasjonsplan, boreresultat og eventuelt borprofil og kornfordelingskurver.

Borplanene er tegnet inn på digitale kart eller rasterkart i AutoCAD. Mesteparten av kartene er mottatt fra Fjellanger Widerøe AS.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

### 2.1 Feltarbeid

Feltarbeidet er utført i flere etapper i tiden mai - november 1998, og består av følgende antall boringer:

- Totalsonderinger: 41 stk
- Dreiesondering 3 stk
- Enkle sonderinger (slag): 7 stk
- Enkle sonderinger (torvdybde): 18 stk
- Piezometer - hydraulisk 6 stk
- Piezometer - elektrisk 1 stk
- Prøvetakinger - skovl/30 mm: 18 stk
- Prøvetakinger - 54 mm: 3 stk
- Prøvegravning (m/gravemaskin): 2 stk

På plantegningene V110 - V126 er gitt boring nr og borsymbol for type boring, terrenghøgde, boreddybde og evt. fjellkote. Tegning V127 (tiltak 40 - Heggstad, Heimdal) er tatt med, men boring er her ennå ikke utført.

Detaljert resultat fra sonderingene er gitt i tegning V130 - V146.

### 2.2 Oppmåling

Plasseringen av borpunktene er vist på situasjonskart i tegning V110 - V126.

En del av borpunktene er innmålt av Fjellanger Widerøe AS, mens de utførte generell oppmåling ved tiltakene. Det er mottatt koordinat- og høydeliste.

Resten av punktene er målt inn av oss i forhold til oppgitt km for nytt og eksisterende kryssingspunkt (hovedsakelig planoverganger). Høgdene på punktene er nivellert på grunnlag av JBV's egne løfteskjema.

### 2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er tatt opp tilsammen 56 representative prøver (30 mm ramprøvetaker eller skovl) og 17 stk 54 mm sylindrerprøver (2 stk er reservert). Prøvene er rutinemessig analysert i laboratoriet. Resultater fra laboratorieundersøkelsene er gjengitt på profiltegningene, og detaljert resultat fra laboratoriet er vist i borprofil i tegning V150 - V 152 og V155 - V166.

Det er utført kornfordelingsanalyse på 3 prøver, se tegning V170.

### 3. GRUNNBORINGER OG GRUNNFØRHOOLD

I denne rapporten er det gitt en kort, generell beskrivelse av grunnforholdene ved hvert kryssingspunkt. For detaljer vises til tegningene.

#### 3.1 Kryssing 457A km 418,815 hovedtiltak 5

Tegninger: V110 (sit.plan), V130 (boreres.), V150 (borprofil) og V170 (kornfordeling).

Boringer: 7 totalsonderinger, 3 enkle sonderinger og 3 prøveserier.

Sonderingsmotstanden er tildels meget høg, og det er generelt boret med slagsondering i alle punkt fra 1 - 2 m's dybde. Sonderingene går til dybde 2,6 - 5,8 m under terreng der det er avsluttet pga meget stor motstand. Boring 5-02, 5-04 og 5-15 er avsluttet ved antatt fjellnivå. Fjelloverflata er ikke sikkert bestemt (det er ikke boret ned i fjell).

Prøvetakingen i original grunn viser hovedsakelig morenemasser av silt, sand og grus. I pkt 5-11 til 5-15 er det registrert matjord/torv øverst med tykkelse inntil ca 0,8 m. Det er en del stein i massene (blir ikke med opp ved prøvetaking).

Grunnvannstanden er ikke målt.

#### 3.2 Kryssing 463A/465 km 420,38/420,9 hovedtiltak 6

Tegninger: V111, V131 og V151.

Boringer: 3 totalsonderinger og 2 prøveserier.

Sonderingsmotstanden er høg, og det er generelt boret med slagsondering i alle punkt. Sonderingene går til dybde 4,4 - 5,3 m under terreng. Boring 6-01 er avsluttet uten å nå fjell, mens boringene er avsluttet ved antatt fjellnivå i pkt 6-11 og 6-12. Fjelloverflaten er ikke sikkert bestemt (det er ikke boret ned i fjell).

Prøvetakingen i original grunn i punkt 6-01 viser ca 1 m matjord over sandig grusig silt. Prøvene i punkt 6-11 består av sandig grusig silt, med mye stein mot bunnen av hullet.

Grunnvannstanden er ikke målt.

#### 3.3 Kryssing 477A km 425,425 hovedtiltak 7

Tegninger: V112, V132 og V152.

Boringer: 1 totalsondering og 1 prøveserie.

Sonderingsmotstanden er høg. I det meste av dybden er det boret med slagsondering som tyder på lagdelt grov, fast masse. Sonderingen går til dybde 3,6 m under terreng. Fjellet er ikke nådd i boring 8-04.

Prøvetakingen i jernbanefyllingen i punkt 8-03 viser grusig silt/sand.

Grunnvannstanden er ikke målt.



**3.4 Kryssing 479A km 426,31 hovedtiltak 9**

Tegninger: V113 og V133.

Boringer: 5 totalsondering og 2 prøvegravinger.

Sonderingsmotstanden er generelt høg. Massen består av sand, grus og stein ned til fjell, som ligger i dybde 2,0 m til 2,9 m under terreng.

Utfra sonderingene, prøvesjakingene og tidligere tegninger kan det tyde på at eksisterende fundamenter står på fjell, men dette er ikke mulig å bekrefte uten frigraaving av fundamentene.

Grunnvannstanden representeres av bekken i kulverten.

**3.5 Kryssing 491/492 km 432 hovedtiltak 10/11**

Tegninger: V114 og V134.

Boringer: 18 enkle sonderinger (torvdybdemåling).

Det er utført torvdybdemåling med avstand 25 m på høyre side av sporet langs mulig vegtrase. Terrenget ligger generelt litt lavere enn sporet. Det er sonderet til dybder inntil 1,9 m, generelt litt ned i mineralisk grunn. Det er størst torvtykkelse i området ved pkt 10-06 til 10-09 der det er registrert 1,0 - 1,5 m tykkelse. I de øvrige punkt er det mellom 0 og 0,3 m torvlag.

Grunnvannstanden er ikke målt, men ligger på myrområder oftest like under terreng.

**3.6 Kryssing 495A km 433,630 hovedtiltak 12**

Tegninger: V115, V135 og V155.

Boringer: 1 totalsondering, 1 enkel sondering, 1 prøveserie og 1 piezometer.

Sonderingsmotstanden er høg. Sonderingene går til dybde 1,3 -8,0 m under terreng der det er avsluttet pga meget stor motstand. Boring 12-02 er avsluttet ved antatt fjellnivå i 8,0 m's dybde. Ejelloverflata er ikke sikkert bestemt (det er ikke boret ned i fjell).

Prøvetakingen viser ca 1 m torv over sand. Sonderingen videre nedover tyder på grove, faste masser, mest sannsynlig moreneavsatt. Det er en del stein i massene (blir ikke med opp ved prøvetaking).

Grunnvannstanden er målt til 0,4 m under terreng.

**3.7 Kryssing 501 km 437,910 hovedtiltak 13**

Tegninger: V116, V136 og V156.

Boringer: 2 totalsonderinger, 1 prøveserie og 1 piezometer.

Sonderingsmotstanden er tildels meget høg. Sonderingene går til dybde 6,4 - 9,8 m under terreng der det er avsluttet pga meget stor motstand. Boring 13-02 er avsluttet ved antatt fjellnivå i 6,4 m's dybde. Fjelloverflata er ikke sikkert bestemt (det er ikke boret ned i fjell). I pkt 13-01 er det boret dypere uten å nå fjell.

Prøvetakingen viser sand og silt med innhold av grus. Sonderingen videre nedover tyder på grove, faste masser, mest sannsynlig moreneavsatt. Det er en del stein i massene (blir ikke med opp ved prøvetaking).

Grunnvannstanden er målt til 1,4 m under terreng.

**3.8 Kryssing 502A km 439,150 hovedtiltak 14**

Tegninger: V117, V137 og V157.

Boringer: 2 totalsonderinger, 1 prøveserie og 1 piezometer.

Sonderingene går til dybde 4,0 - 5,5 m under terreng der det er avsluttet pga stor motstand.

Prøvetakingen viser silt. Sonderingen videre nedover tyder på forholdsvis grove, faste masser, muligens moreneavsatt. Det er en del stein i massene (blir ikke med opp ved prøvetaking).

Grunnvannstanden er målt til 0,5 m under terreng.

**3.9 Kryssing 504A km 439,885 hovedtiltak 15**

Tegninger: V118, V138 og V158.

Boringer: 1 totalsondering, 1 enkel sondering og 1 prøveserie.

Sonderingene går til dybde 2,0 - 4,0 m under terreng der det er avsluttet pga stor motstand. Boring 15-03 er avsluttet ved antatt fjellnivå i 4,0 m's dybde. Fjelloverflata er ikke sikkert bestemt (det er ikke boret ned i fjell).

Prøvetakingen viser silt. Det er noe grus/stein i massene (blir ikke med opp ved prøvetaking).

Grunnvannstanden er ikke målt, men ligger forholdsvis grunt (bekk i nærheten).

**3.10 Kryssing 511/511A km 443,64/443,915 hovedtiltak 17**

Tegninger: V119, V139 og V159.

Boringer: 1 totalsondering, 2 enkle sonderinger og 2 prøveserier.

Sonderingene går til dybde 2,6 og 5,8 m under terreng. Boringene er avsluttet uten å nå fjell.

Prøvetakingen ved eksisterende kulvert (17-01) viser silt. Det er stor motstand videre ned til avsluttet boring.

Prøvetakingen ved alternativ plassering av ny kulvert (17-11) viser 1,5 m torv over sand, grus.

Grunnvannstanden er ikke målt, men antas ved 17-11 å ligge like under terreng pga myrlendt terreng. Det er grøfter/stikkrenne som lokalt senker grunnvannstanden noe.

**3.11 Kryssing 612 km 488,540 hovedtiltak 25**

Tegninger: V120, V140 og V160.

Boringer: 2 totalsonderinger og 1 prøveserie.

Det er boret for veg ved planlagt bekkekryssing. Eksisterende kulvert er planlagt utbedret. Grunnlag for dette skal senere klarlegges ved prøvegraving i JBV's regi.

Sonderingene går til dybde 5,3 - 8,6 m under terreng. Sonderingsmotstanden er tildels meget høy fra ca 2 m's dybde. Boringene er avsluttet uten å nå fjell.

Prøvetakingen viser silt. Det er noe grus/stein i massene (blir ikke med opp ved prøvetaking). Sonderingene videre nedover tyder på faste/grove masser, trolig moreneavsatt.

Grunnvannstanden er ikke målt, men vil generelt ha et fall ut mot bekken.

**3.12 Kryssing 647A km 503 hovedtiltak 27**

Tegninger: V121, V141 og V161.

Boringer: 4 totalsonderinger, 3 dreiesonderinger, 2 prøveserier og 1 piezometer.

Det er boret langs linja og lokalveg med totalsondering til dybde 11,7 - 29,4 m under terreng. På oversida av linja er det boret med dreiesondering (ikke adkomst for borerigg) til dybde 4,0 - 5,8 m under terreng. Sonderingsmotstanden varierer mye nedover (behov for slag/spyling for å komme ned) og tyder på lagdelte masser. Boringene er avsluttet uten å nå fjell.

Prøvetakingen viser forholdsvis faste masser av leire, silt og sand.

Grunnvannstanden er målt til 0,6 m under terreng i pkt 27-06.

Det er tidligere foretatt en del undersøkelser i området av NGU (1896), NSB (1926) og vegvesenet (1997). Dette viser at det i den 120 m høye Hagamælen hovedsakelig er sand, grus øverst over sand med siltig, leirig sand nederst. Det er vannførende lag (i nedbørsrike perioder) i nedre del av skråninga. JBV har utarbeidet flere rapporter om grunn- og stabilitetsforholdene på stedet, kfr JBV-prosjekt Gk 4510.

**3.13 Kryssing 665A km 515,990 hovedtiltak 29**

Tegninger: V122, V142 og V162.

Boringer: 4 totalsonderinger, 1 prøveserie og 1 piezometer.

Sonderingene går til dybde 11,6 - 11,8 m ved linja og 21,8 m i østskråninga (29-04). Boringene er avsluttet i løsmasse.

Prøvetakingen i foten av østskråninga viser hovedsakelig fast, marin leire med siltlag. I skråninga er det i dybden trolig noe dårligere fasthet og/eller mere sensitiv masse. Sonderingene tyder på at det i vestlig retning, mot elva er et topplag med elveavsatte grove masser (oftest sand, grus). Lagtykkelsen øker vestover til ca 3 - 4 m i hull 29-03.

Grunnvannstanden er målt til 1,4 m under terreng, men vil pga de grove massene øverst her være sterkt påvirket av vannstanden i elva i flomperioder og vanntilgang ellers (snøsmelting, nedbør).

**3.14 Kryssing 667A km 516,980 hovedtiltak 29**

Tegninger: V123, V143 og V163.

Boringer: 2 totalsonderinger, 1 prøveserie og 1 piezometer.

Sonderingene går til dybde 9,8 - 11,8 m under terreng. Boringene er avsluttet i løsmasse.

Løsmasseoppbygginga er tilsvarende som ved kryssing 665A med en antatt elveavsetning øverst som består av et topplag av grus og mest sannsynlig grus, sand videre nedover til ca 5 m's dybde der det er overgang til mere finkornige masser som antas å være leire. Det antas å være noe stein i de elveavsatte massene.

Grunnvannstanden er målt til 3,0 m under terreng, men vil pga de grove massene øverst her være sterkt påvirket av vannstanden i elva i flomperioder og vanntilgang ellers (snøsmelting, nedbør).

**3.15 Kryssing 669A km 517,640 hovedtiltak 29**

Tegninger: V124, V144 og V164.

Boringer: 2 totalsonderinger, 1 prøveserie og 1 piezometer.

Sonderingene går til dybde 11,8 m under terreng. Boringene er avsluttet i løsmasse.

Løsmasseoppbygginga er tilsvarende som ved kryssing 665A og ved 667A med en antatt elveavsetning øverst som består av silt (delvis humusholdig) og sand (prøvetaking) og mest sannsynlig grus, sand videre nedover til 6 - 8 m's dybde der det er overgang til mere finkornige masser som antas å være leire. Det antas å være noe stein i de elveavsatte massene.

Grunnvannstandmåleren med spiss i 5,5 m's dybde har vært tørr ved alle målingene, dvs at grunnvannstanden har ligget noe dypere. Grunnvannstanden vil her også være nokså sterkt påvirket av vanntilgang fra snøsmelting og nedbør, men trolig i mindre grad av elva pga høydeforskjellen.

**3.16 Kryssing 679                      km 524,450                      hovedtiltak 31**

Tegninger: V125, V145 og V165.

Boringer: 3 totalsonderinger og 1 prøveserie.

Det er boret for planlagt utbedring av veg til eksisterende planovergang.

Sonderingene går til dybde 20,2 - 31,5 m under terreng. Boringene er avsluttet i løsmasse.

Løsmassene består av leire til stor dybde. Leirmassene er middels fast til fast, men meget sensitiv i dybden (nesten kvikk).

Fra tidligere undersøkelser, foretatt av oss og vegvesenet, er det påvist store avsetninger med kvikkleire i området.

Grunnvannstanden er ikke målt.

**3.17 Kryssing 709A                      km 537,615                      hovedtiltak 39**

Tegninger: V126, V146 og V166.

Boringer: 1 totalsondering og 2 prøveserier.

Det er sondert til dybde 20,2 m under terreng. Boringa er avsluttet i løsmasse.

Løsmassene i original grunn (39-02) består av leire til stor dybde, bortsett fra et topplag av silt. Leirmassene er middels fast til fast helt øverst, men middels fast til bløt fra ca 2 m til avsluttet prøvetaking i 4 m's dybde. Sonderingene videre nedover tyder på tilsvarende masse og fasthet, men leira er enten meget sensitiv eller kvikk i dybden.

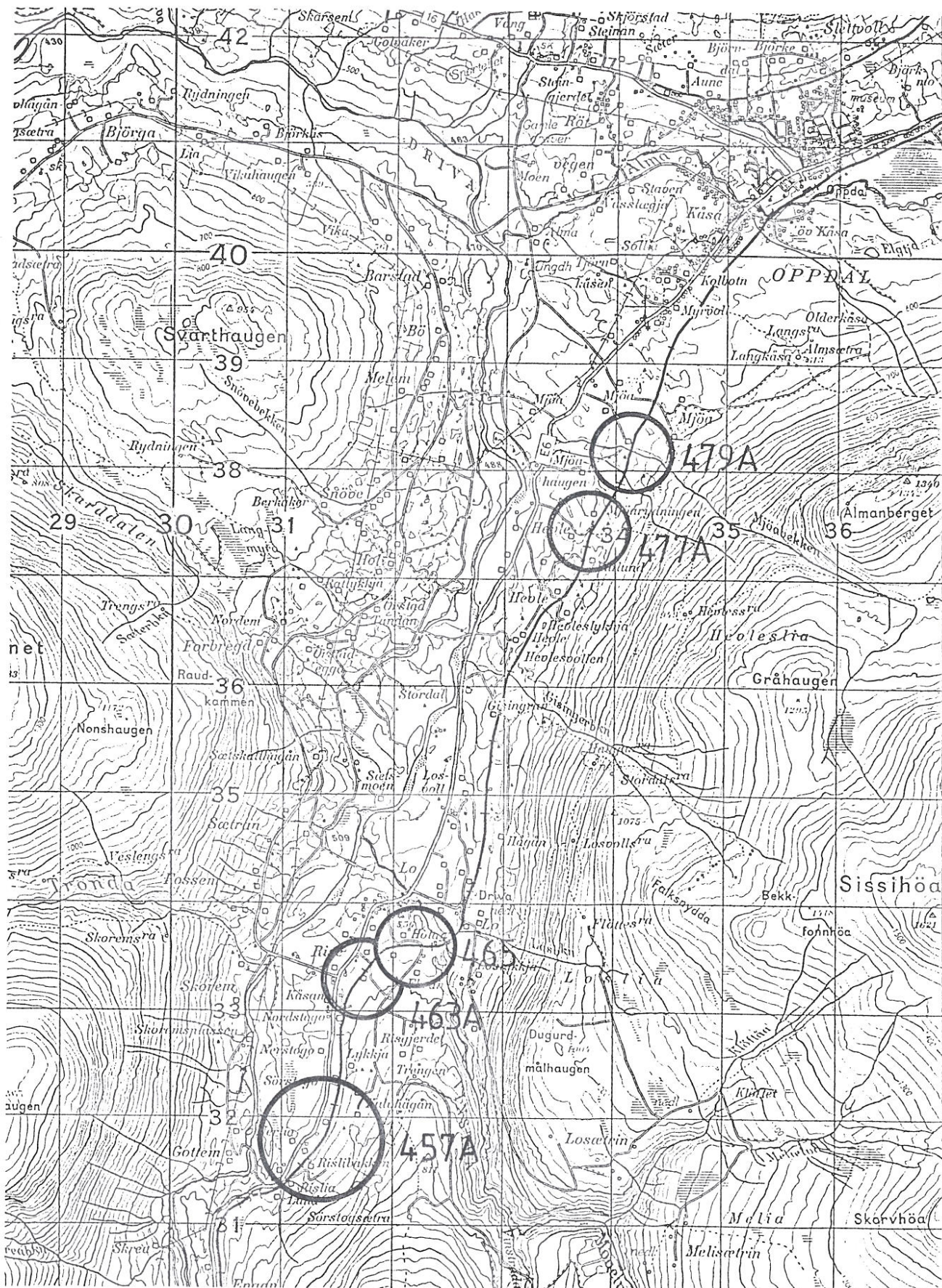
Det er også tatt prøver av jernbanefyllinga (39-01). Det er inntil 5 m fylling ved kryssingspunktet. Prøvetakinga viser sand øverst over tørrskorpeleire. Punktet kan være plassert over en liten terrengrygg og leira i punktet kan derfor være originale masser og ikke representativ for fyllmassesammensetninga, se tegningene.

Grunnvannstanden er ikke målt, men kan antas å ligge forholdsvis grunt sideveis for fyllinga.

**3.18 Kryssing 715A                      km 539,5                      hovedtiltak 40**

Tegning: V127.

Undersøkelse er her ennå ikke foretatt (valg av brusede er ikke bestemt).



Jernbaneverket Region Nord  
Planovergangsnering Oppdal-Trondheim

MÅLESTOKK  
1 : 50000

OPPDRAG  
12428

OVERSIKTSKART Driva - Oppdal

TEGNET  
KEg/  
*KEg*

BILAG

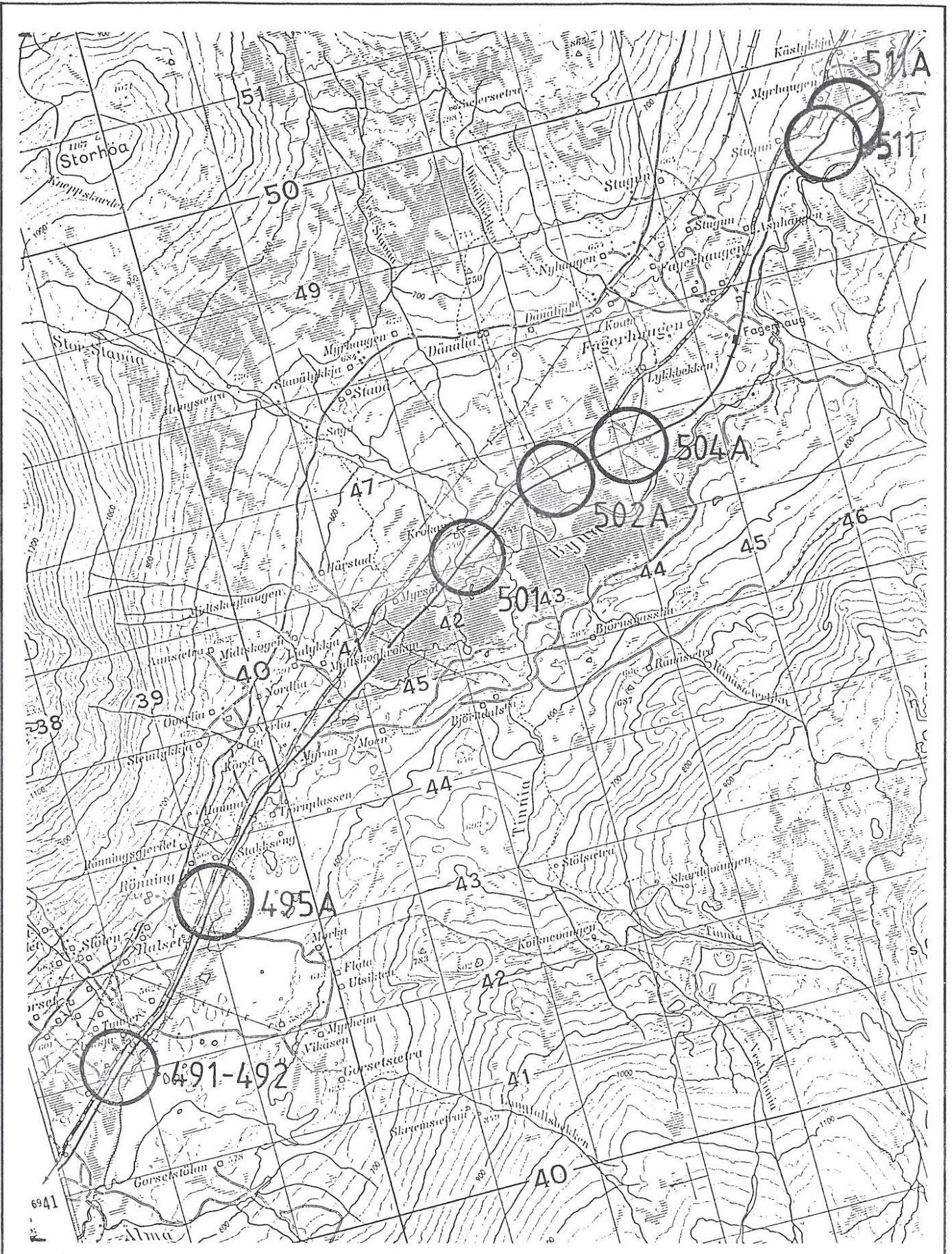
1520 III Oppdal


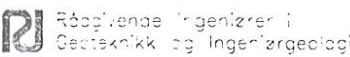
DATO  
20.06.1998

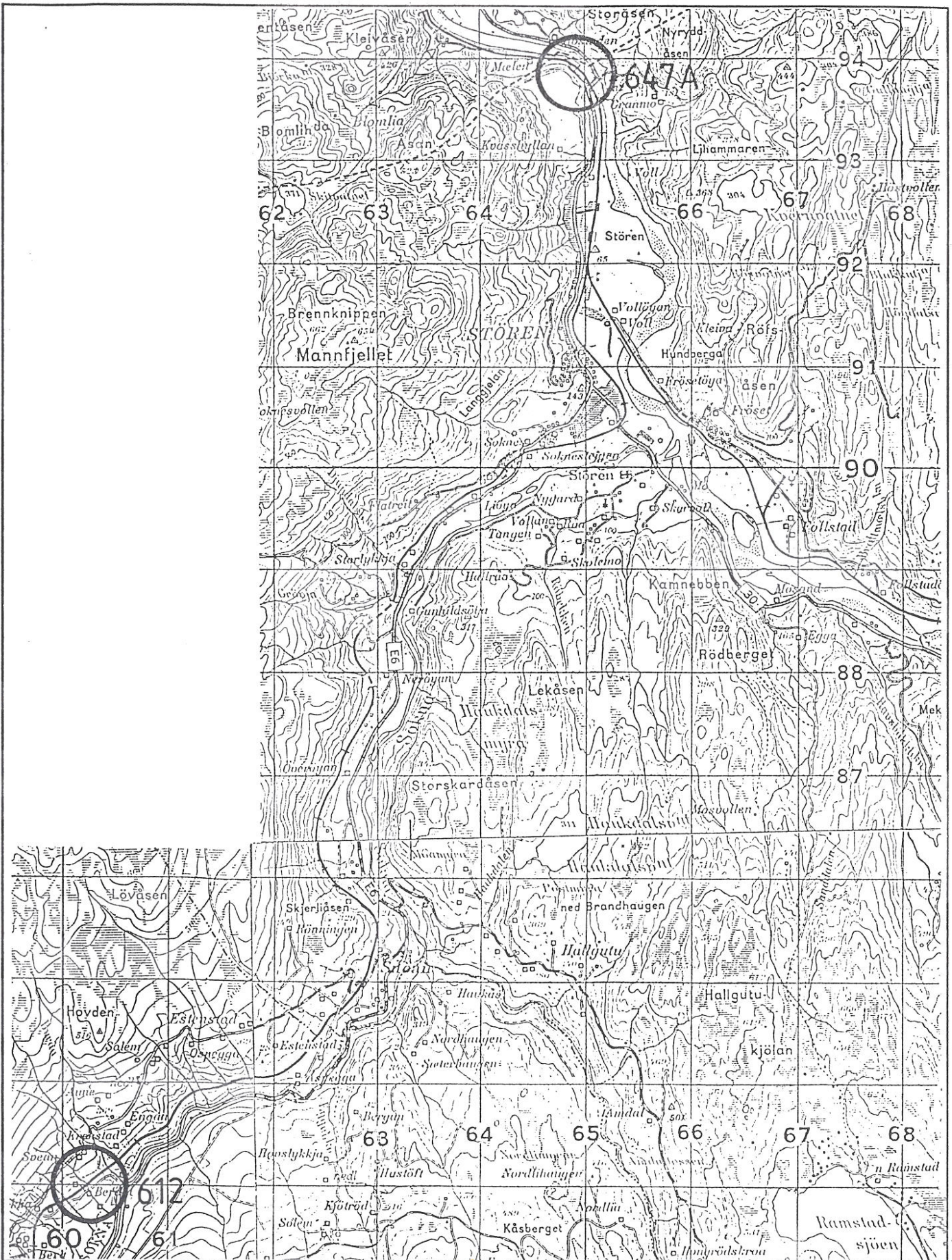
TEGN.NR.  
V101

**SCC** KUMMENEJE  
SCANDIACONSULT

**R** Rådgivende Ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørfag



 	Jernbanelverket Region Nord Planovergangsenering Oppdal-Trondheim	MÅLESTOKK 1 : 50000	OPPDRAG 12428
	OVERSIKTSKART Oppdal - Fagerhaug	TEGNET KEg/ <i>m</i>	BILAG
	1620 II Innset	DATO 20.06.1998	TEGN.NR. V102



Jernbaneverket Region Nord  
Planovergangsnering Oppdal-Trondheim

MALESTOKK  
1 : 50000

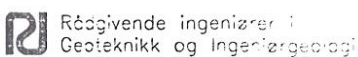
OPPDRAG  
12428



OVERSIKTSKART Sokndal - Støren

TEGNET  
KEg/ *KEg*

BILAG

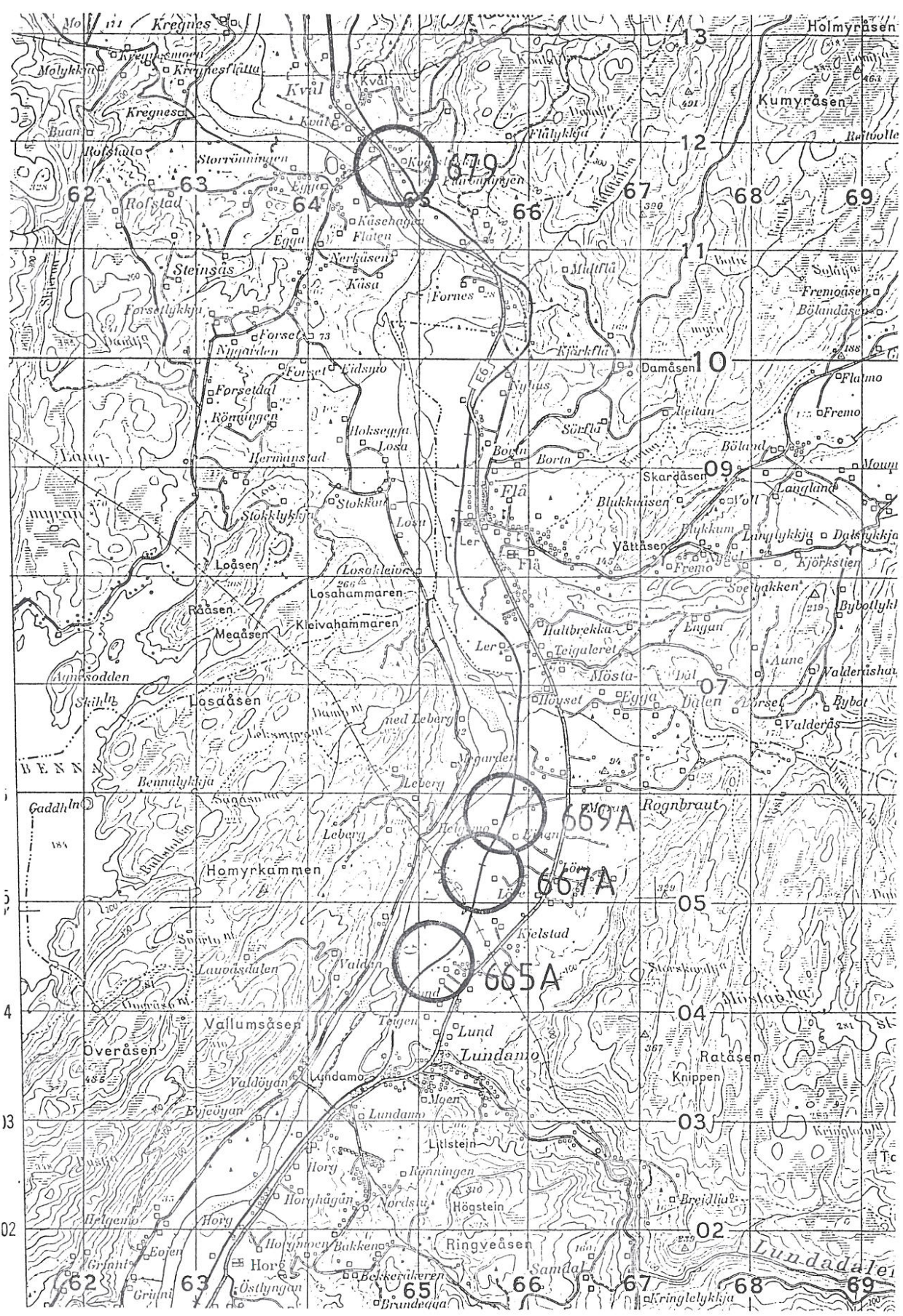





1520 I Rennebu, 1620 IV Budal,  
1621 III Støren

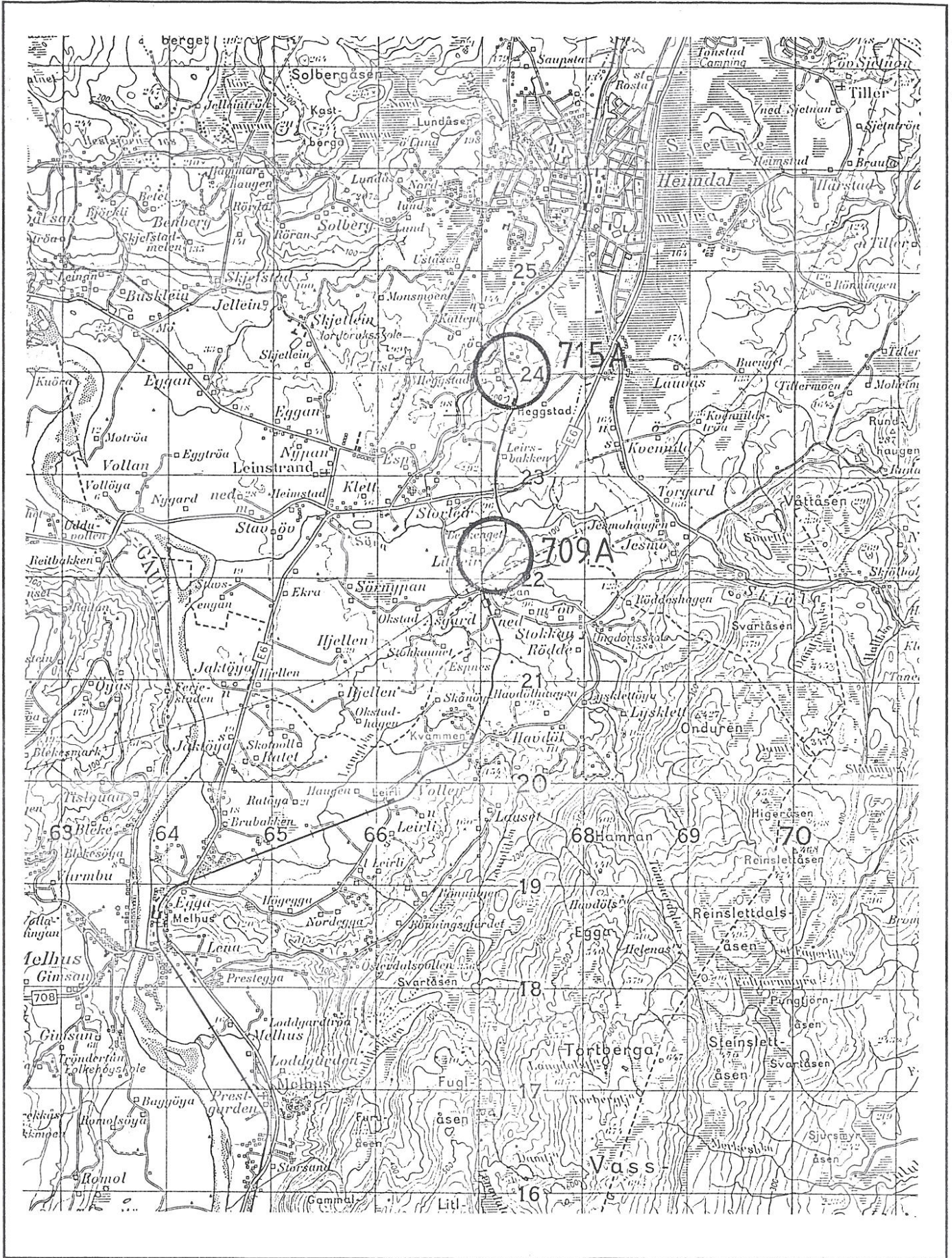
DATO  
20.06.1998


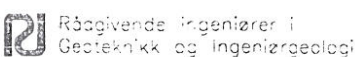
TEGN.NR.  
V103

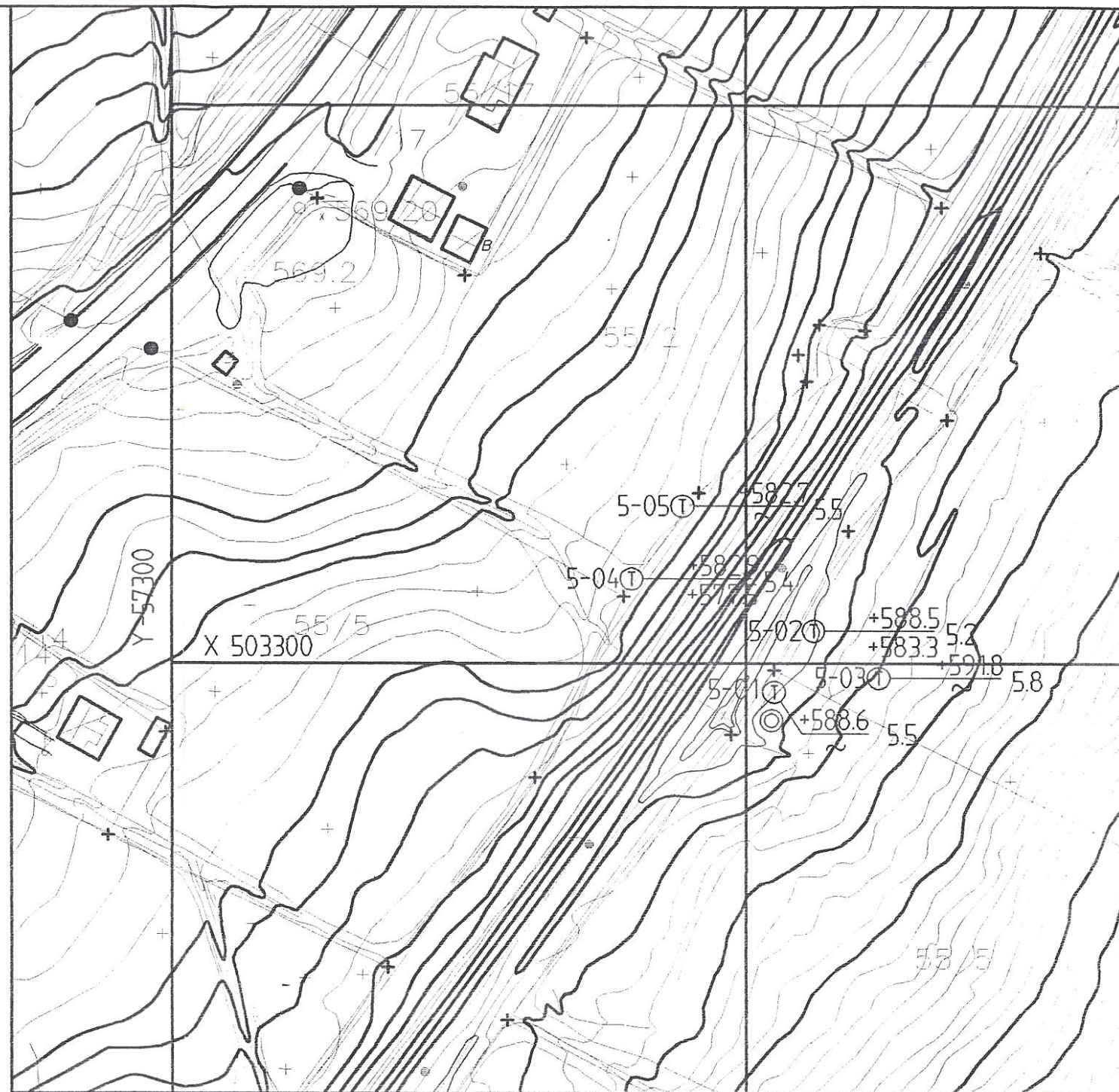




  Fagligvevende ingeniører i Geoteknikk og Ingeniørvesen og	Jernbaneverket Region Nord Planovergangsnering Oppdal-Trondheim	MÅLESTOKK 1 : 50000	OPPDRAG 12428
	OVERSIKTSKART Lundamo - Kvål	TEGNET KEg/ 	BILAG
	1621 III Storen	DATO 20.06.1998	TEGN.NR. V104



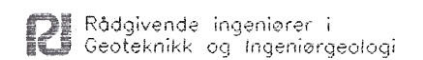
 	Jernbanelinjen Region Nord Planovergangsring Oppdal-Trondheim	MÅLESTOKK 1 : 50000	OPPDRAG 12428
	OVERSIKTSKART Klett - Heimdal	TEGNET KEg/	BILAG
	1621 IV Trondheim	DATO 20.06.1998	TEGN.NR. V105

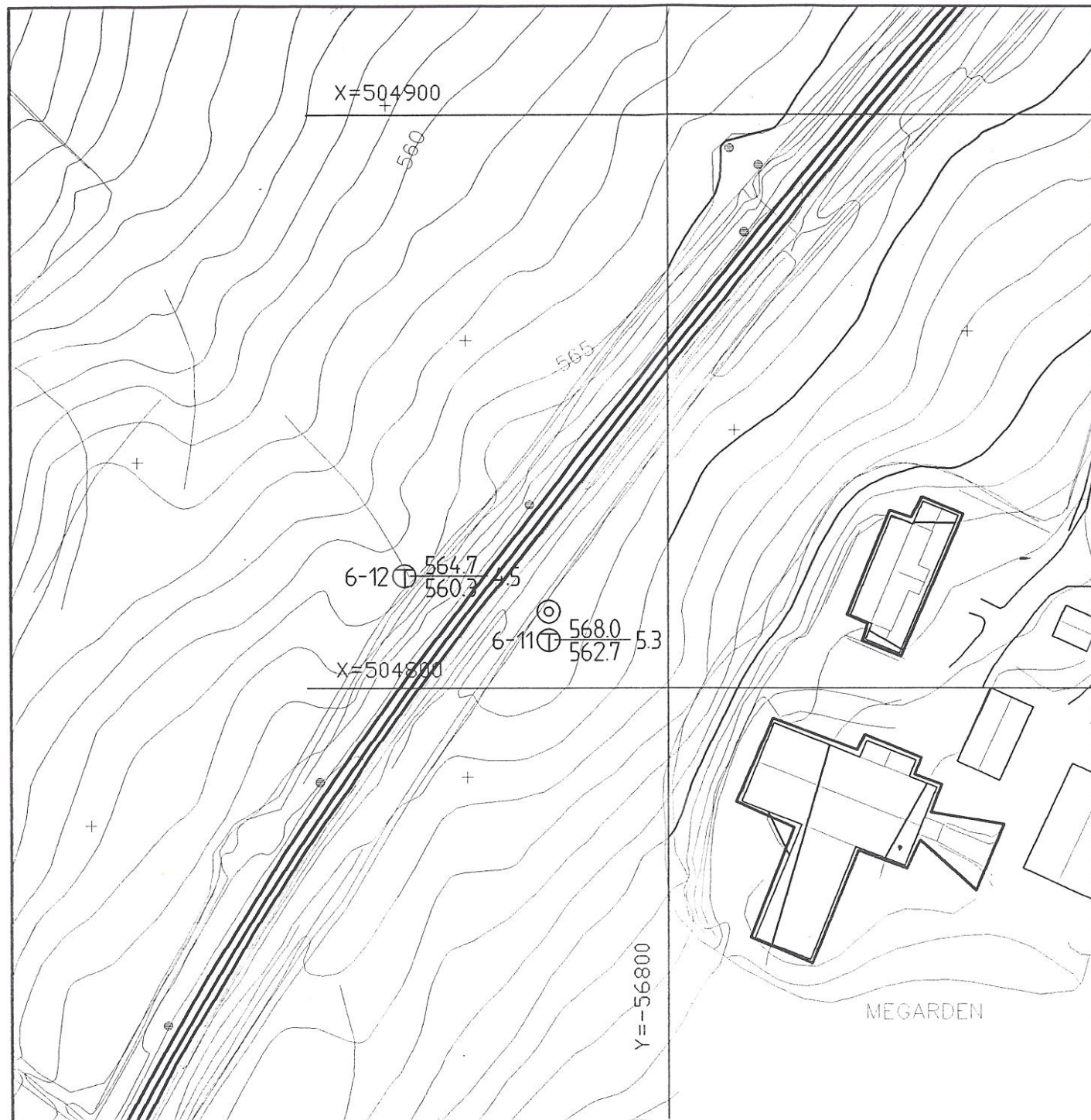


**SYMBOLOVERSIKT**

- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTØKK	
		1 : 1000	
		TEGNET AV	00
		KONTR.	<i>or</i>
		DATO	22.12.98
		DPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V110

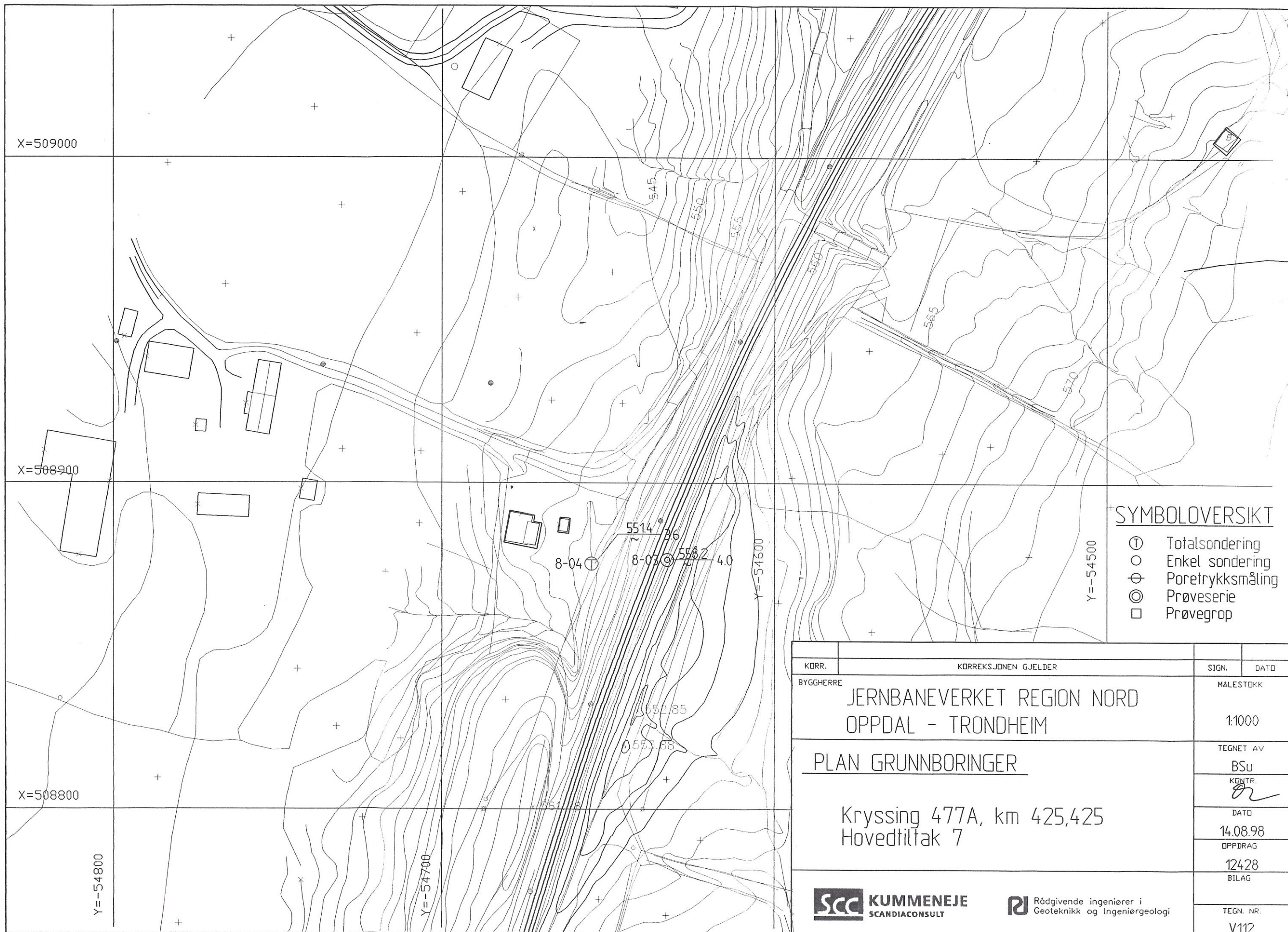




### SYMBOLOVERSIKT

- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

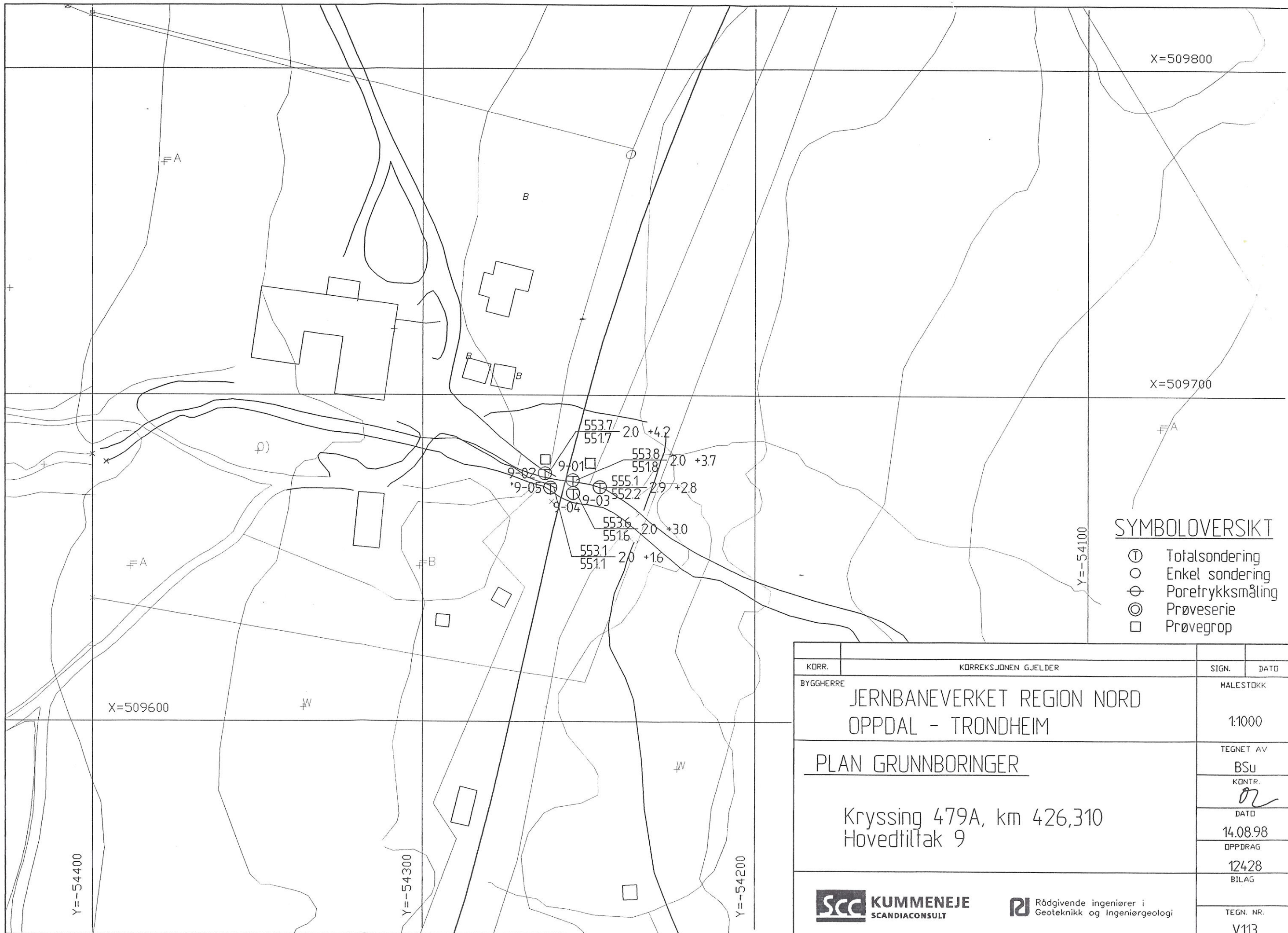
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	
PLAN GRUNNBORINGER		1:1000	
Kryssing 463A, km 420,38		TEGNET AV	BSu
Kryssing 465, km 420,9		KONTR.	<i>ML</i>
Hovedtiltak 6		DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V111



**SYMBOLOVERSIKT**

- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊗ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

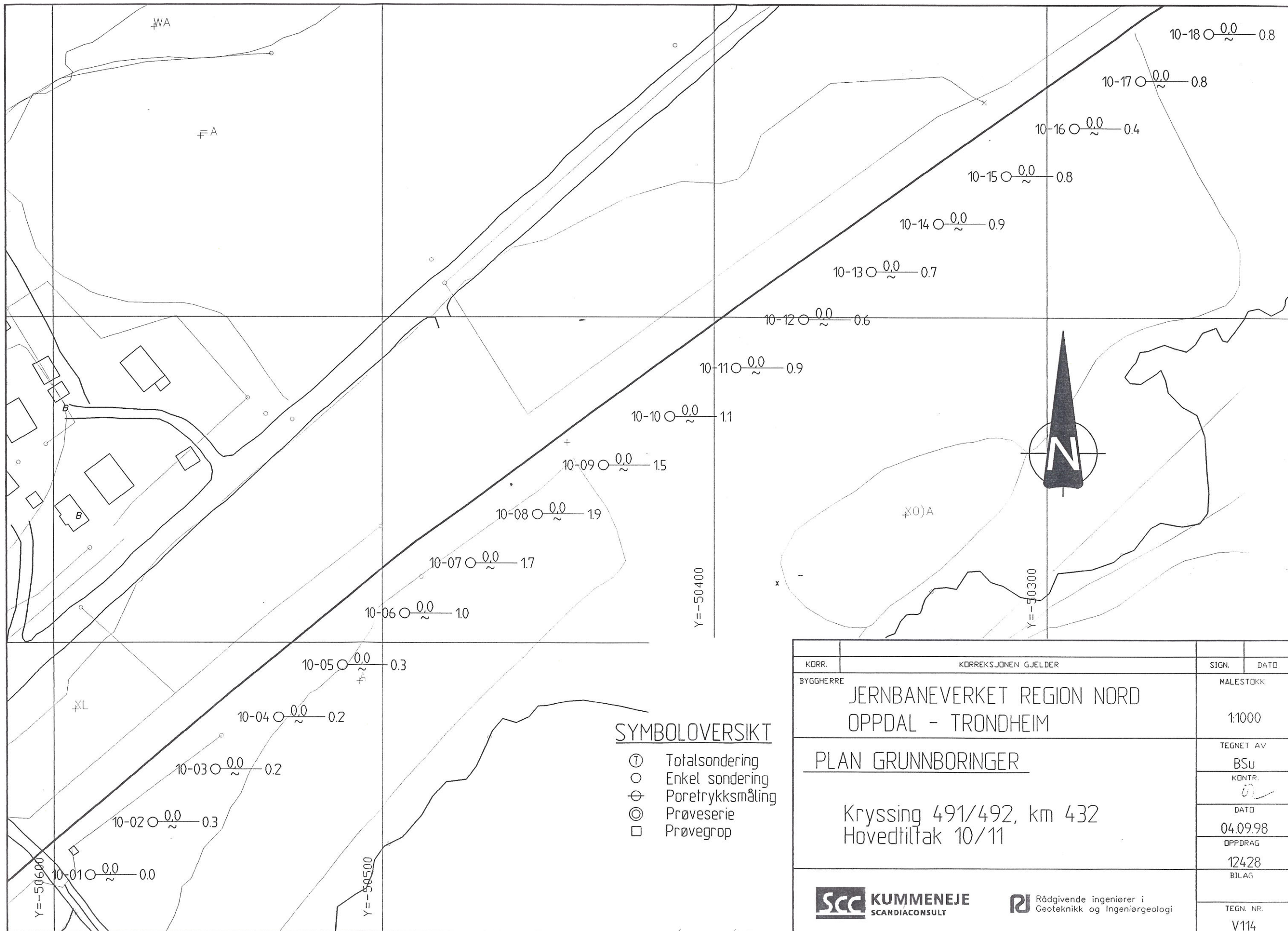
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK 1:1000	
PLAN GRUNNBORINGER		TEGNET AV BSu	KONTR. <i>[Signature]</i>
Kryssing 477A, km 425,425 Hovedtiltak 7		DATO 14.08.98	OPPDRAG 12428
		BILAG TEGN. NR. V112	



**SYMBOLOVERSIKT**

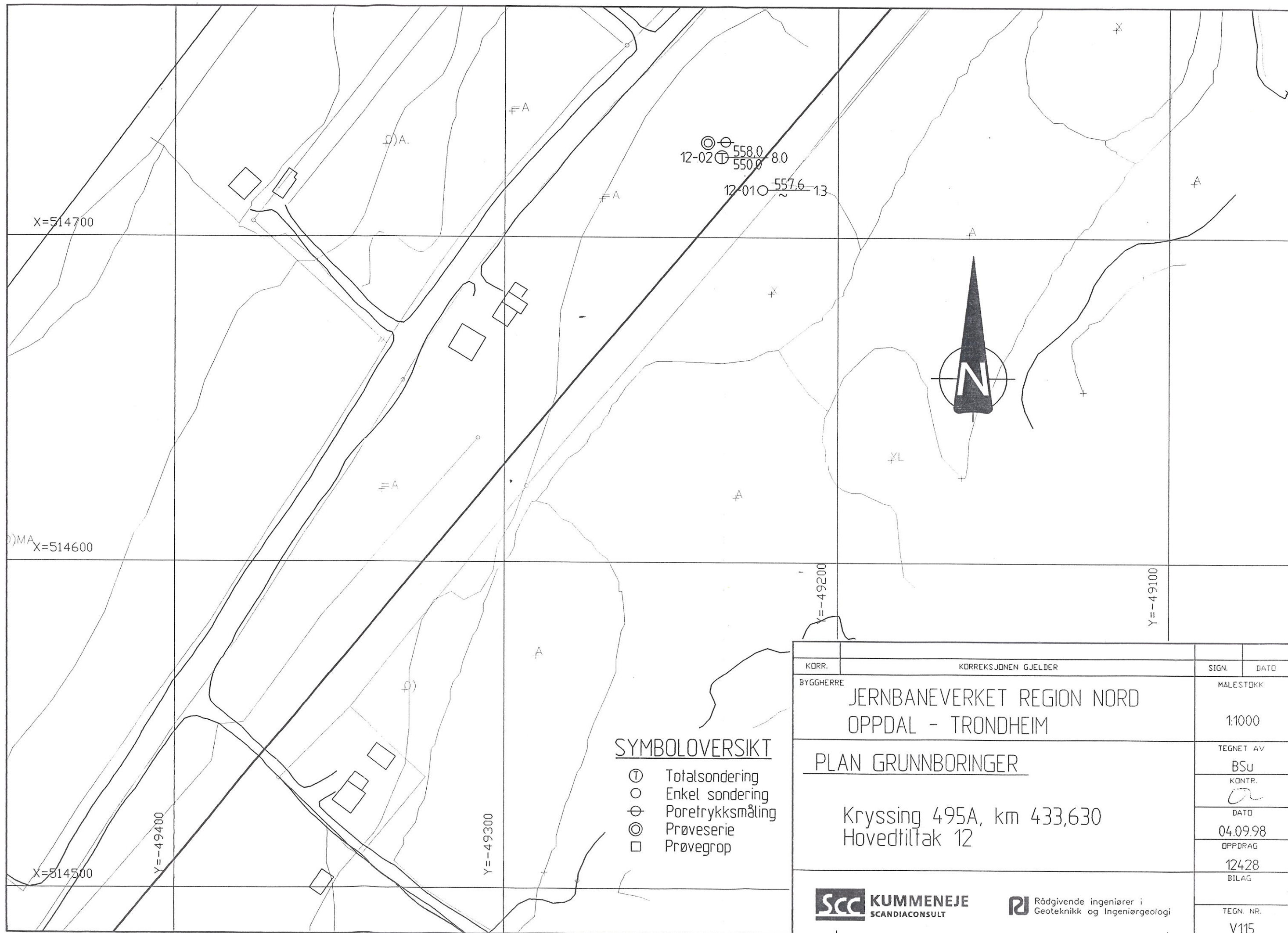
- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:1000
PLAN GRUNNBORINGER		TEGNET AV	BSu
		KONTR.	<i>BSu</i>
Kryssing 479A, km 426,310 Hovedtiltak 9		DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V113



**SYMBOLOVERSIKT**

- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop



X=514700

MA X=514600

X=514500

Y=-49400

Y=-49300

Y=-49200

Y=-49100

**SYMBOLOVERSIKT**

- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:1000
	PLAN GRUNNBORINGER	TEGNET AV	BSu
	Kryssing 495A, km 433,630 Hovedtiltak 12	KONTR.	<i>[Signature]</i>
		DATO	04.09.98
		DPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V115

**SCC KUMMENEJE**  
SCANDIACONSULT

**R** Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi



Y=-46000

Y=-45900

Y=-45800

Y=-45700

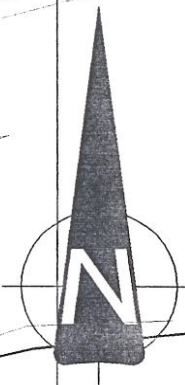
X=517300

X=517200

X=517100

13-02 536.5 6.4  
530.1

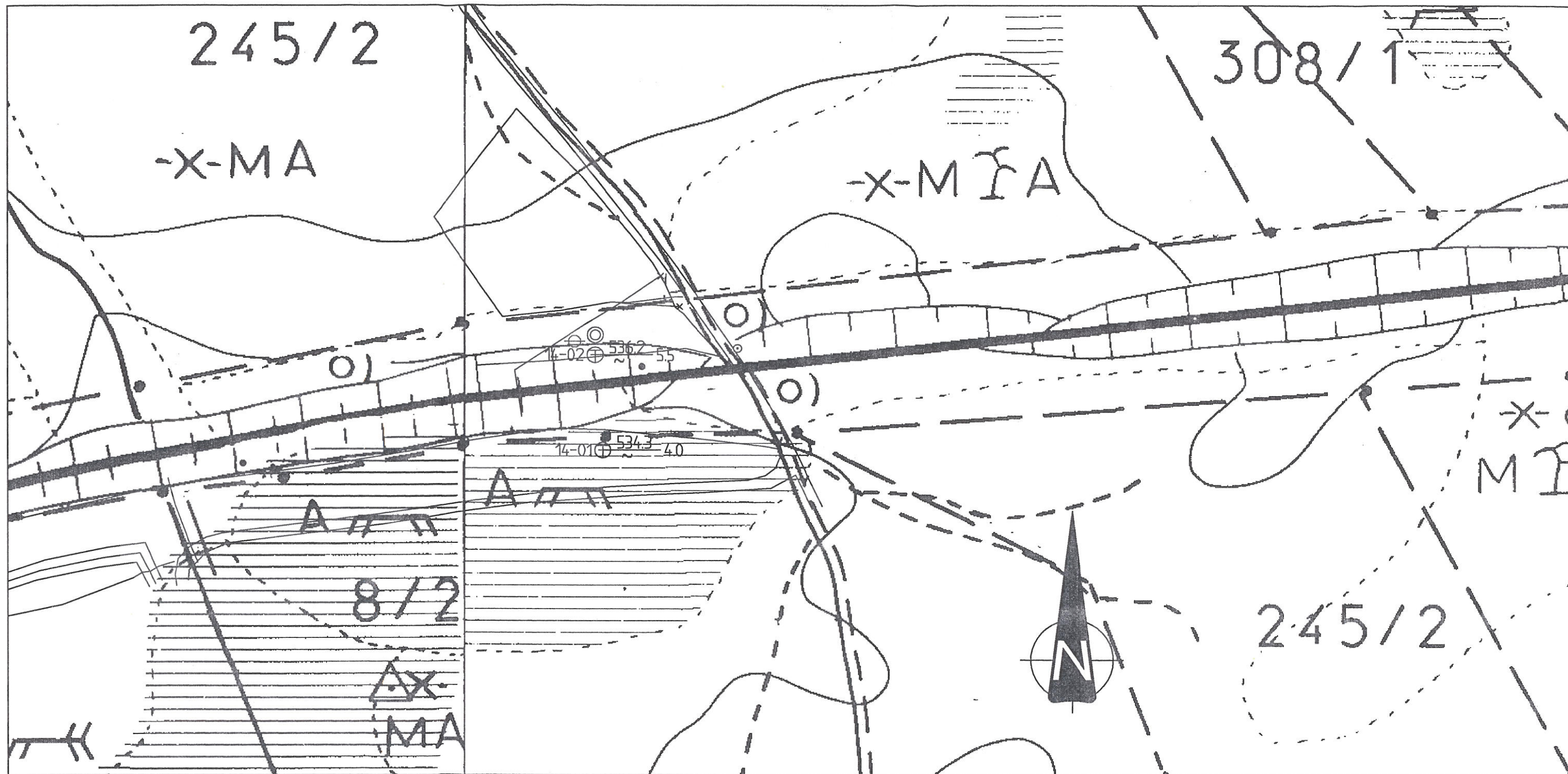
13-01 535.6 9.8



### SYMBOLOVERSIKT

- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

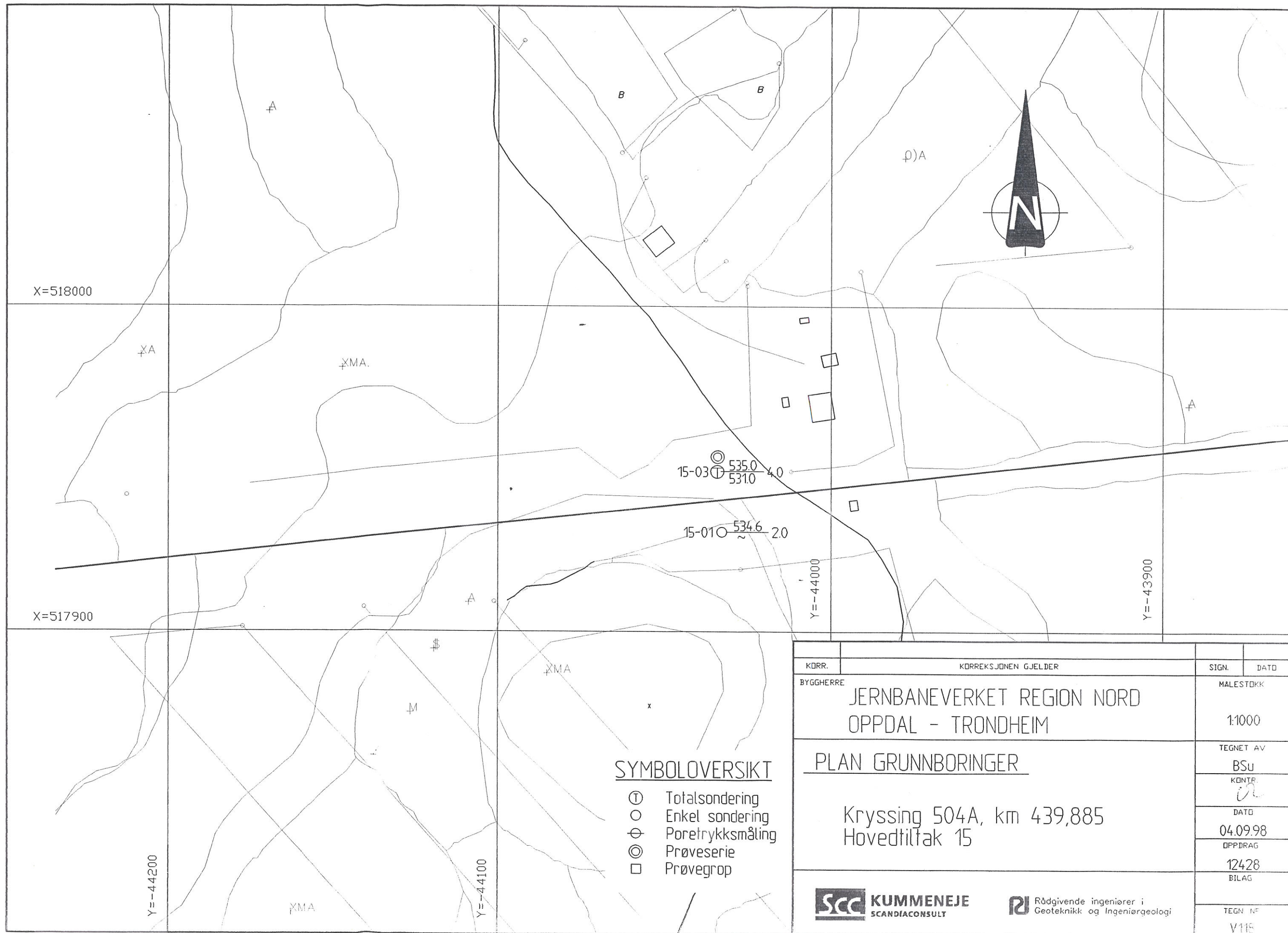
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK 1:1000	
PLAN GRUNNBORINGER		TEGNET AV BSU	
Kryssing 501, km 437,910 Hovedtiltak 13		KONTR. 	
		DATO 04.09.98	
		OPPDRAG 12428	
		BILAG	
		TEGN. NR. V116	



**SYMBOLOVERSIKT**

- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

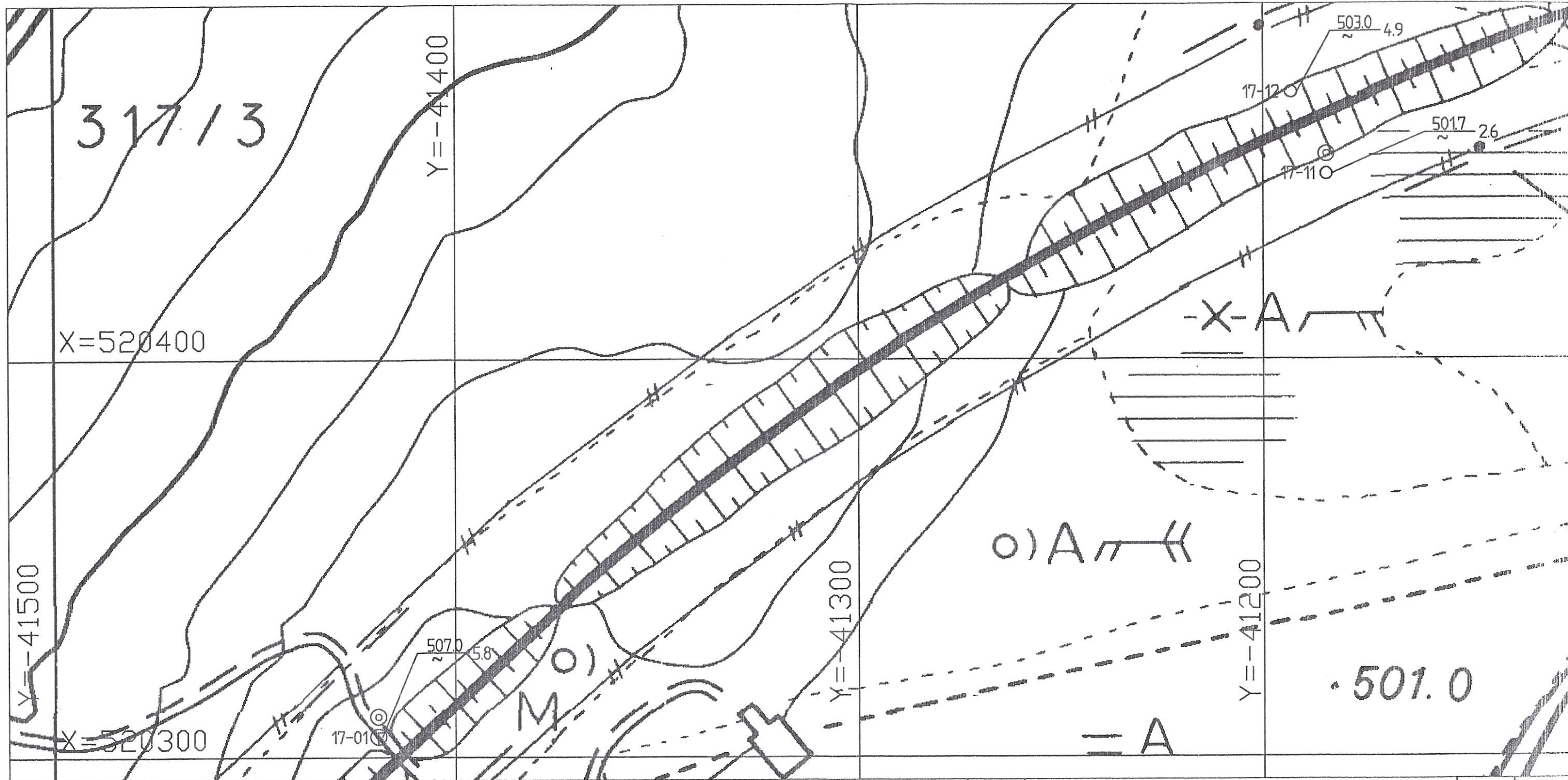
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK 1:1000	
PLAN GRUNNBORINGER		TEGNET AV BSU	
Kryssing 502A, km 439,150 Hovedtiltak 14		KONTR. <i>[Signature]</i>	
		DATO 04.09.98	
		OPPDRAG 12428	
		BILAG	
		TEGN. NR. V117	



**SYMBOLOVERSIKT**

- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

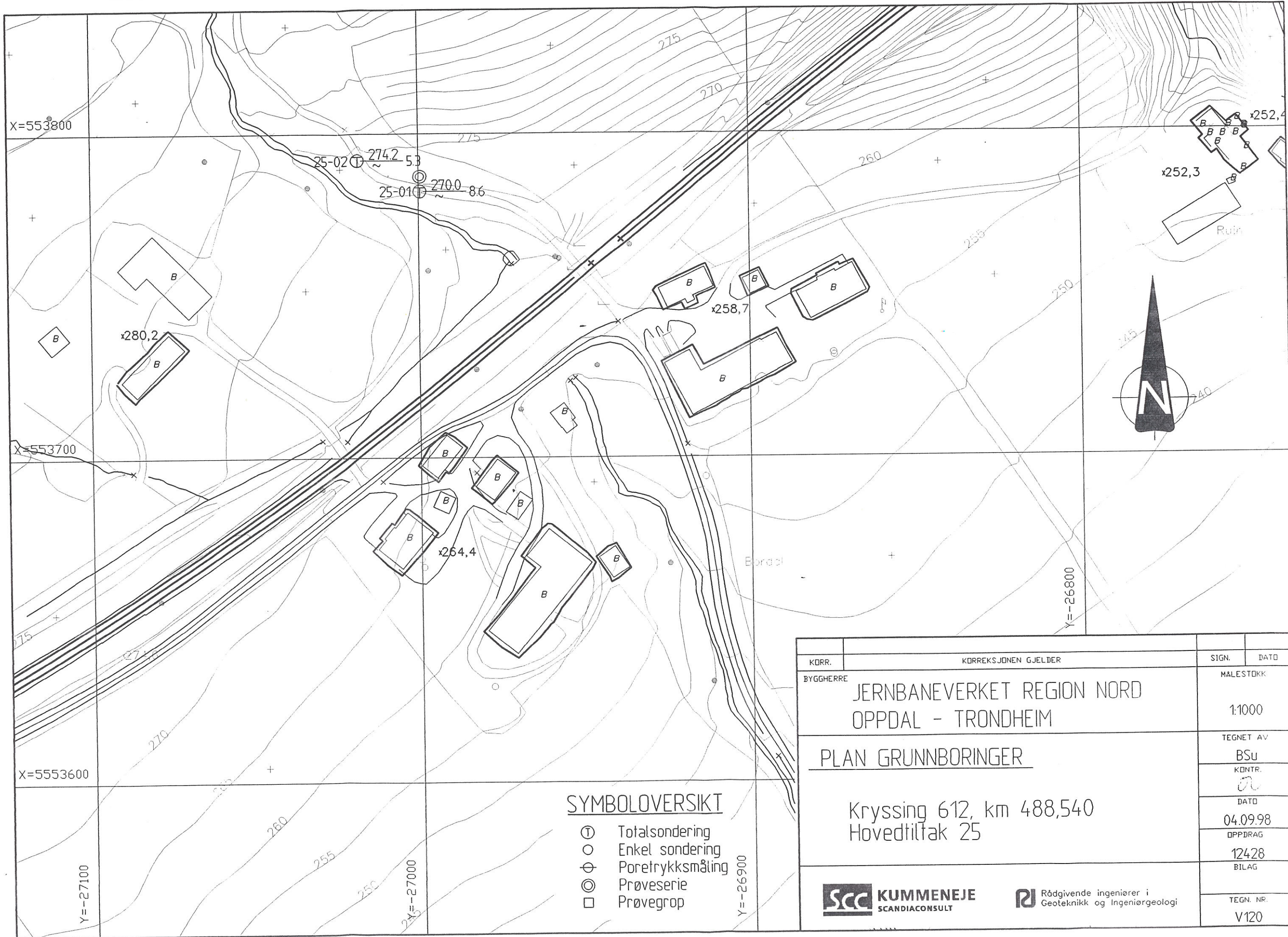
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER		SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM			MALESTOKK 1:1000
PLAN GRUNNBORINGER				TEGNET AV BSu
Kryssing 504A, km 439,885 Hovedtiltak 15				KONT. <i>[Signature]</i>
				DATO 04.09.98
				DPPDRAG 12428
				BILAG
				TEGN. NF V118



**SYMBOLOVERSIKT**

- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

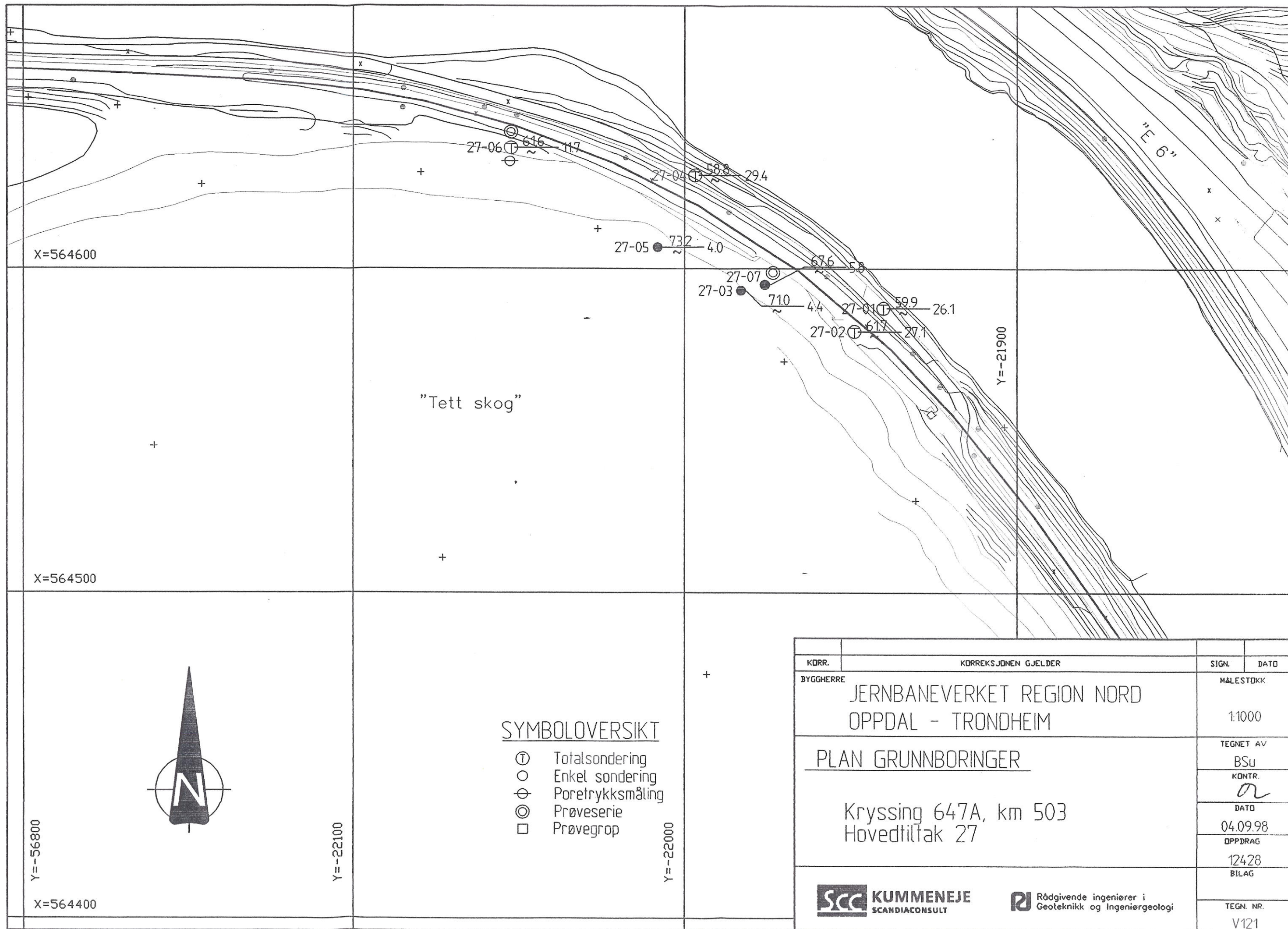
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATE
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTØKK	1:1000
PLAN GRUNNBORINGER		TEGNET AV	BSu
Kryssing 511A, km 443,915 Kryssing 511, km 443,640 Hovedtiltak 17		KONTR.	<i>BSu</i>
		DATE	14.08.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V119



**SYMBOLOVERSIKT**

- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MÅLESTOKK 1:1000	
PLAN GRUNNBORINGER		TEGNET AV BSu	KONTR. <i>[Signature]</i>
Kryssing 612, km 488,540 Hovedtiltak 25		DATO 04.09.98	OPPDRAG 12428
		BILAG	
		TEGN. NR. V120	



X=564600

X=564500

Y=-56800

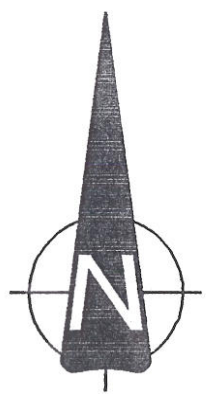
X=564400

"Tett skog"

"E 6"

Y=-21900

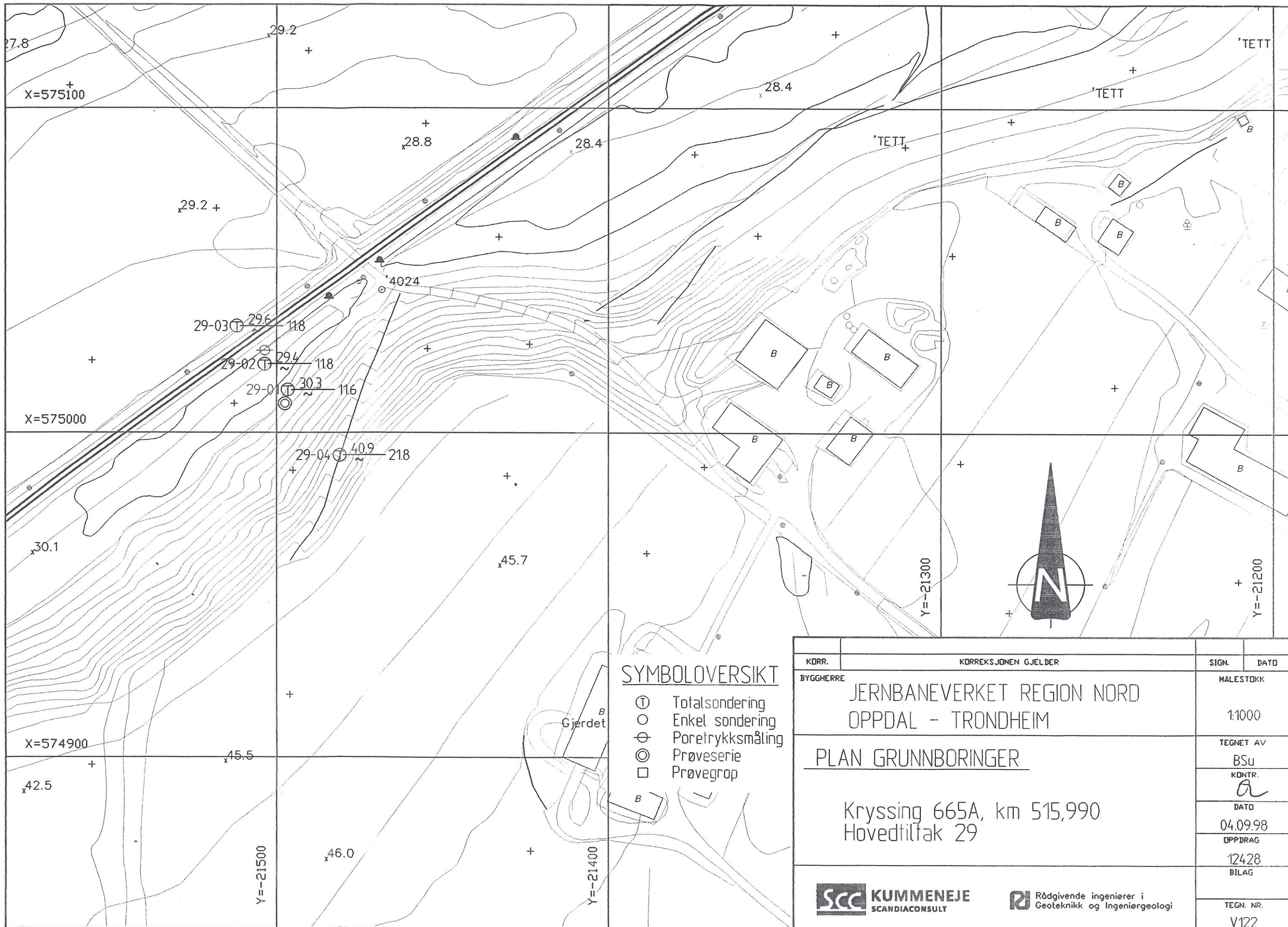
Y=-22000



**SYMBOLOVERSIKT**

- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

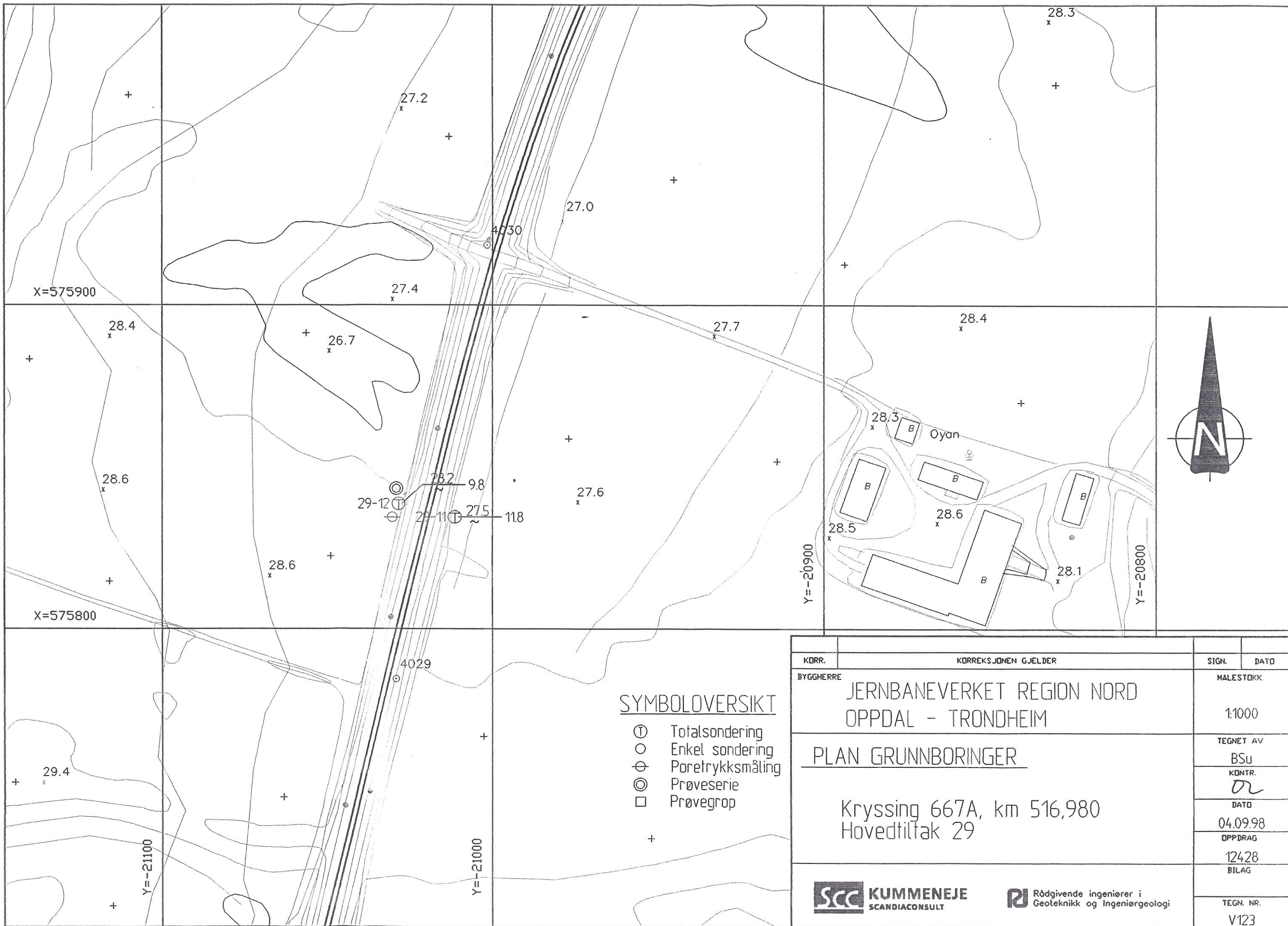
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:1000
PLAN GRUNNBORINGER		TEGNET AV	BSU
Kryssing 647A, km 503 Hovedtiltak 27		KONTR.	<i>[Signature]</i>
		DATO	04.09.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V121



**SYMBOLOVERSIKT**

- ⊙ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊖ Prøveserie
- Prøvegrop

KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK 1:1000	
	PLAN GRUNNBORINGER	TEGNET AV BSu	KONTR. <i>B</i>
	Kryssing 665A, km 515,990 Hovedtiltak 29	DATO 04.09.98	OPPDRAG 12428
		BILAG	TEGN. NR. V122

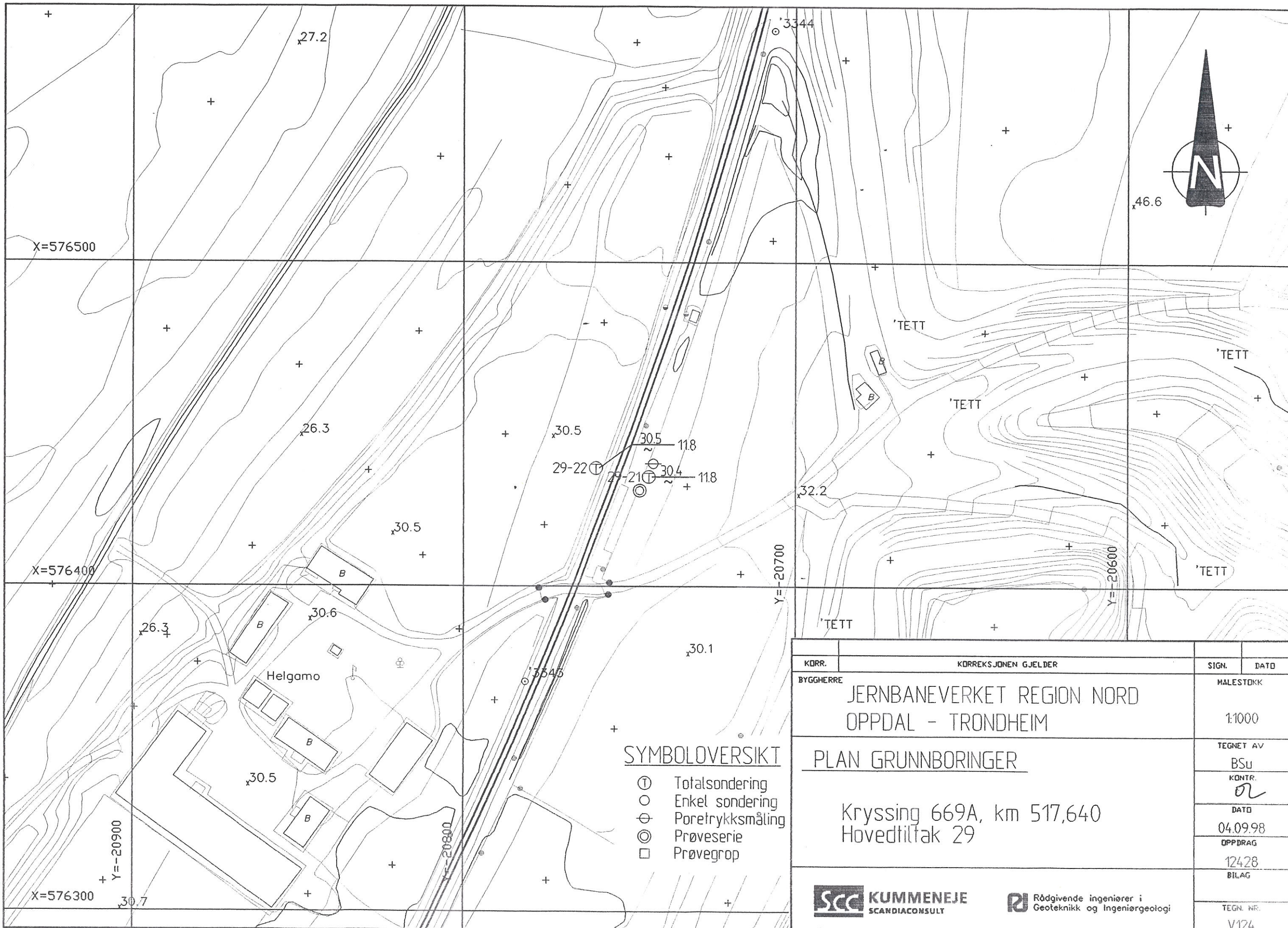


**SYMBOLOVERSIKT**

- ⊙ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTØKK	
PLAN GRUNNBORINGER		1:1000	
Kryssing 667A, km 516,980 Hovedtiltak 29		TEGNET AV	BSu
		KONTR.	<i>Or</i>
		DATO	04.09.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V123

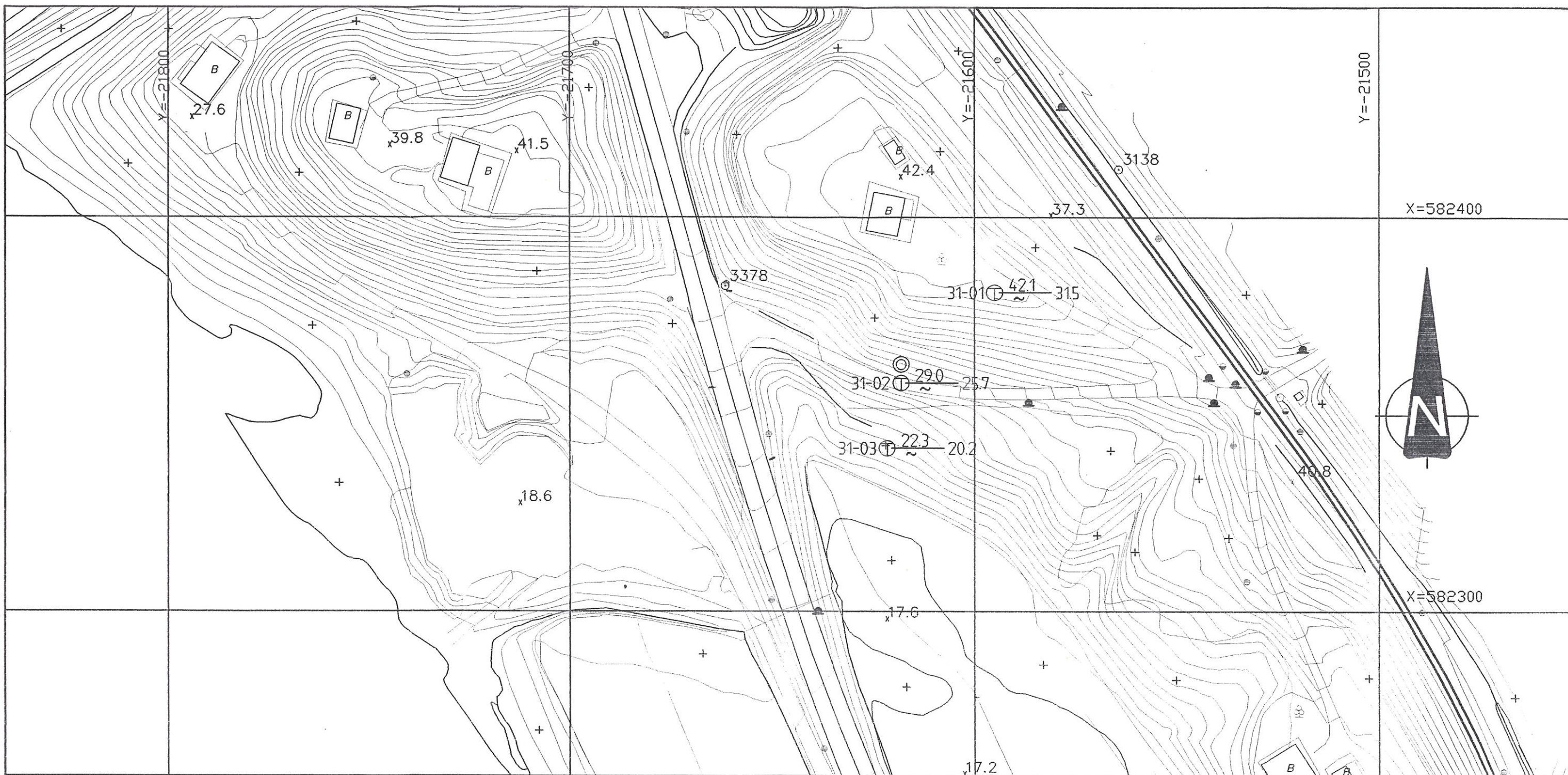




**SYMBOLOVERSIKT**

- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

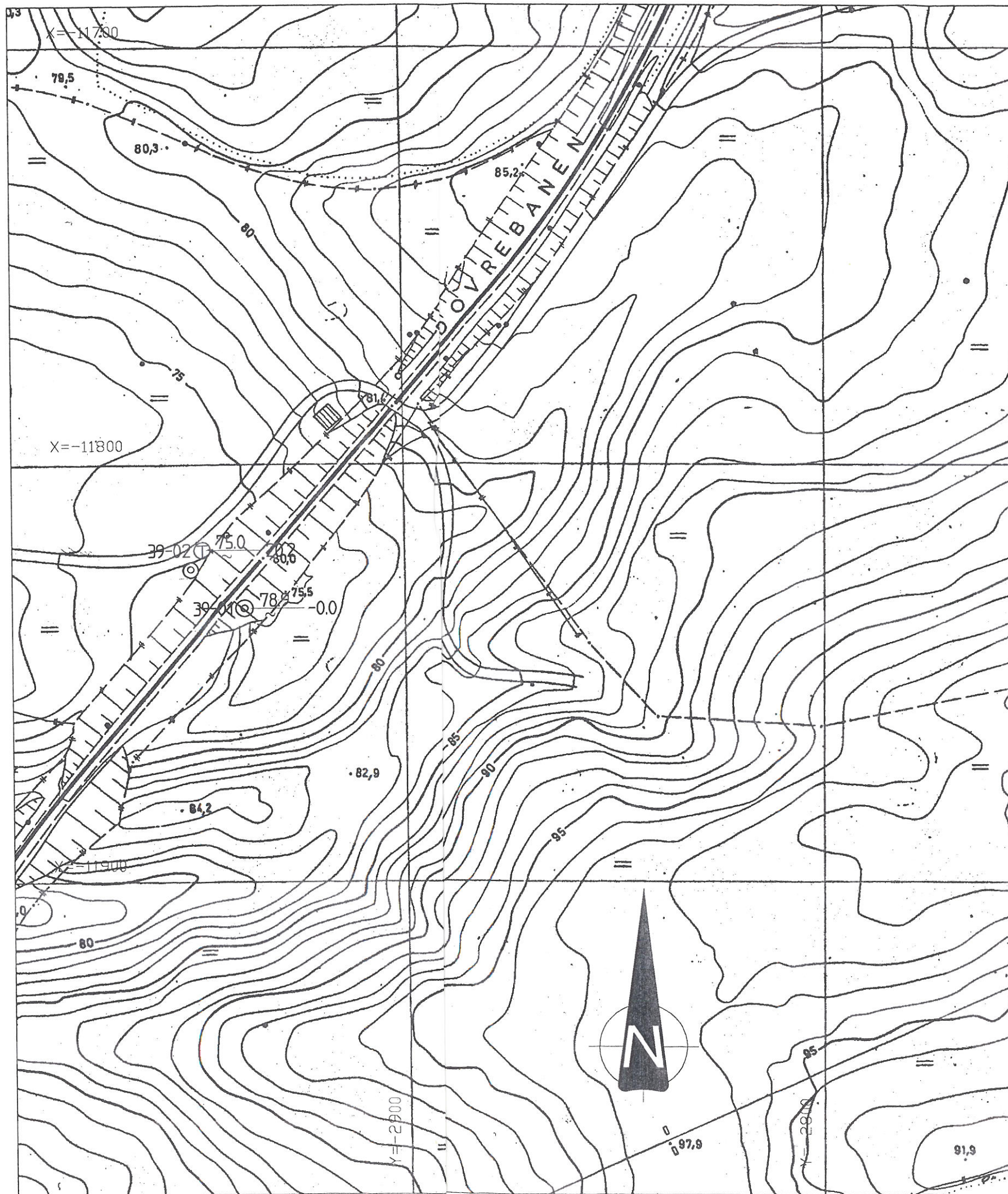
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATD
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTØKK 1:1000	
PLAN GRUNNBORINGER		TEGNET AV BSU	
Kryssing 669A, km 517,640 Hovedtiltak 29		KONTR. <i>or</i>	
SCC KUMMENEJE SCANDIACONSULT		DATD 04.09.98	
Rødgivende ingeniører i Geoteknikk og Ingeniørgeologi		OPPDRAG 12428	
		BILAG	
		TEGN. NR. V124	



**SYMBOLOVERSIKT**


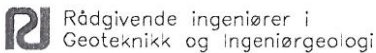
- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

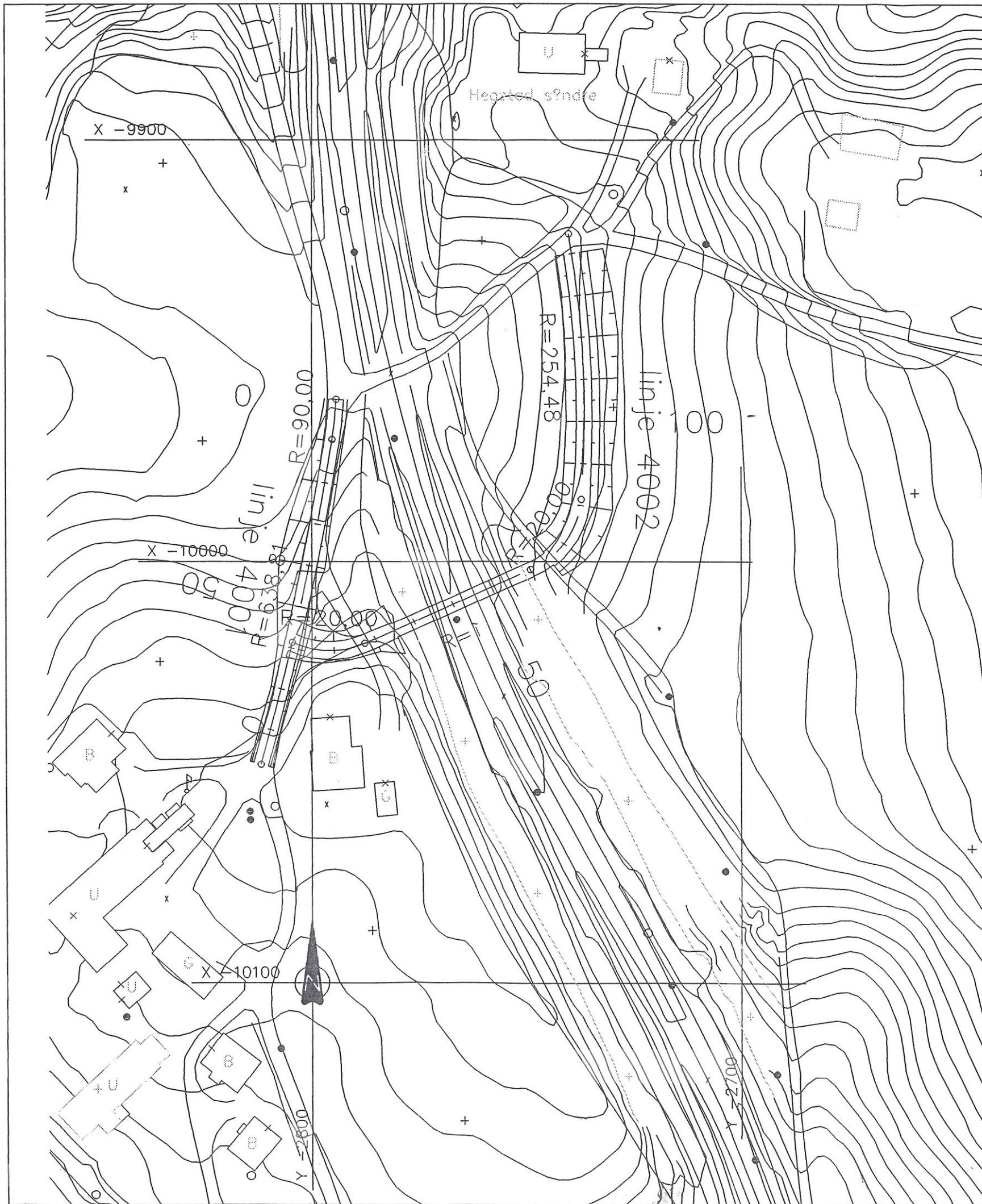
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTØKK	1:1000
PLAN GRUNNBORINGER		TEGNET AV	BSU
Kryssing 679, km 524,450 Hovedtiltak 31		KONTR.	
		DATO	04.09.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V125



### SYMBOLOVERSIKT


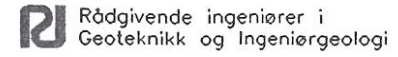
- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

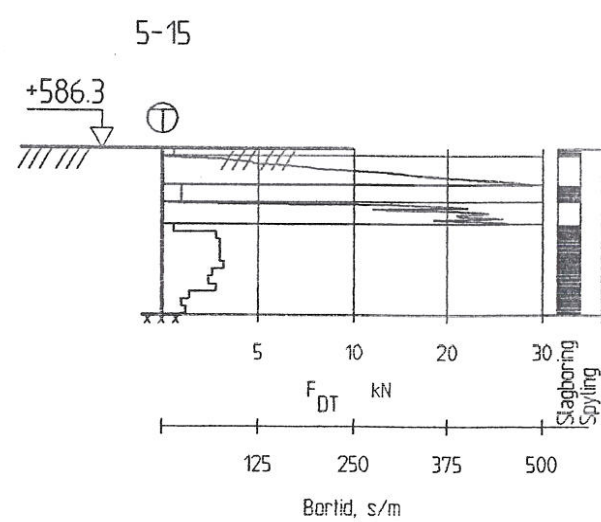
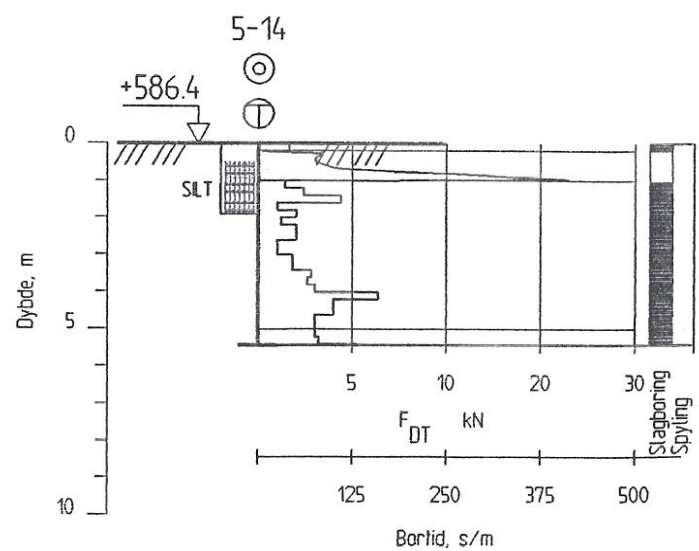
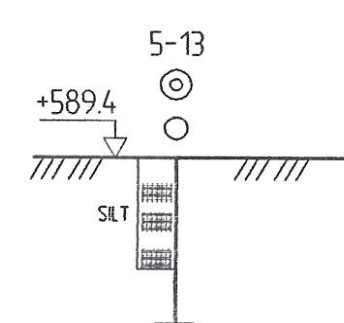
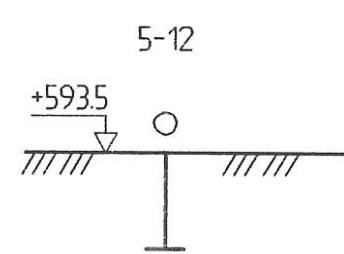
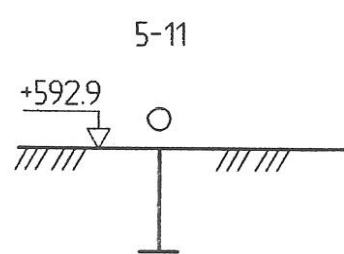
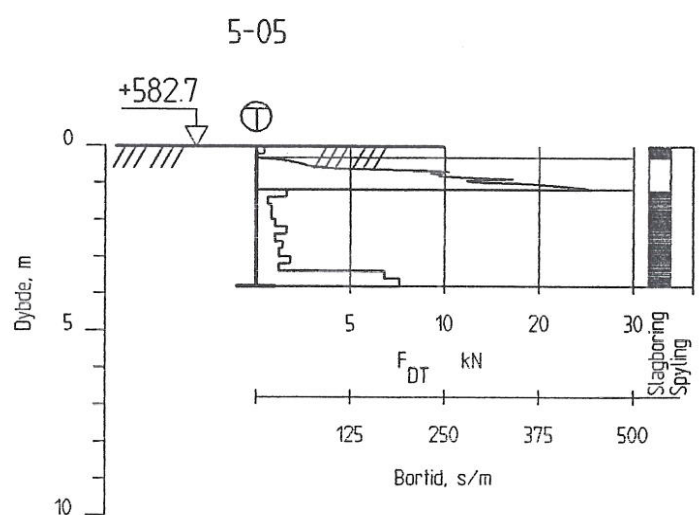
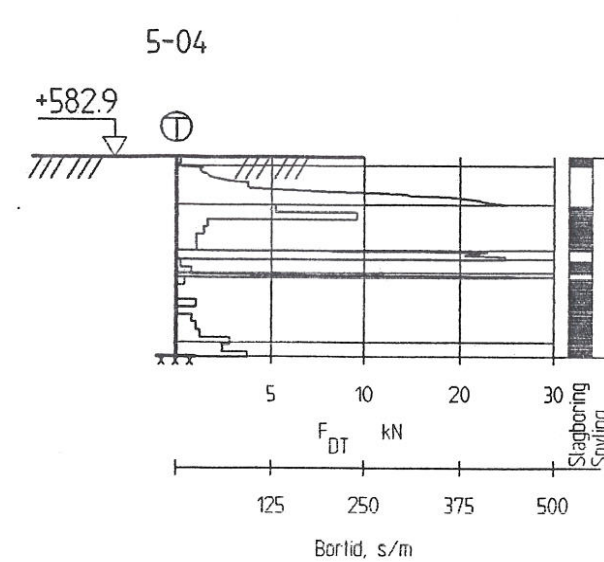
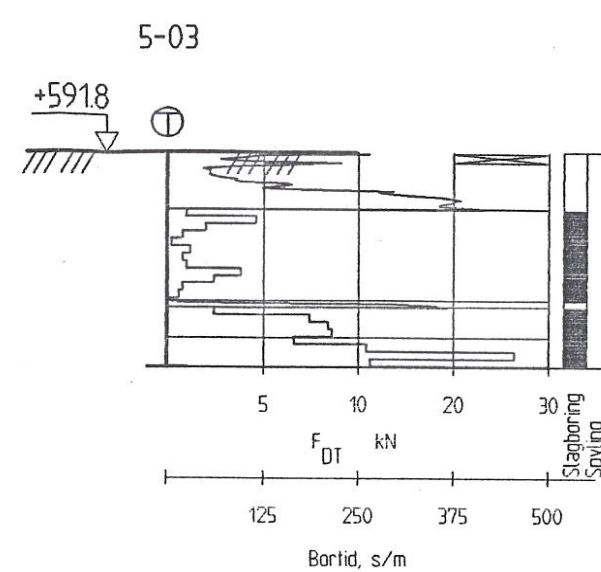
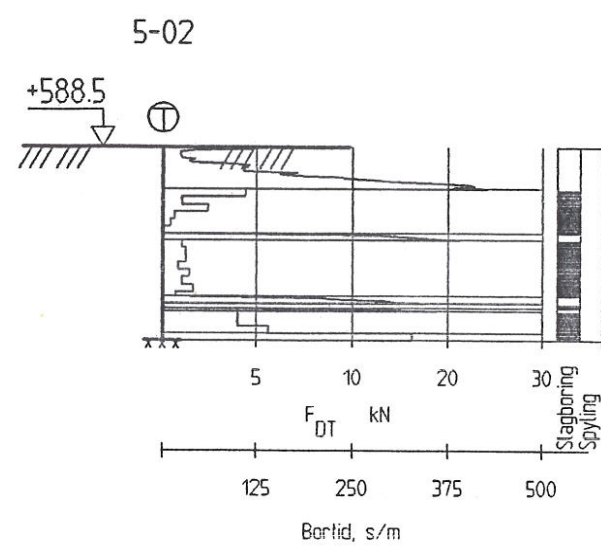
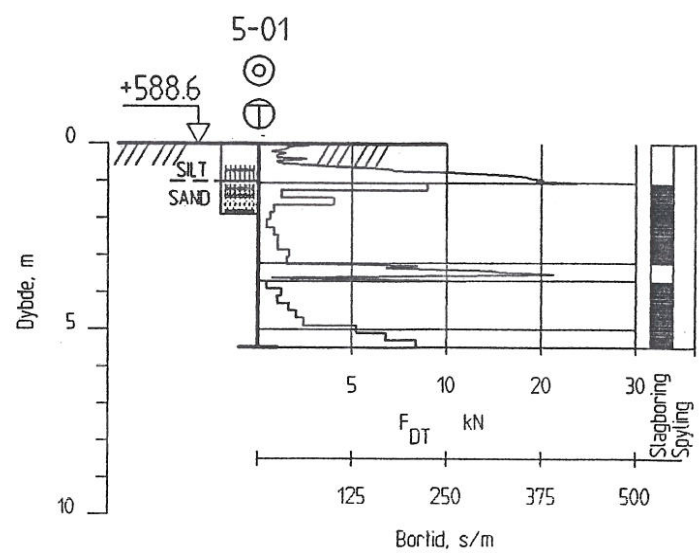
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATE
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTØKK	1:1000
PLAN GRUNNBORINGER		TEGNET AV	BSu
		KONTR.	<i>or</i>
Kryssing 709A, km 537,615 Hovedtiltak 39		DATE	04.09.98
		OPPDRAG	12428
 		BILAG	
		TEGN. NR.	V126



### SYMBOLOVERSIKT

- ⊕ Totalsondering
- Enkel sondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop

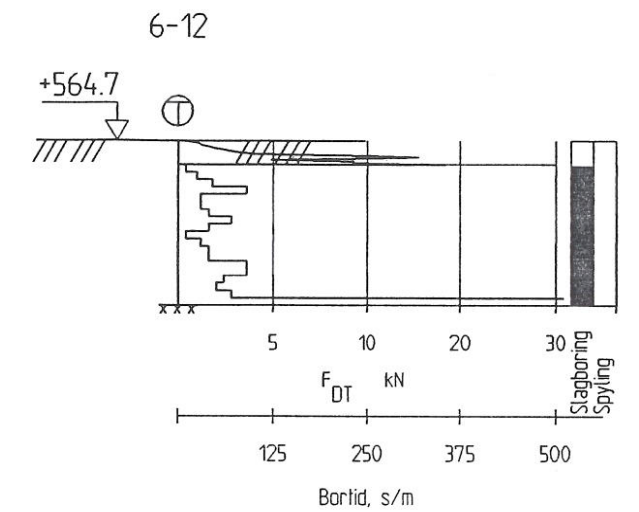
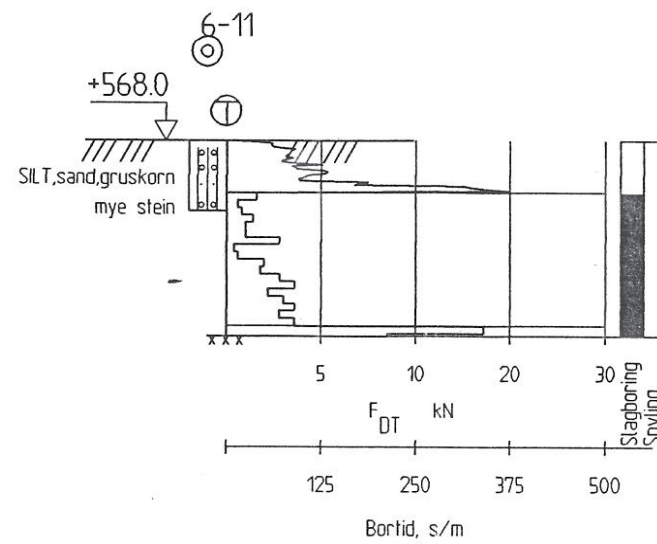
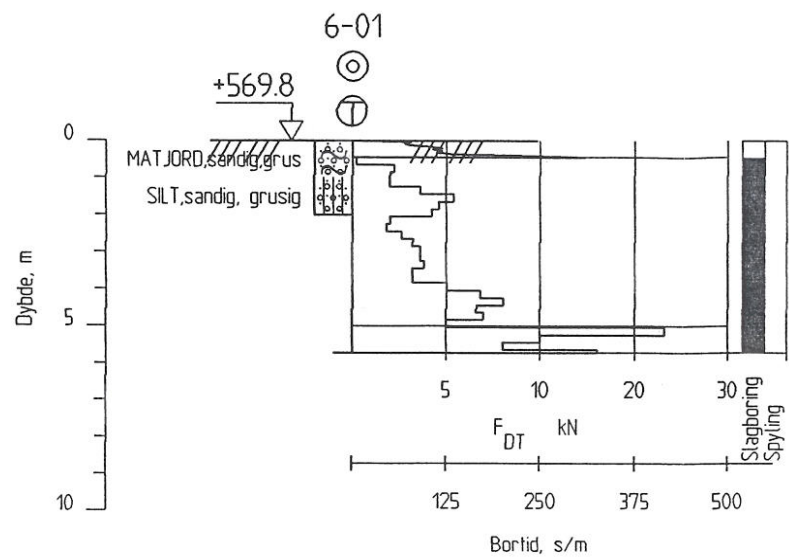
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:1000
PLAN GRUNNBORINGER		TEGNET AV BSU	KONTR. <i>[Signature]</i>
Kryssing 715A, km 539,5 Hovedtiltak 40		DATO	04.09.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
 		TEGN. NR.	V127



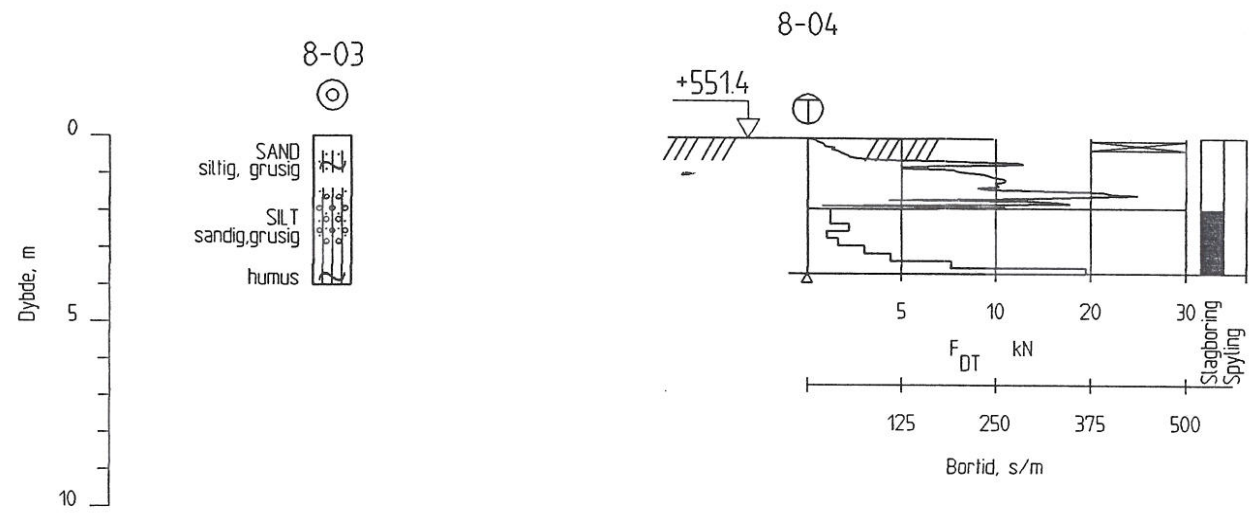
KORR.	KORREKSJØNEN GJELDER	SIGN.	DA10
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTØKK	HM=1:200
Boreresultater Kryssing 457A, km 418,815 Hovedtiltak 5		TEGNET AV	00
		KONTR.	<i>02</i>
		DATO	16.12.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V130

**SCC** KUMMENEJE  
SCANDIACONSULT

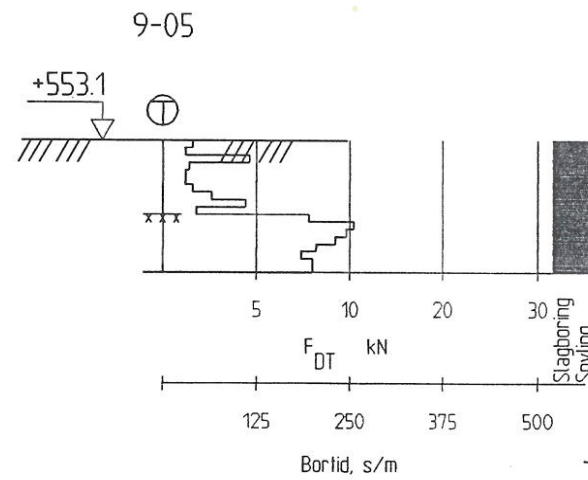
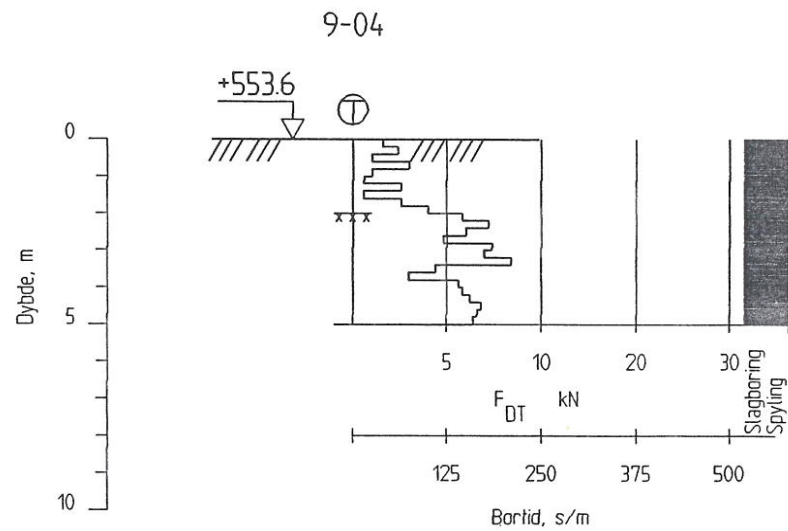
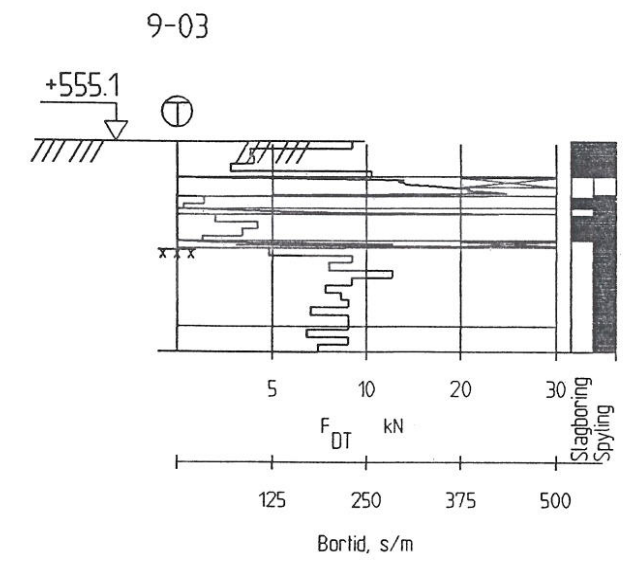
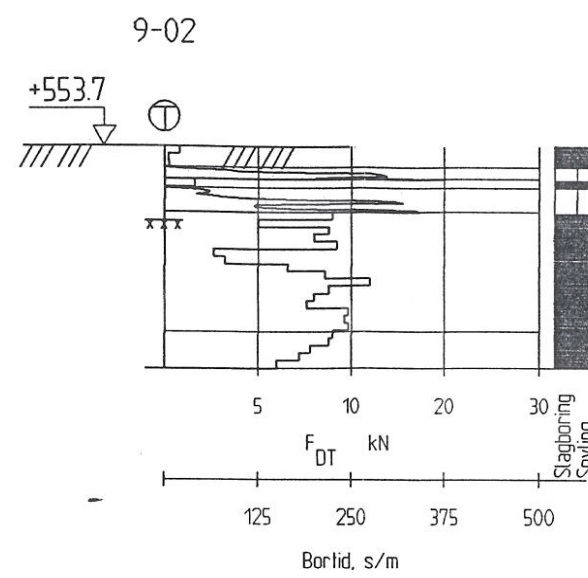
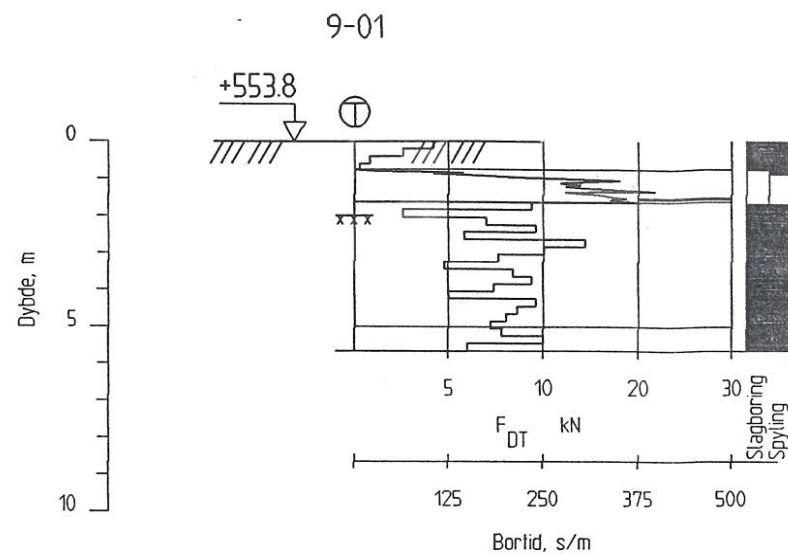
**RI** Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi



KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:200
Boreresultater Kryssing 463A, km 420,38 Kryssing 465, km 420,9 Hovedtiltak 6		TEGNET AV	BSu
		KONTR.	
		DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V131



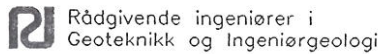
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:200
<u>Boreresultater</u>		TEGNET AV	BSU
		KONTR.	<i>[Signature]</i>
Kryssing 477A, 425,425 km Hovedtiltak 7		DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V132



KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	
		1:200	
		TEGNET AV	BSu
		KONTR.	<i>OL</i>
		DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V133



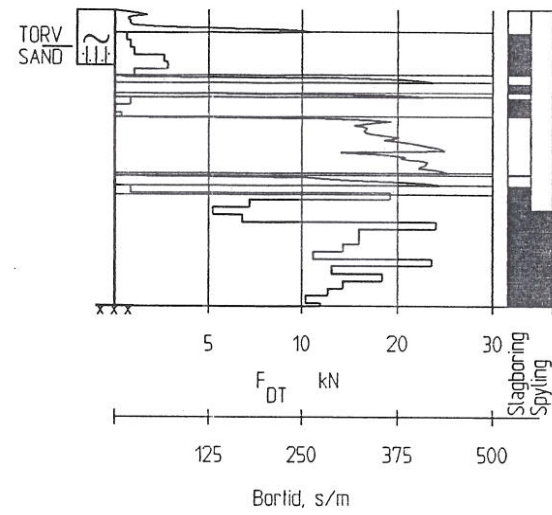
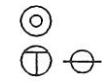
10-01	10-02	10-03	10-04	10-05	10-06	10-07	10-08	10-09
○ ├	○ ├	○ ├	○ ├	○ ├	○ ├	○ ├	○ ├	○ ├
10-10	10-11	10-12	10-13	10-14	10-15	10-16	10-17	10-18
○ ├	○ ├	○ ├	○ ├	○ ├	○ ├	○ ├	○ ├	○ ├

KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTØKK	
		1:200	
<u>Borerresultater</u>		TEGNET AV	BSU
		KONTR.	<i>OL</i>
Kryssing 491/492, 432 km Hovedtiltak 10/11		DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
 		BILAG	
		TEGN. NR.	V134

12-01

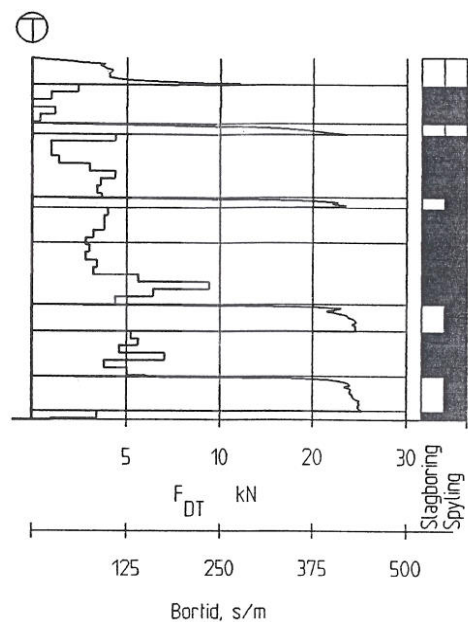


12-02

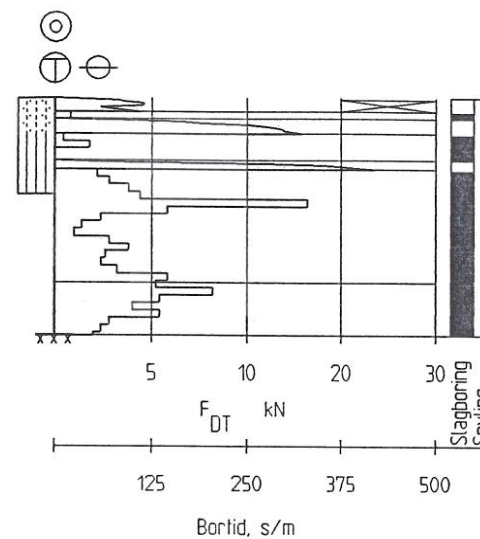



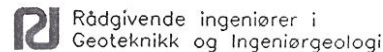
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:200
<u>Borerresultater</u>		TEGNET AV	BSu
		KONTR.	
Kryssing 495A, 433,630 km Hovedtiltak 12		DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V135

13-01

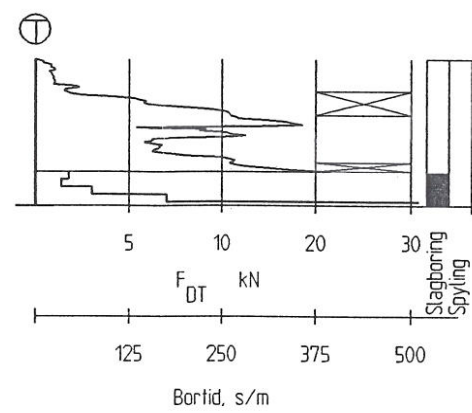


13-02

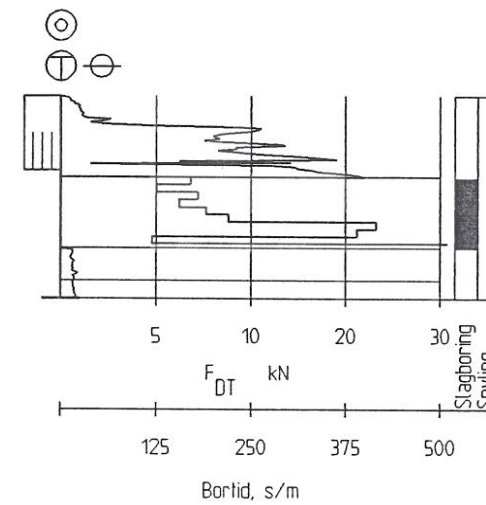



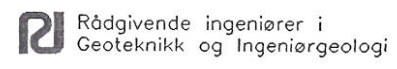
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:200
<u>Borerresultater</u>		TEGNET AV	BSU
		KONTR.	<i>[Signature]</i>
Kryssing 501, 437,910 km Hovedtiltak 13		DATO	14.08.98
		DPPDRAG	12428
 		BILAG	
		TEGN. NR.	V136

14-01



14-02

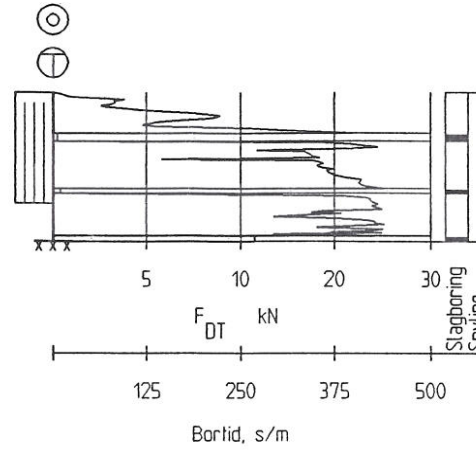



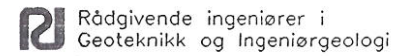
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK 1:200	
Borerresultater		TEGNET AV	BSU
		KONTR.	<i>OL</i>
Kryssing 502A, 439,150 km Hovedtiltak 14		DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
 		BILAG	
		TEGN. NR.	V137

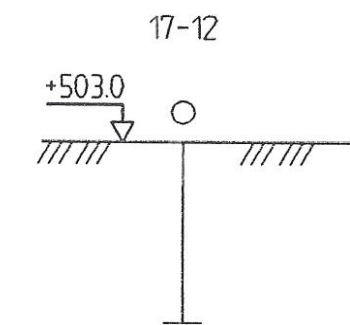
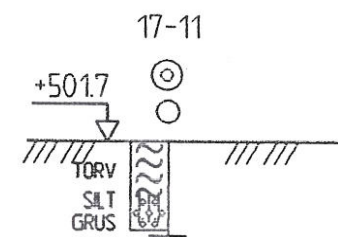
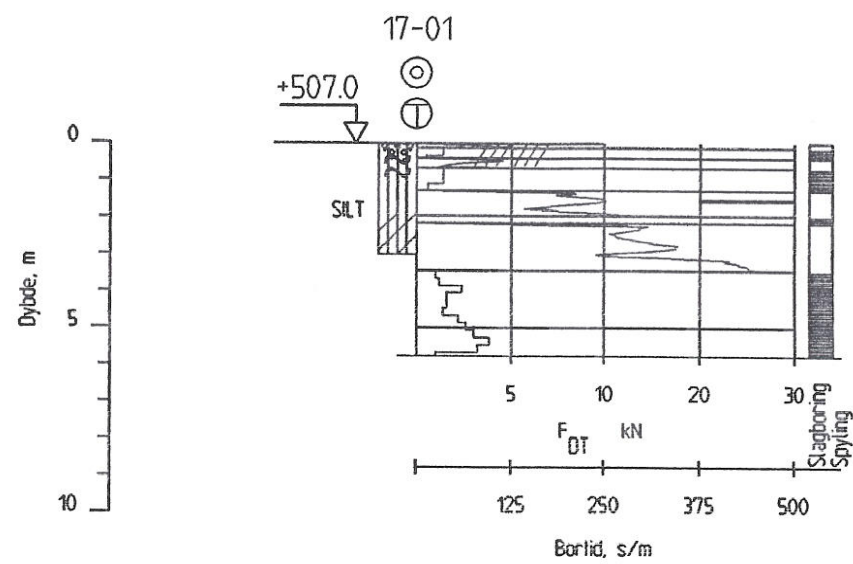
15-01


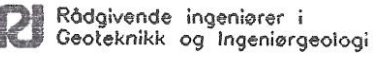


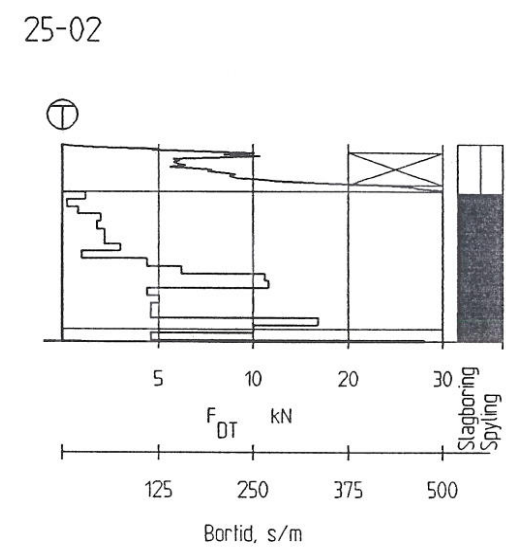
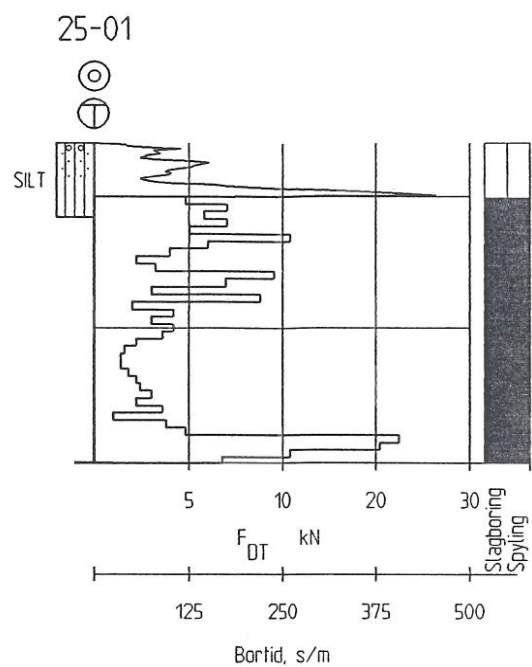
15-03



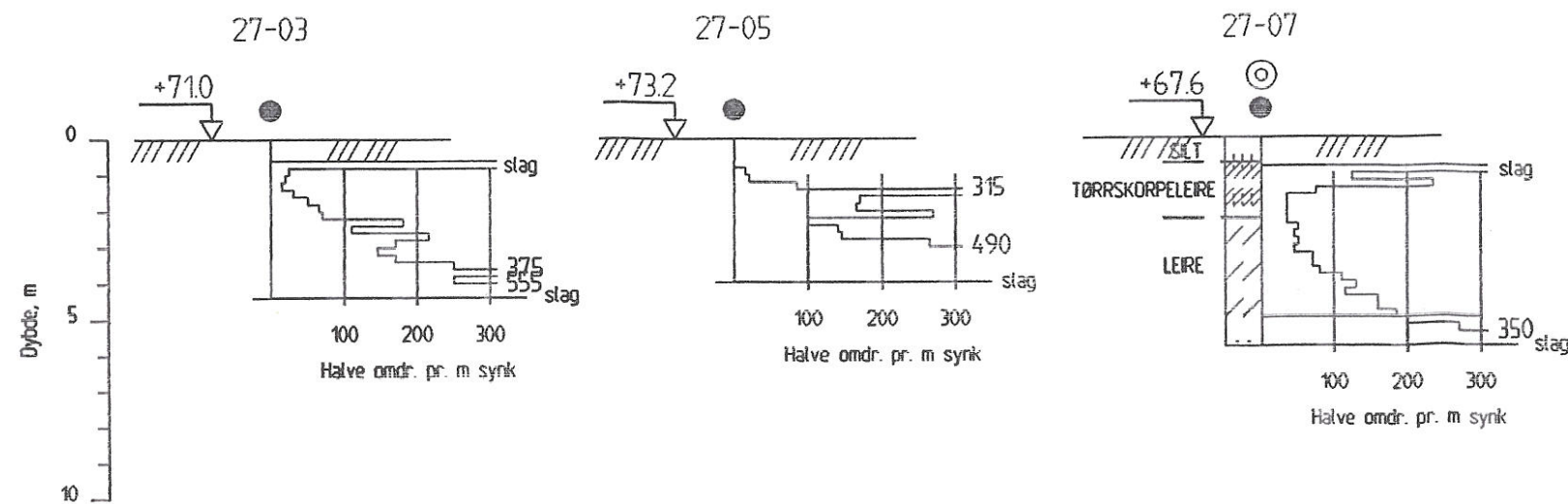
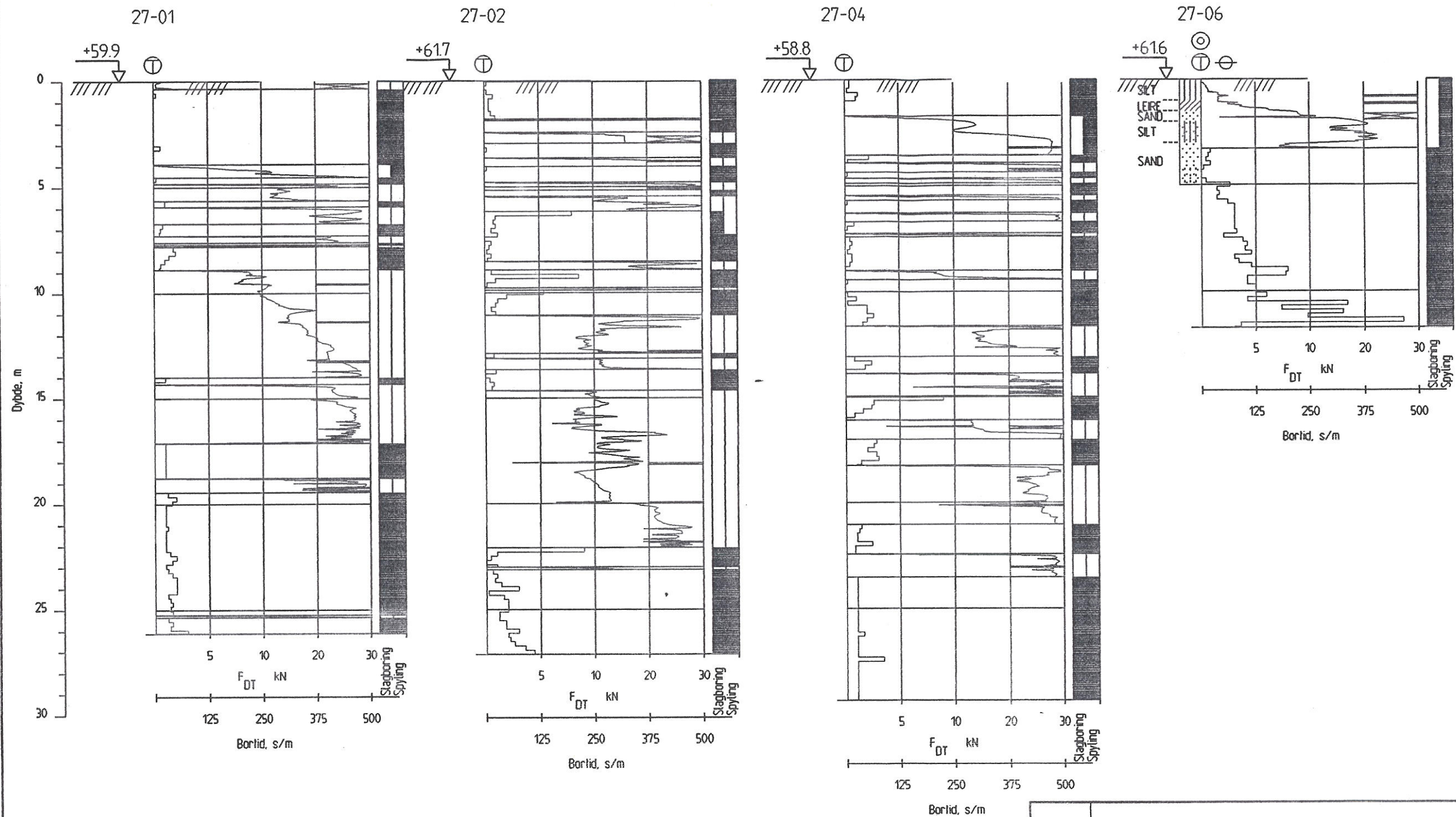
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTØKK	1:200
<u>Boreresultater</u>		TEGNET AV	BSu
		KONTR.	<i>BSu</i>
Kryssing 504A, 439,885 km Hovedtiltak 15		DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
 		BILAG	
		TEGN. NR.	V138



KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:200
<u>Boreresultater</u> Kryssing 511A, km 443,915 Kryssing 511, km 443,640 Hovedtiltak 17		TEGNET AV	BSU
		KONTR.	<i>OR</i>
		DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
 		TEGN. NR.	V139



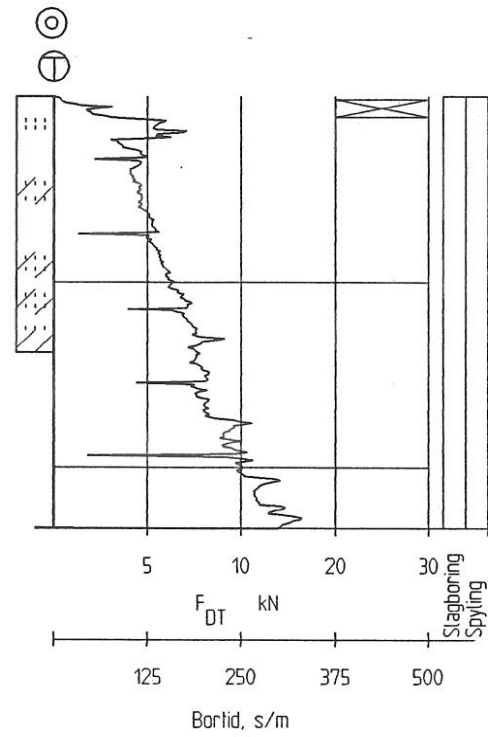
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:200
Borerresultater		TEGNET AV	BSU
		KONTR.	<i>or</i>
Kryssing 612, 488,540 km Hovedtiltak 25		DATO	14.08.98
		DPPDRAG	12428
 		BILAG	
		TEGN. NR.	V140



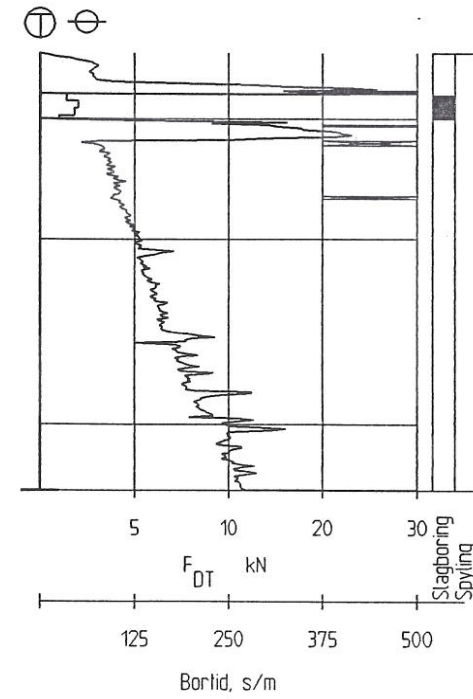
KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTØKK	
		1:200	
	Boreresultater	TEGNET AV	BSu
		KONTR.	<i>[Signature]</i>
	Kryssing 647A, 503 km Hovedtiltak 27	DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V141



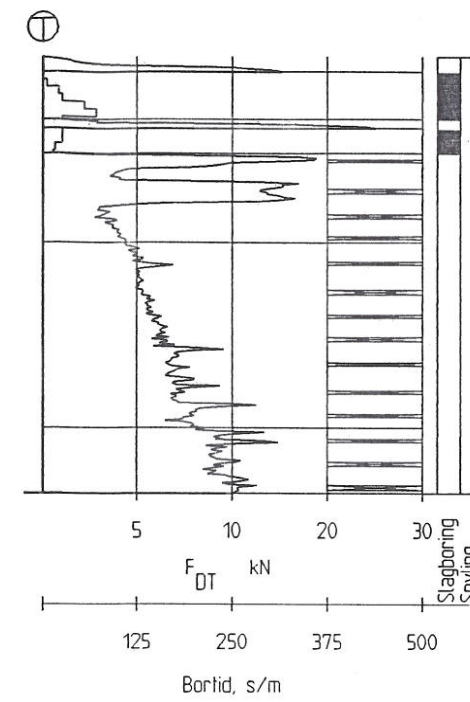
29-01



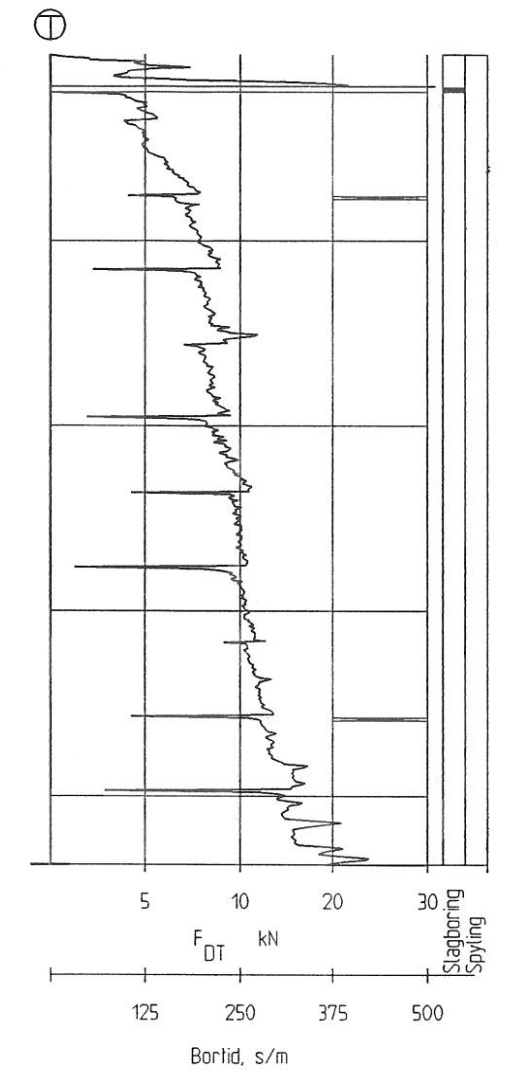
29-02



29-03

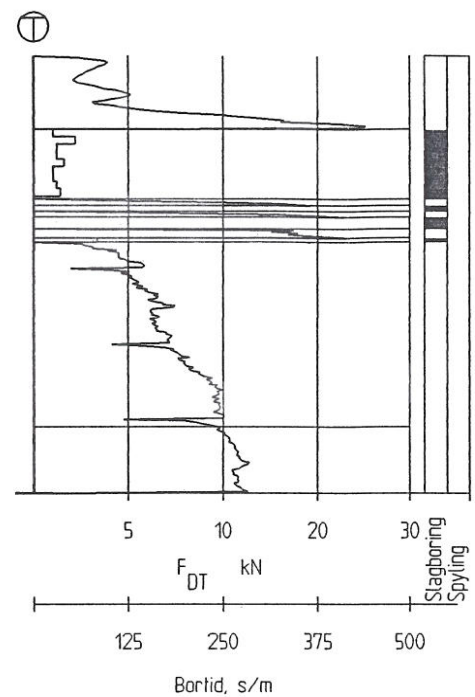


29-04

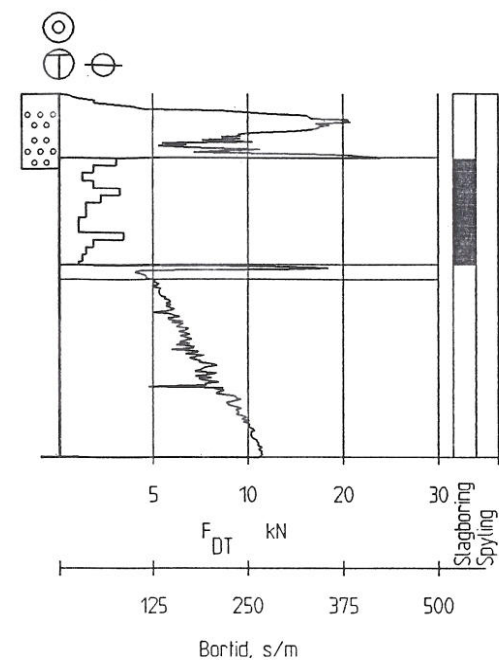


KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:200
Borerresultater		TEGNET AV	BSu
		KONTR.	<i>02</i>
Kryssing 665, 515,990 km Hovedtiltak 29		DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
 		BILAG	
		TEGN. NR.	V142

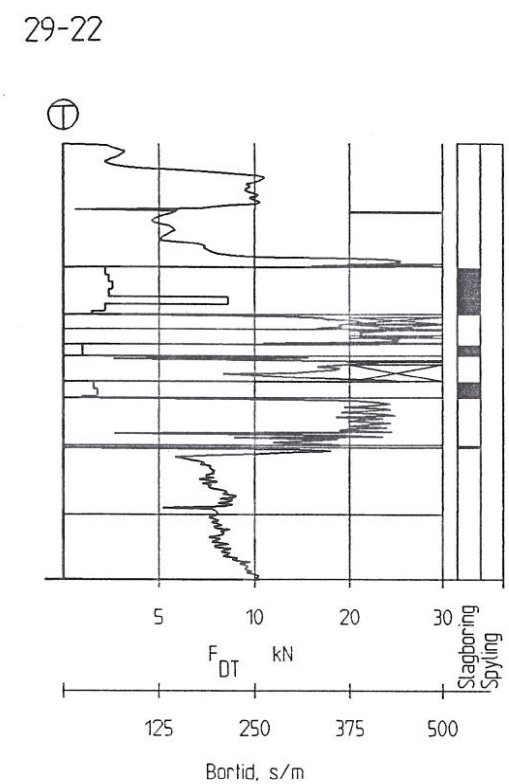
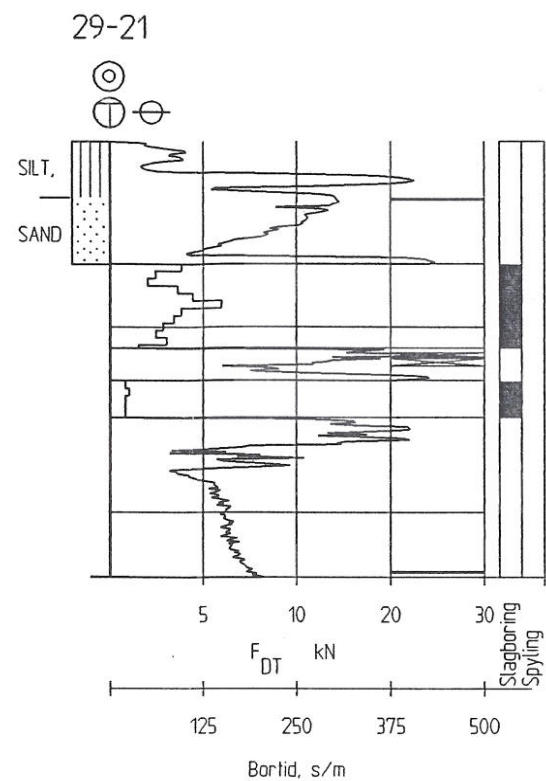
29-11


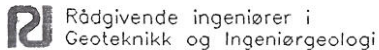


29-12

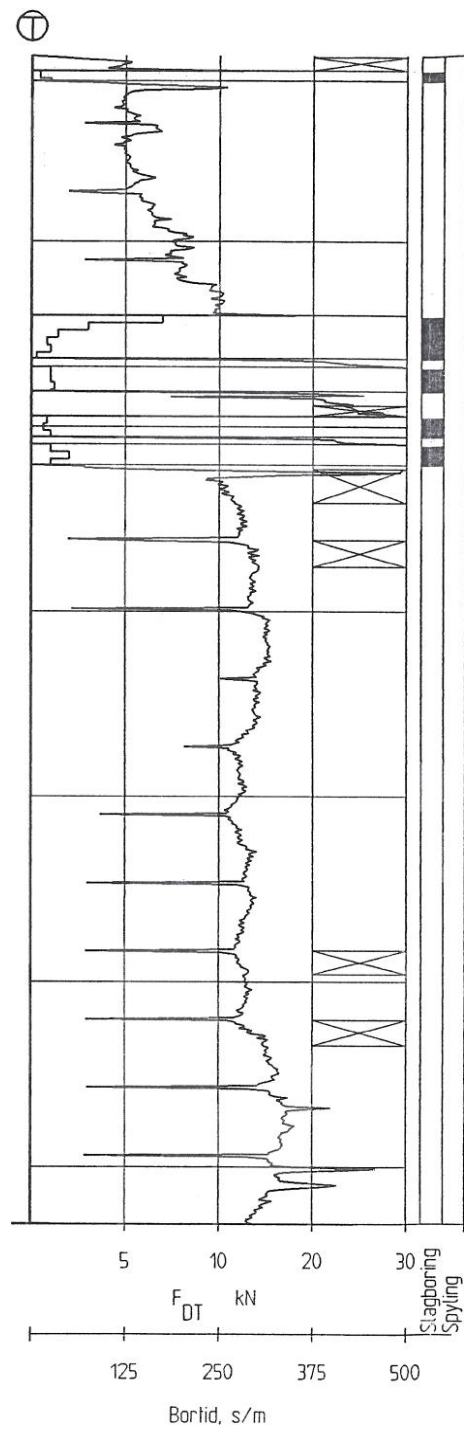


KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTØKK	
		1:200	
	Borerresultater	TEGNET AV	BSu
		KONTR.	<i>[Signature]</i>
	Kryssing 667A, 516,980 km Hovedtiltak 29	DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V143

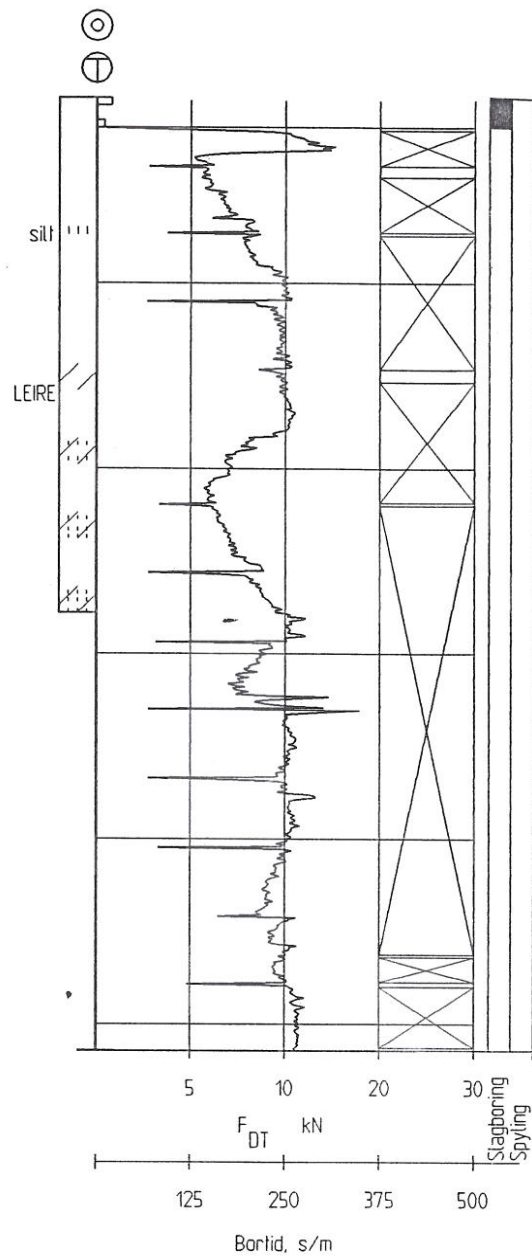


KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:200
<u>Borerresultater</u>		TEGNET AV	BSU
		KONTR.	<i>a</i>
Kryssing 669A, 517,640 km Hovedtilltak 29		DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
 		BILAG	
		TEGN. NR.	V144

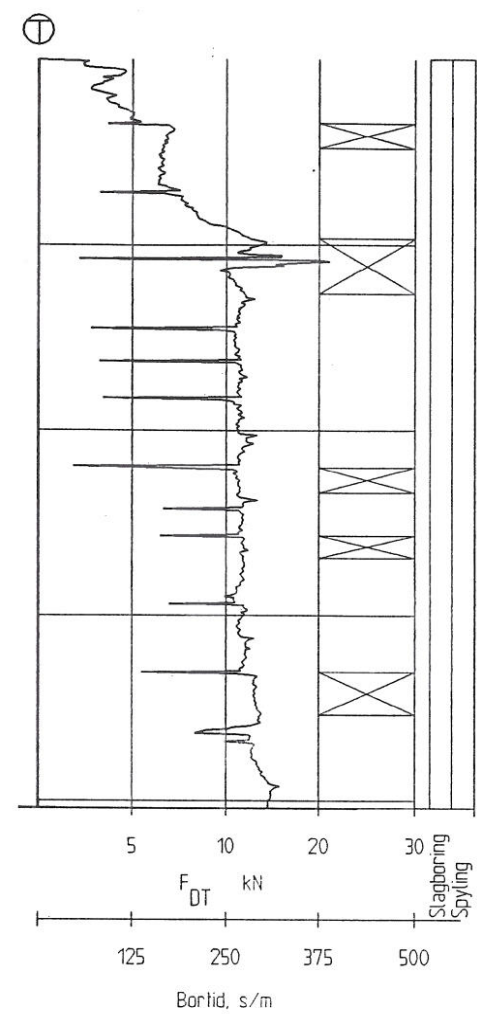
31-01


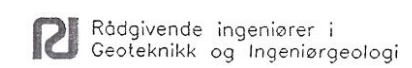


31-02



31-03

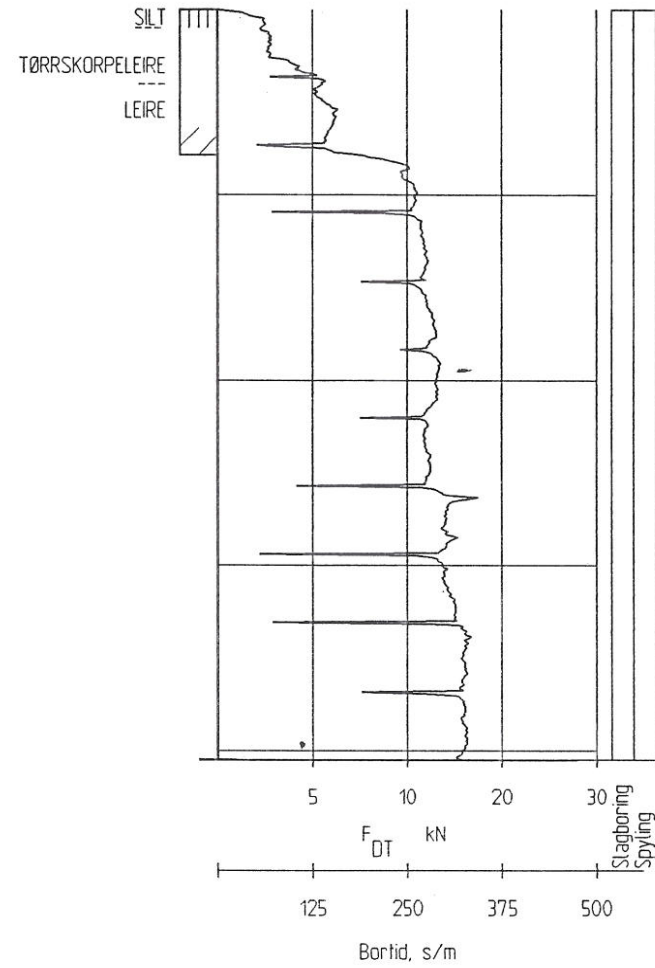


KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATE
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:200
Borerresultater		TEGNET AV	BSU
		KONTR.	<i>[Signature]</i>
Kryssing 679, 524,450 km Hovedtilltak 31		DATE	14.08.98
		OPPDRAG	12428
 		BILAG	
		TEGN. NR.	V145

39-01




39-02



KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:200
Borerresultater		TEGNET AV	BSU
		KONTR.	
Kryssing 709A, 537,615 km Hovedtiltak 39		DATO	14.08.98
		DPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V146

Dybde, m	Jordart HULL 5-01	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke ( S <sub>u</sub> ) i kPa				S <sub>t</sub>	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
1	SILT, _____	m. gruskorn	66		•									
2	SAND, _____	siltig grusig	67	K	•									
3														
4														
	HULL 5-13													
1			68		•									
2	SILT, _____	sandig grusig	69	K	•									
3	(morene)		70		•									
4														
	HULL 5-14													
1		sandig grusig	71		•									
2	SILT, _____	grusig	72	K	•									
3			73		•									
4														

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret :  $\nabla$  /  $\nabla$

Penetrometerforsøk :       Konsistensgrense :      W<sub>p</sub> | ——— | W<sub>L</sub>      Andre forsøk :

T = Treksialforsøk      Ø = Ødometerforsøk      K = Kornfordeling

**SCC** KUMMENEJE  
SCANDIACONSULT

 Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JERNBANEVERKET REGION NORD  
OPPDAL - TRONDHEIM

BORPROFIL      Kryssing 457A hull 5-01  
Kryssing 457A hull 5-13  
Kryssing 457A hull 5-14  
5-01: +588.6  
5-13: +589.4  
5-14: +586.4  
Terr.høyde: 5-14: +586.4      Prøve ø: 30mm+skrue

DATO  
12/98

TEGNET AV  
KS/00


KONTR  


OPPDRAG  
12428

BILAG


TEGN. NR.  
V150

Dybde, m	Jordart Hull 6-01	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke (S <sub>v</sub> ) i kPa				S <sub>t</sub>
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	MATJORD, sandig, gruskorn  SILT, sandig, grusig humusholdig	202	01										
			02										
			03										
0	Hull 6-11												
5	SILT, m. sand og gruskorn humusholdig (topplytt)	61	61										
			62										
			63										
10													


Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret :  $\nabla / \nabla$   
 Penetrometerforsøk :       Konsistensgrense :      W<sub>p</sub> ————— | W<sub>L</sub>      Andre forsøk :  
 T = Treksialforsøk      Ø = Ødometerforsøk      K = Kornfordeling



JERNBANEVERKET REGION NORD  
 OPPDAL - TRONDHEIM  
 BORPROFIL      Kryssing 463A hull 6-01  
                          Kryssing 465 hull 6-11  
 Terr.høyde: 6-01: +569.8      6-11: +568.0      Prøve Ø: Skovt

DATO	08/98	OPPDRAG	12428
TEGNET AV	KS/BSu	BILAG	
KONTR		TEGN. NR.	V151

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke (S <sub>u</sub> ) i kPa				S <sub>t</sub>
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	SAND, siltig, grusig humusholdig	[Symbol]	04										
			05										
	SILT, sandig, grusig humusholdig	[Symbol]	06										
			07										
10													
15													
20													

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret :  $\nabla$  /  $\nabla$   
 Penetrometerforsøk :       Konsistensgrense :      W<sub>p</sub> ————— | W<sub>L</sub>      Andre forsøk :  
 T = Treksialforsøk      Ø = Ødometerforsøk      K = Kornfordeling




Rådgitvende ingeniører i Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JERNBANEVERKET REGION NORD  
OPPDAL - TRONDHEIM


BORPROFIL Kryssing 477A hull 8-03

Terr.høyde: +558.2      Prøve Ø: 30mm

DATO	OPPDRAG
08/98	12428
TEGNET AV KS/BSu	BILAG
KONTR	TEGN. NR.
	V152



Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke ( S <sub>u</sub> ) i kPa				S <sub>t</sub>
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	TORV	22	08				145.4						
	SAND, siltig, grusig		09	.									
10													
15													
20													

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret :  $\nabla$  /  $\nabla$

Penetrometerforsøk :       Konsistensgrense : W<sub>p</sub> |-----| W<sub>L</sub>      Andre forsøk :

T = Treksialforsøk      Ø = Ødometerforsøk      K = Kornfordeling



Rødgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JERNBANEVERKET REGION NORD  
OPPDAL - TRONDHEIM

BORPROFIL      Kryssing 495A hull 12-02

Terr.høyde: +558.0      Prøve ø: Skovl

DATO  
08/98

TEGNET AV  
KS/BSu

KONTR




OPPDRAG  
12428

BILAG

TEGN. NR.  
V155

Dybde, m	Jordart		Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke ( S <sub>u</sub> ) i kPa				S <sub>t</sub>		
					10	20	30	40		10	20	30	40			
5	SAND, siltig, grusig	humusholdig gruskorn	[Diagram]	10	•											
				11	•											
				12	•											
10	SILT,	sand, gruskorn	[Diagram]													
15																
20																

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret : ▼ / ▽


Penetrometerforsøk :       Konsistensgrense :      W<sub>p</sub> |————| W<sub>L</sub>      Andre forsøk :

T = Treksialforsøk      Ø = Ødoneterforsøk      K = Kornfordeling


 	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	DATO 08/98	OPPDRAG 12428
	BORPROFIL      Kryssing 501 hull 13-02	TEGNET AV KS/BSu	BILAG
	Terr.høyde: +536.52      Prøve Ø: Skovl	KONTR 	TEGN. NR. V156



Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke (S <sub>u</sub> ) i kPa				S <sub>t</sub>
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	SILT, sandig, grusig	humusholdig	14										
			15										
			16										
10													
15													
20													

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret :  $\nabla / \nabla$   
 Penetrometerforsøk :       Konsistensgrense : W<sub>p</sub> | ————— | W<sub>L</sub>      Andre forsøk :  
 T = Treksialforsøk      Ø = Ødoneterforsøk      K = Kornfordeling


**KUMMENEJE**  
 SCANDIACONSULT


 Rådgivende ingeniører i  
 Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JERNBANEVERKET REGION NORD  
 OPPDAL - TRONDHEIM

BORPROFIL      Kryssing 504A hull 15-03

Terr.høyde: +535.03

Prøve Ø: Skovl

DATO  
 08/98

DPPDRAG  
 12428


TEGNET AV  
 KS/BSu

BILAG


KONTR  


TEGN. NR.  
 V158

Dybde, m	Jordart Hull 17-01	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke ( S <sub>u</sub> ) i kPa				S <sub>t</sub>	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5	SILT, sandig, grusig, humusholdig humusholdig	teirig	17		•									
			18											
			19		•									
			20			•								
5	TORV SILT, sandig, grusig, humusholdig GRUS, sandig, siltig		64		•									
			65		•									

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret :  $\nabla$  /  $\nabla$   
 Penetrometerforsøk :       Konsistensgrense :      W<sub>p</sub> | ————— | W<sub>L</sub>      Andre forsøk :  
 T = Treksialforsøk      Ø = Ødometerforsøk      K = Kornfordeling

**SCC KUMMENEJE**  
SCANDIACONSULT

 Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JERNBANEVERKET REGION NORD  
OPPDAL - TRONDHEIM

BORPROFIL      Kryssing 511 hull 17-01  
Kryssing 511A hull 17-11

17-01: +507.0  
Terr.høyde: 17-11: +501.7      Prøve ø: 30mm/54mm

DATO  
08/98

OPPDRAG  
12428

TEGNET AV  
KS/BSu/00

BILAG


KONTR  


TEGN. NR.  
V159






Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke ( S <sub>u</sub> ) i kPa				S <sub>t</sub>	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5	LEIRE, siltig, grusig	23												
	tørskorpeleire	24					20.2						96	3
		25											56	13
		26											61	14
	LEIRE,	27					19.3 (19.5)						56	8
	lagdelt med sillag	28					19.6 (19.6)						76	8
		29					20.0 (19.9)						53	11
													62	8
													100	10
10												74	7	
												100	7	
15												62	7	
20														

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret : ▼ / ▽  
 Penetrometerforsøk :       Konsistensgrense :      W<sub>p</sub> | ————— | W<sub>L</sub>      Andre forsøk :  
 T = Treksialforsøk      Ø = Ødometerforsøk      K = Kornfordeling

**SCC KUMMENEJE**  
SCANDIACONSULT

 Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JERNBANEVERKET REGION NORD  
OPPDAL - TRONDHEIM

BORPROFIL      Kryssing 665A hull 29-01

Terr.høyde: +30.34      Prøve ø: 54mm

DATO  
08/98

OPPDRAG  
12428

TEGNET AV  
KS/BSu

BILAG

KONTR  


TEGN. NR.  
V162



Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke ( S <sub>u</sub> ) i kPa				S <sub>t</sub>
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	GRUS, sandig		30										
			31										
10													
15													
20													

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret : ▽ / ▽  
 Penetrometerforsøk :       Konsistensgrense : W<sub>p</sub> | ——— | W<sub>L</sub>      Andre forsøk :  
 T = Treksialforsøk      Ø = Ødometerforsøk      K = Kornfordeling




Rødgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JERNBANEVERKET REGION NORD  
OPPDAL - TRONDHEIM  
BORPROFIL Kryssing 667A hull 29-12  
Terr.høyde: +28.15      Prøve ø: Skovl


DATO	DPPDRAG
08/98	12428
TEGNET AV KS/BSu	BILAG
KONTR	TEGN. NR.
	V163

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke ( S <sub>u</sub> ) i kPa				S <sub>t</sub>	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5	SILT, sandig, grusig	humusholdig	32											
			33											
			34											
	SAND		35											
			36											
10														
15														
20														


Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret : ▼ / ▽  
 Penetrometerforsøk :       Konsistensgrense :      W<sub>p</sub> | ——— | W<sub>L</sub>      Andre forsøk :  
 T = Treksialforsøk      Ø = Ødometerforsøk      K = Kornfordeling




JERNBANEVERKET REGION NORD  
 OPPDAL - TRONDHEIM  
 BORPROFIL      Kryssing 669A hull 29-21  
 Terr.høyde: +30.44      Prøve Ø: Skovl

DATO	08/98	OPPDRAG	12428
TEGNET AV	KS/BSu	BILAG	
KONTR		TEGN. NR.	V164

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke ( S <sub>u</sub> ) i kPa				S <sub>f</sub>	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5														
		silt	37				19.6 (19.9)							11 4
			38											
	LEIRE,		39				19.0 (19.1)							82 47
	lagdelt m. tynne siltlag		40				19.5 (19.7)							50 40
10			41				20.0 (20.1)							31 27
			42				19.9 (20.0)							23 22
15														
20														

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret : ▼ / ▽  
 Penetrometerforsøk :       Konsistensgrense :      W<sub>p</sub> | ——— | W<sub>L</sub>      Andre forsøk :  
 T = Treksialforsøk      Ø = Ødometerforsøk      K = Kornfordeling

**SCC KUMMENEJE**  
SCANDIACONSULT

 Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JERNBANEVERKET REGION NORD  
OPPDAL - TRONDHEIM

BORPROFIL      Kryssing 679 hull 31-02

Terr.høyde: +290      Prøve Ø: 54mm

DATO  
08/98

TEGNET AV  
KS/BSu


KONTR  


OPPDRAG  
12428


BILAG

TEGN. NR.  
V165

Dybde, m	Jordart Hull 39-01	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke (S <sub>u</sub> ) i kPa				S <sub>f</sub>
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	SAND, siltig, planterester ----- TØRRSKORPELEIRE	1.11	58		•								
			59			•						125	
			60			•						250	
0	Hull 39-02												
5	SILT ----- TØRRSKORPELEIRE ----- LEIRE	1.12	43				92.4						
			44		•	•	•	18.7 (20.3)		▼	▼	77 82	3 <sup>3</sup>
			45		•	•	•	20.4 (19.5)		▼	▼	▼	2
			46		•	•	•	18.8 (19.3)		▼	◊	▼	3 3
10													

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret : ▼ / ▽  
 Penetrometerforsøk :       Konsistensgrense : W<sub>p</sub> | ——— | W<sub>L</sub>      Andre forsøk :  
 T = Treksialforsøk      Ø = Ødometerforsøk      K = Kornfordeling

**SCC KUMMENEJE**  
SCANDIACONSULT

 Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JERNBANEVERKET REGION NORD  
OPPDAL - TRONDHEIM

BORPROFIL      Kryssing 709A hull 39-01  
Kryssing 709A hull 39-02  
39-01: +78.9  
Terr.høyde: 39-02: +75.0      Prøve ø: 30mm/54mm

DATO  
08/98

OPPDRAG  
12428

TEGNET AV  
KS/BSu

BILAG

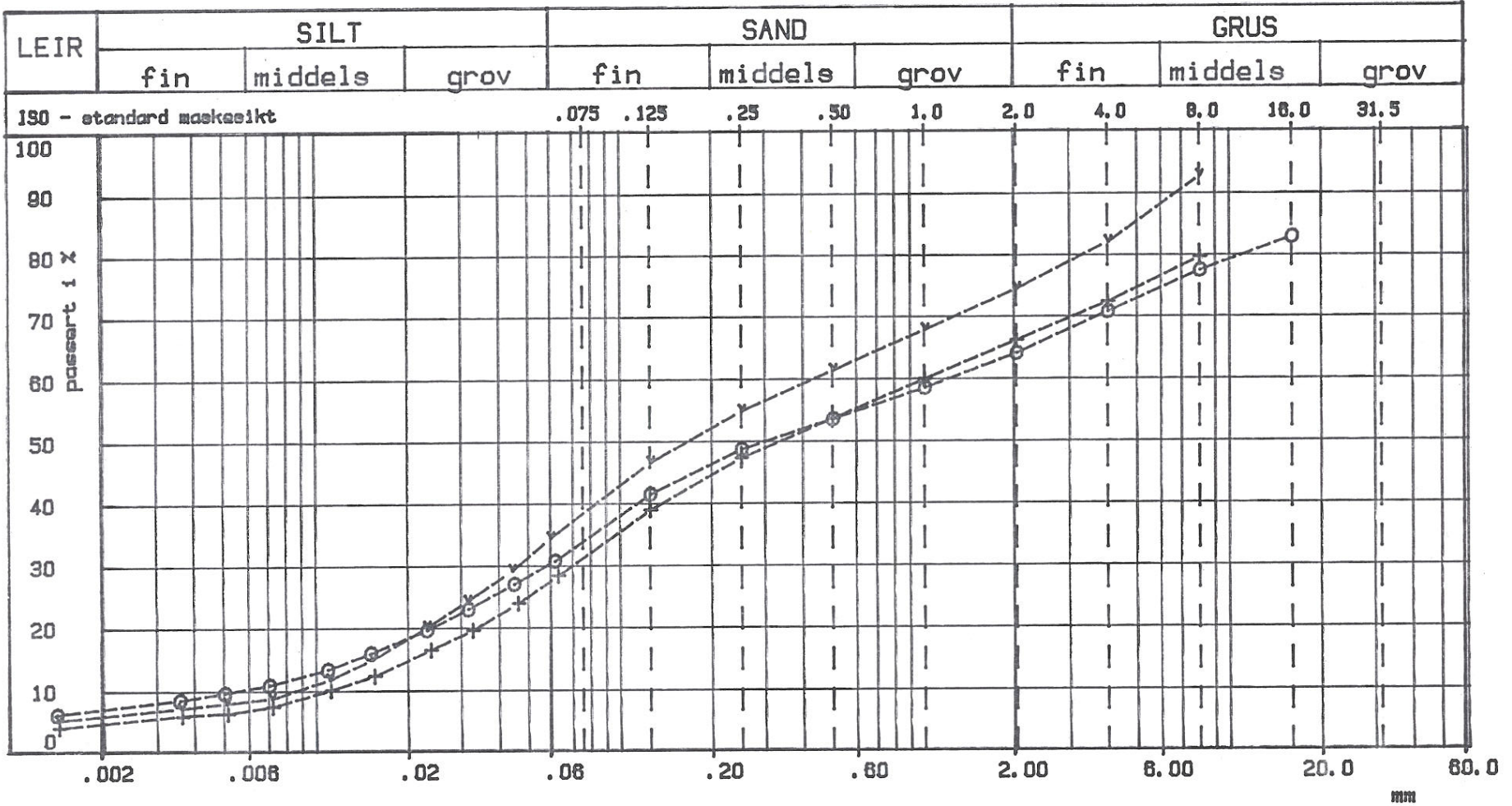
KONTR  


TEGN. NR.  
V166



JERNBANEVERKET REGION NORD  
 OPPDAL - TRONDHEIM

KORNFORDELING  
 Kryssing 4.57 A



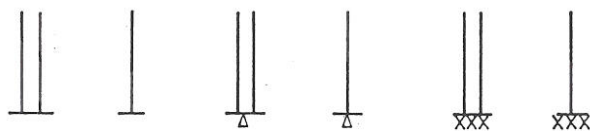
+	hull 5-1	lab. 67	dybde 1.0-1.9m	SAND, siltig, grusig
<	hull 5-13	lab. 69	dybde 1.5-2.0m	SAND, siltig, grusig
o	hull 5-14	lab. 72	dybde 1.0-1.5m	SAND, siltig, grusig

MALESTOKK	—	OPPDRAG	12428
TEGNET AV	KS <i>for</i>	BILAG	V 170
DATO	12/98	TEGN NR	

## MARKUNDERSØKELSER

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

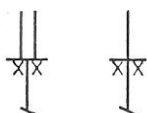
Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



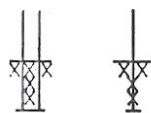
Boring avsluttet  
(årsak ikke angitt)

Antatt stein,  
morene, sand ol.

Antatt fjell



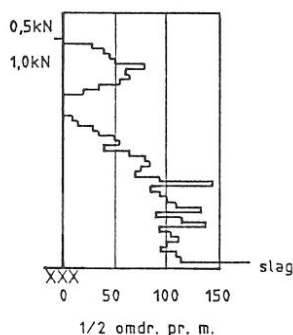
Boret i antatt fjell.  
(Hvis overgangen er ukjent,  
settes spørsmåltegn.)



Boret i fjell og  
kjerne opptatt.

### 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 optegninger 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 borrhigg. 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.

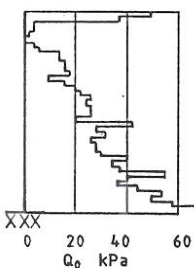
### Ramsondering

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:

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

angis i diagram som funksjon av dybden.



### Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkrone 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

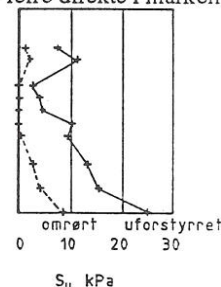
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere 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 sylindreprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstillende formålet.

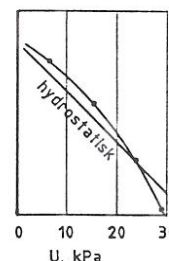
### Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke ( $s_u$ ) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekor, 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 slugehøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

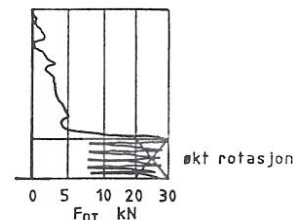


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

### 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 nedpressningskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



## LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

### Romvekt

( $\gamma$  i  $\text{kN/m}^3$ ) for hel sylinder og utskåret del.

### Vanninnhold

( $w$  i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved  $110^\circ\text{C}$ .

### Flytegrense

( $w_L$  i %) og utullingsgrense ( $w_P$  i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen  $w_L - w_P$  benevnes plastisitetindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

### Udrenert skjærstyrke

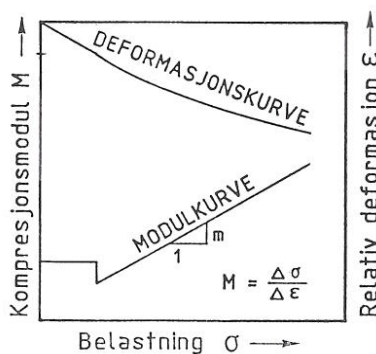
( $s_u$  i  $\text{kN/m}^2$ ) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt  $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$  (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

### Sensitiviteten ( $S_t$ )

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke  $< 0,5 \text{ kN/m}^2$ .

### Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt  $20 \text{ cm}^2$  og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



### Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vekttafet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

### Saltinnhold

( $\text{g/l}$  eller  $\text{o/oo}$ ) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

### Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn  $0,06 \text{ mm}$ . For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	$< 0,002$	$0,002-0,06$	$0,06-2$	$2-60$	$60-600$	$> 600$

### Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

### Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Leire



Silt



Sand



Grus



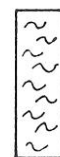
Stein og blokk



Fjell



Fyllmasse



Organiske jordarter



Trerester Sagflis



Skjell

### Anmerkning

- Leire: T = tørrskorpe  
R = resedimenterte masser  
K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:  
Ca. = kalkkonkresjoner  
Fe = jernkonkresjoner  
AH = aurlhelle