

Fylke Sør-Trøndelag	Kommune Oppdal	Sted Driva - Fagerhaug	UTM (ED50) 05314 69317 05434 69466
Byggherre			
Oppdragsgiver Jernbaneverket Region Nord			
Oppdrag formidlet av Dr ing A Aas-Jakobsen Trondheim AS			
Oppdragsreferanse Entreprise nr 542610/E4			
Antall sider 6	Antall tegninger 17	Tegn. nr. V101-102, V110, V114 - 117, V130, V134 - 137, V150, V155 - 157, V170	Antall tillegg 2

Dok.nr. UB.10/996-000 Rev:.....

Prosjekt-tittel

**Jernbaneverket Region Nord
Planovergangsanering Oppdal - Trondheim
Tiltak i Oppdal kommune**

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelser
Datarapport fra undersøkelser ved:
Tiltak 5: kryssing 457A
Tiltak 10-14: kryssing 491-502A**

Oppdrag nr.

12428

Rapport nr. 3

05.07.1999

Overingeniør Odd Musum	Saksbehandler <i>Oddbjørn Lefstad</i> Oddbjørn Lefstad/Kåre Eggereide
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Denne rapporten, nr. 3, er et utdrag av vår tidligere rapport nr. 2 av 23.12.1998 og dekker tiltakene 5, 10, 11, 12, 13 og 14 på strekninga Driva - Fagerhaug i Oppdal kommune.</p> <p>Fra rapport nr. 2 er det kun tatt med det som angår de nevnte tiltakene. Generelle beskrivelser og orienteringer er ikke tatt med, dvs at kap. 1 - "Orientering" og kap. 2 - "Utførte undersøkelser" er sløffet, mens det i kap. 3 - "Grunnboringer og grunnforhold" er tatt med beskrivelse ved de aktuelle tiltakene. Innholdsfortegnelsen er også kopiert fra rapport nr. 2, men de kapitler og tegninger som ikke er med er overstrøket.</p> <p>Ved noen av tiltakene er prosjektene endret i forhold til det som var grunnlaget for undersøkelsene. Plassering av kryssingene som det er undersøkt for, er vist på oversiktskart i tegning V101 - V102.</p>	

INNHold

1	ORIENTERING		
1.1	PROSJEKT		
1.2	OPPDRAg		
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)

Boreresultater

tegn. nr.	tekst	km	hovedtiltak
V130	Boreresultat kryssing 457A	418,815	5
V131	Boreresultat kryssing 463A/465	420,380/420,900	6
V132	Boreresultat kryssing 477A	425,425	7
V133	Boreresultat kryssing 479A	426,310	9
V134	Boreresultat kryssing 491/492	432	10/11
V135	Boreresultat kryssing 495A	433,630	12
V136	Boreresultat kryssing 501	437,910	13
V137	Boreresultat 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
V147	Borerresultat kryssing 715A	539,5	40 (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)
V153	Borprofil kryssing 479A	(ingen prøver)
V154	Borprofil kryssing 491/492	(ingen prøver)
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
V167	Borprofil kryssing 715A	(ikke boret)

Kornfordelingskurver

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

TILLEGG

- I Markundersøkelser
- II Laboratorieundersøkelser

3. GRUNNBORINGER OG GRUNNFORHOLD

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.

3.5 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 sondert til dybder inntil 1,9 m, generelt litt ned i mineralsk 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. Fjelloverflata 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

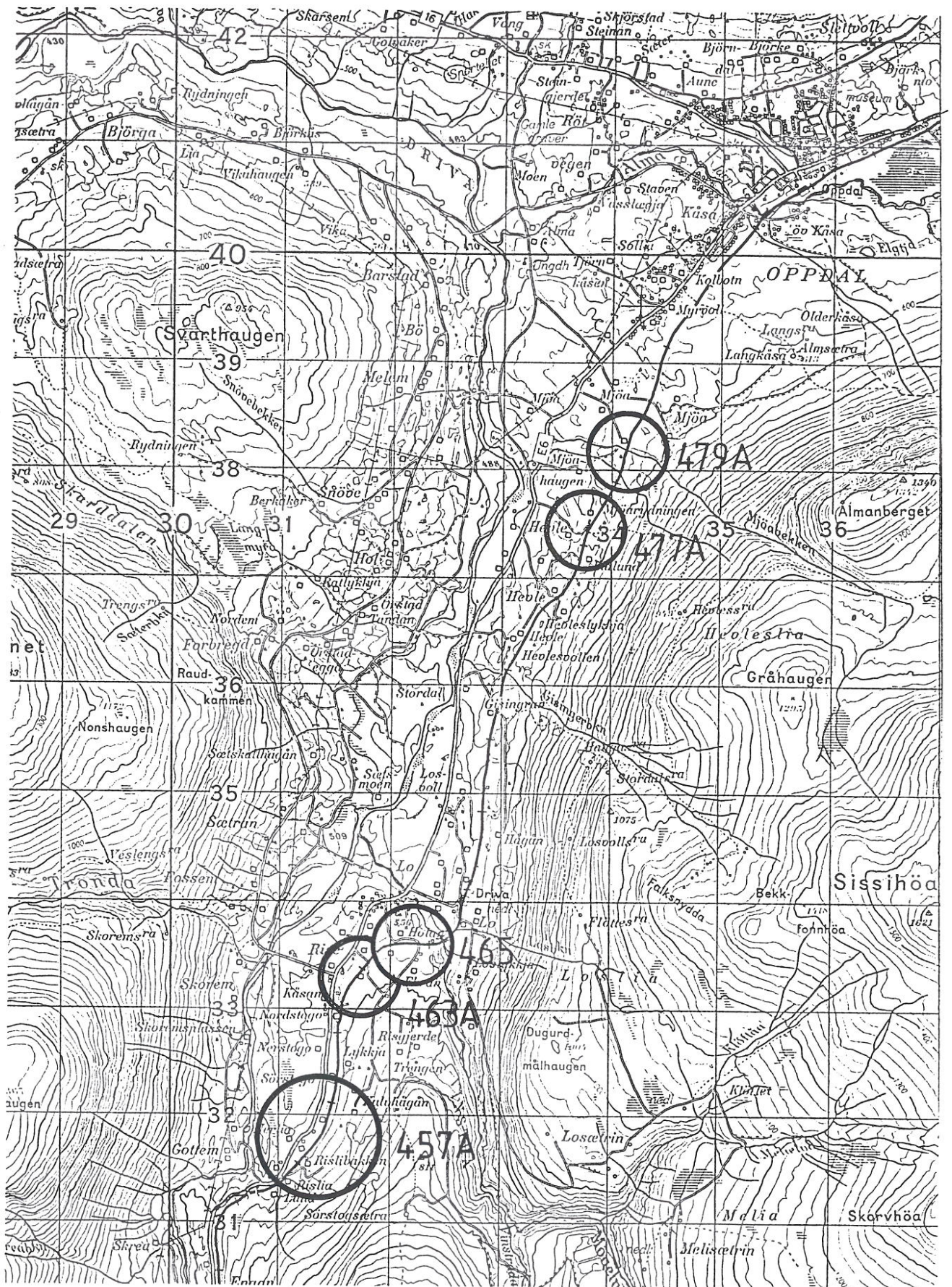
Tegninger: V117, V137 og V157.

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.



Jernbaneverket Region Nord
Planovergangsnering Oppdal-Trondheim

MÅLESTOKK
1 : 50000

OPPDRAG
12428

OVERSIKTSKART Driva - Oppdal

TEGNET
KEg/*or*

BILAG

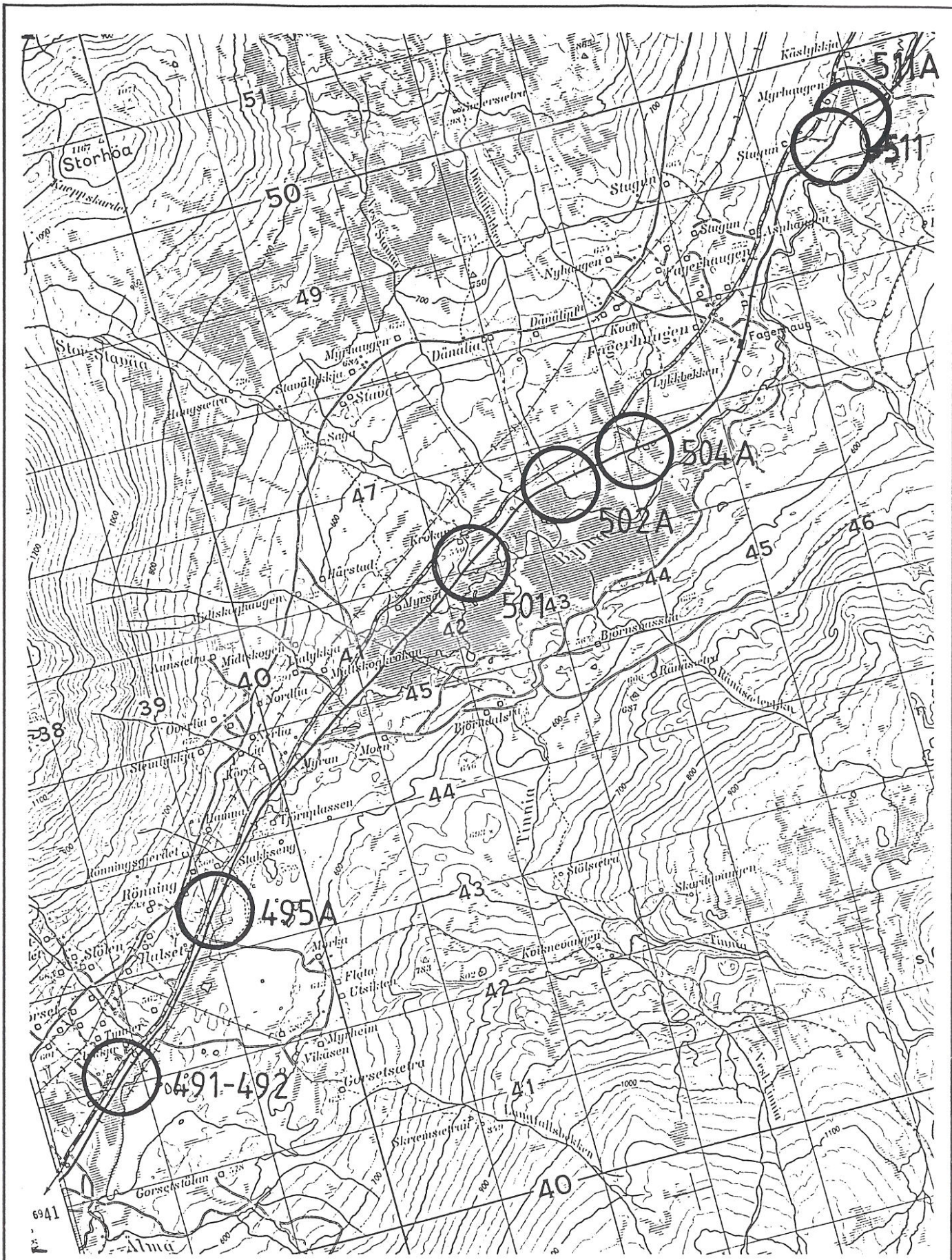
1520 III Oppdal


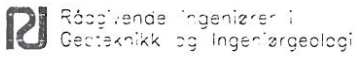
DATO
20.06.1998

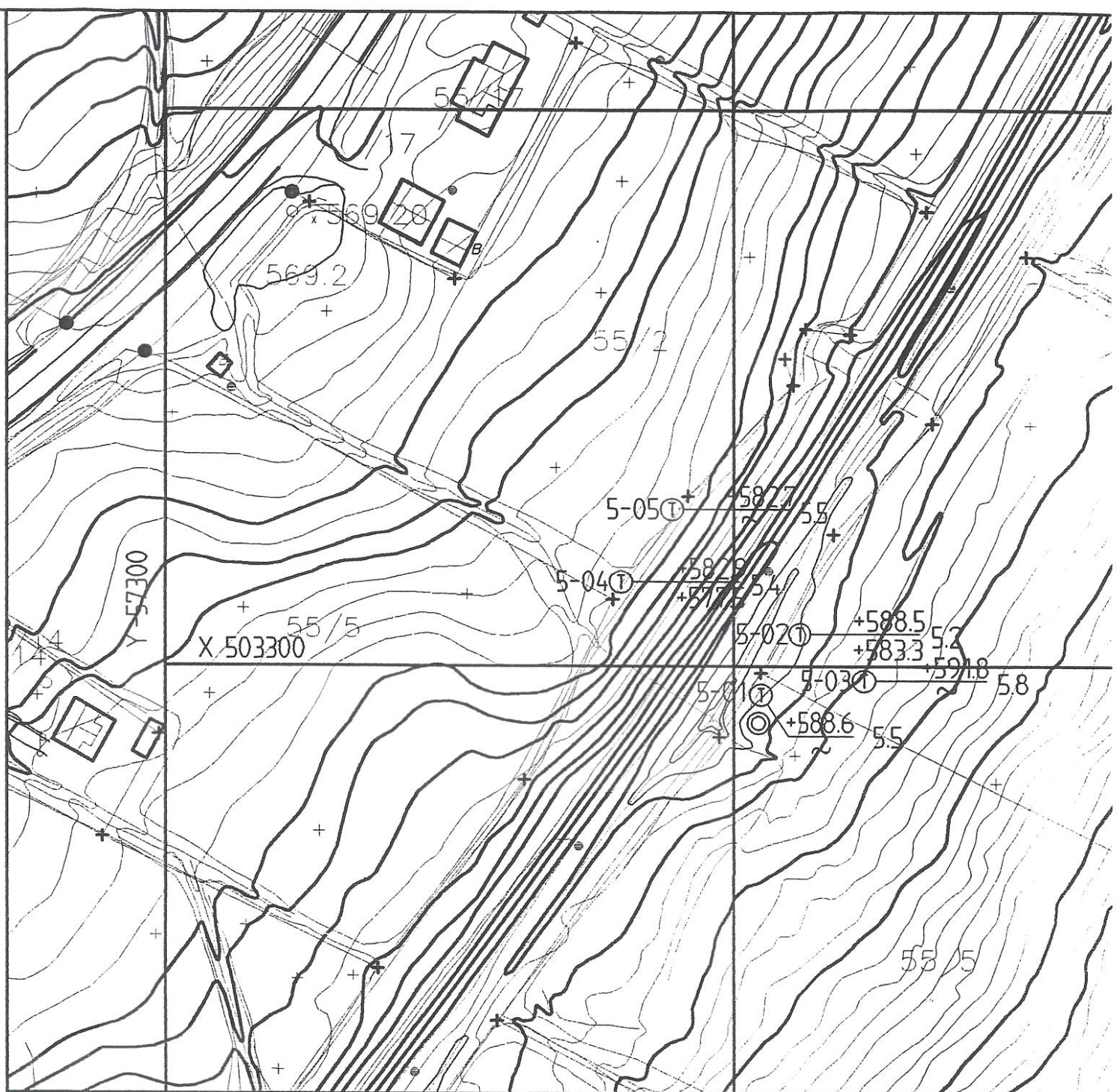
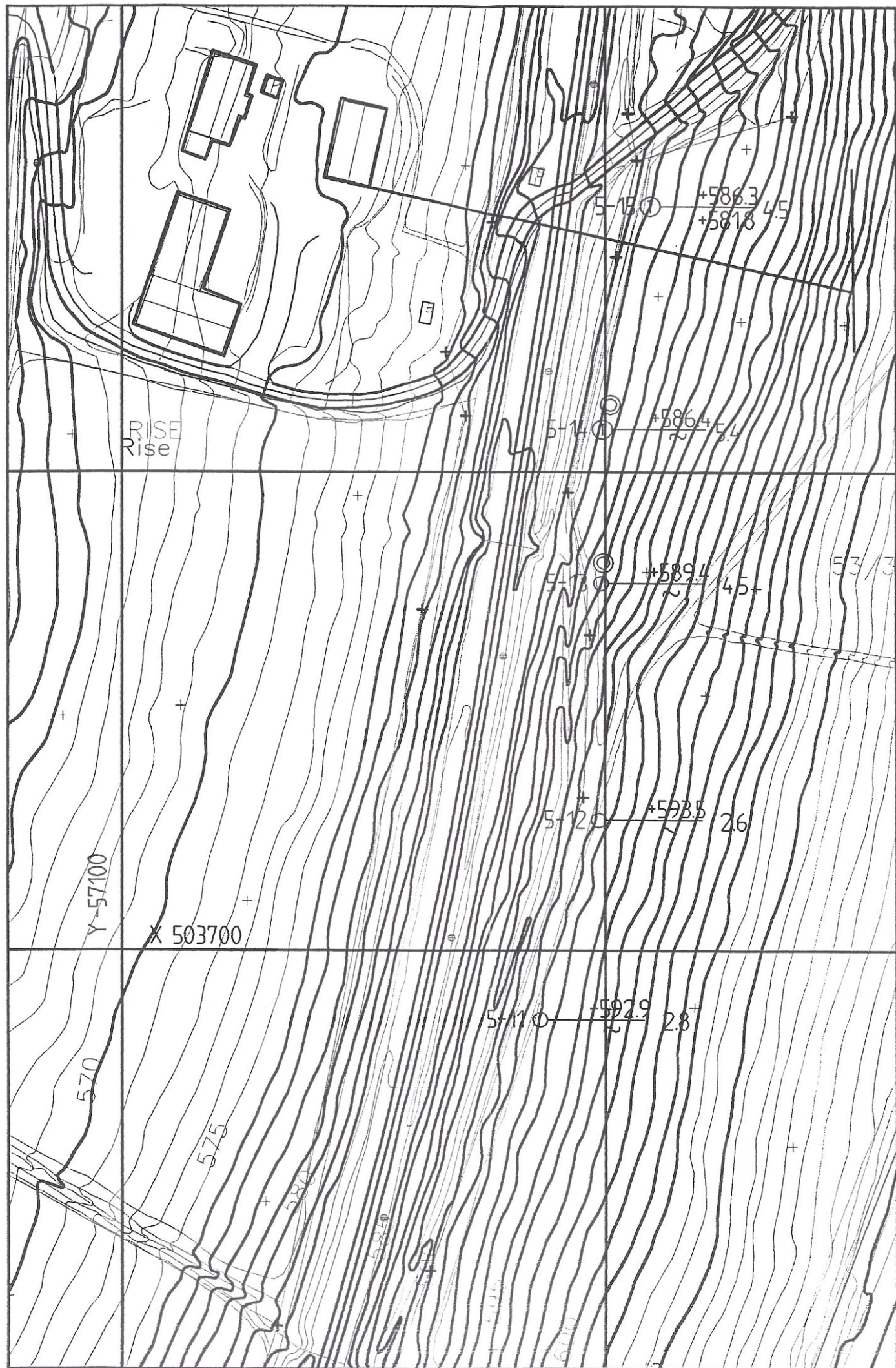
TEGN.NR.
V101



Rådgivende Ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi



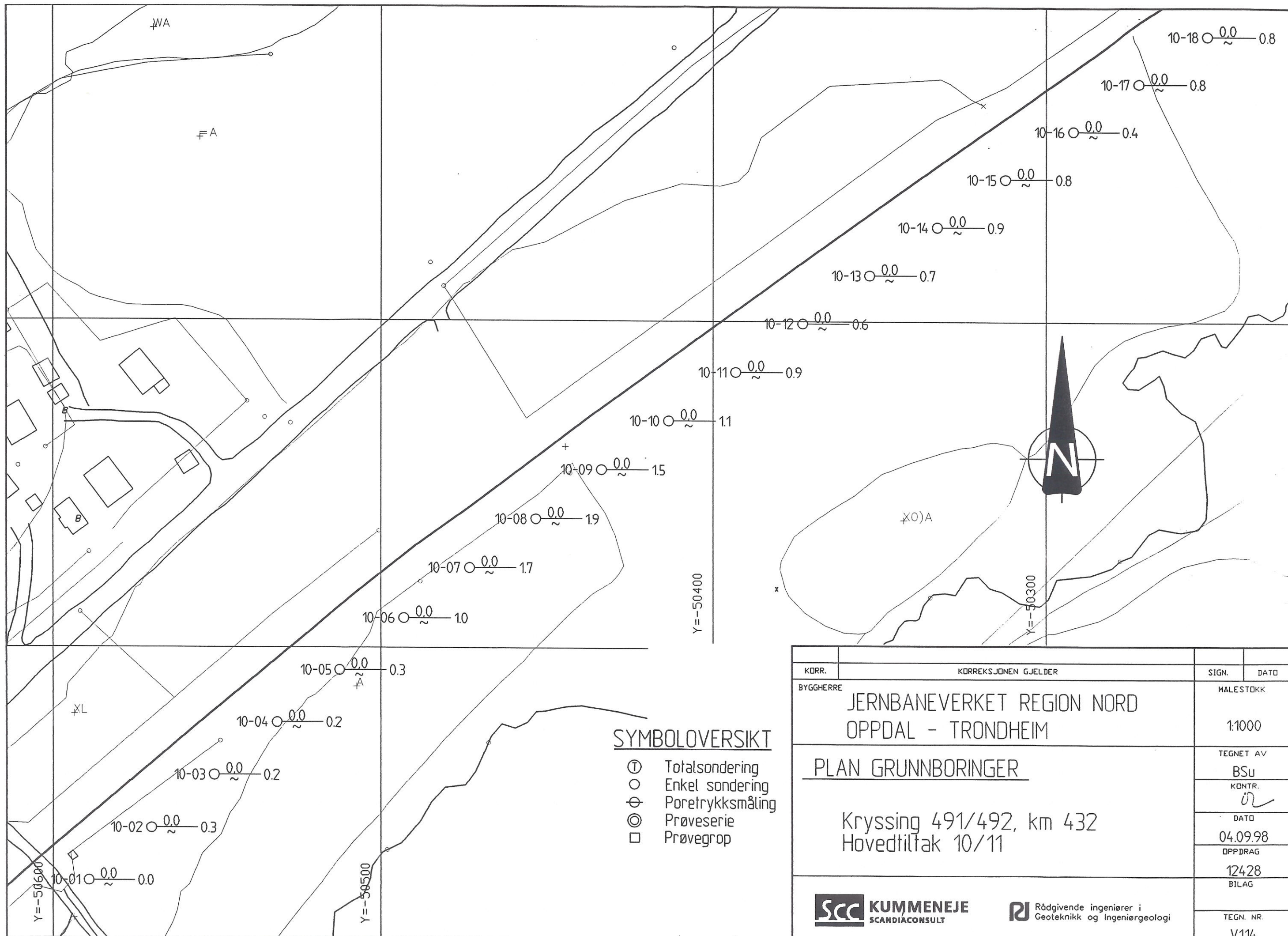
 	Jernbaneverket Region Nord Planovergangsnering Oppdal-Trondheim	MÅLESTOKK 1 : 50000	OPPDRAG 12428
	OVERSIKTSKART Oppdal - Fagerhaug	TEGNET KEg/ <i>or</i>	BILAG
	1620 II Innset	DATO 20.06.1998	TEGN.NR. V102



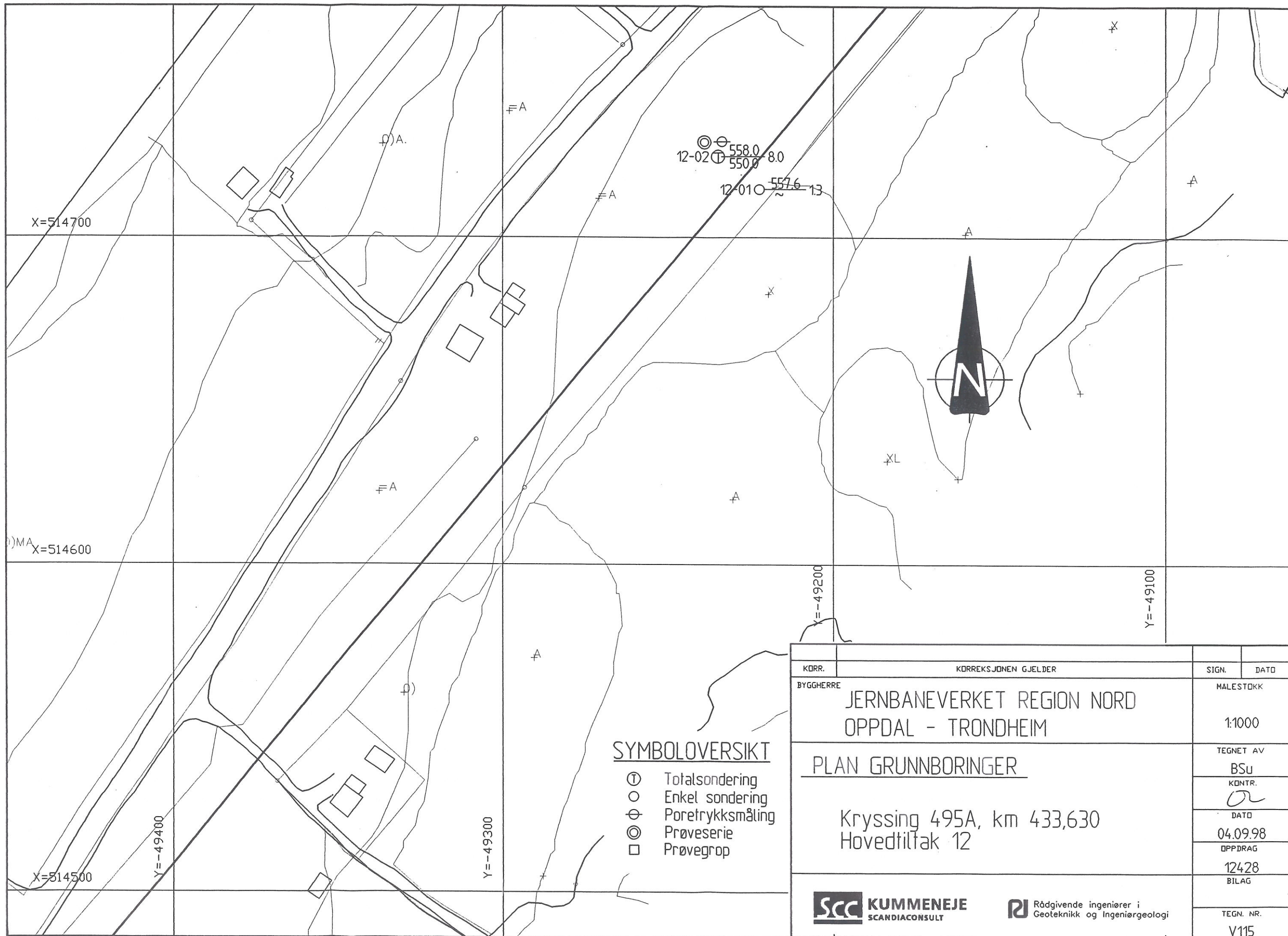
SYMBOLOVERSIKT

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

KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGERE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK 1 : 1000	
PLAN GRUNNBORINGER Kryssing 457A, km 418,815 Hovedtiltak 5		TEGNET AV OO	KONTR. <i>OR</i>
		DATO 22.12.98	OPPDRAG 12428
		BILAG	TEGN. NF. V110



KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK 1:1000	
PLAN GRUNNBORINGER		TEGNET AV BSu	KONTR. <i>[Signature]</i>
Kryssing 491/492, km 432 Hovedtiltak 10/11		DATO 04.09.98	DPPDRAG 12428
		BILAG	
		TEGN. NR. V114	



Y=-46000

Y=-45900

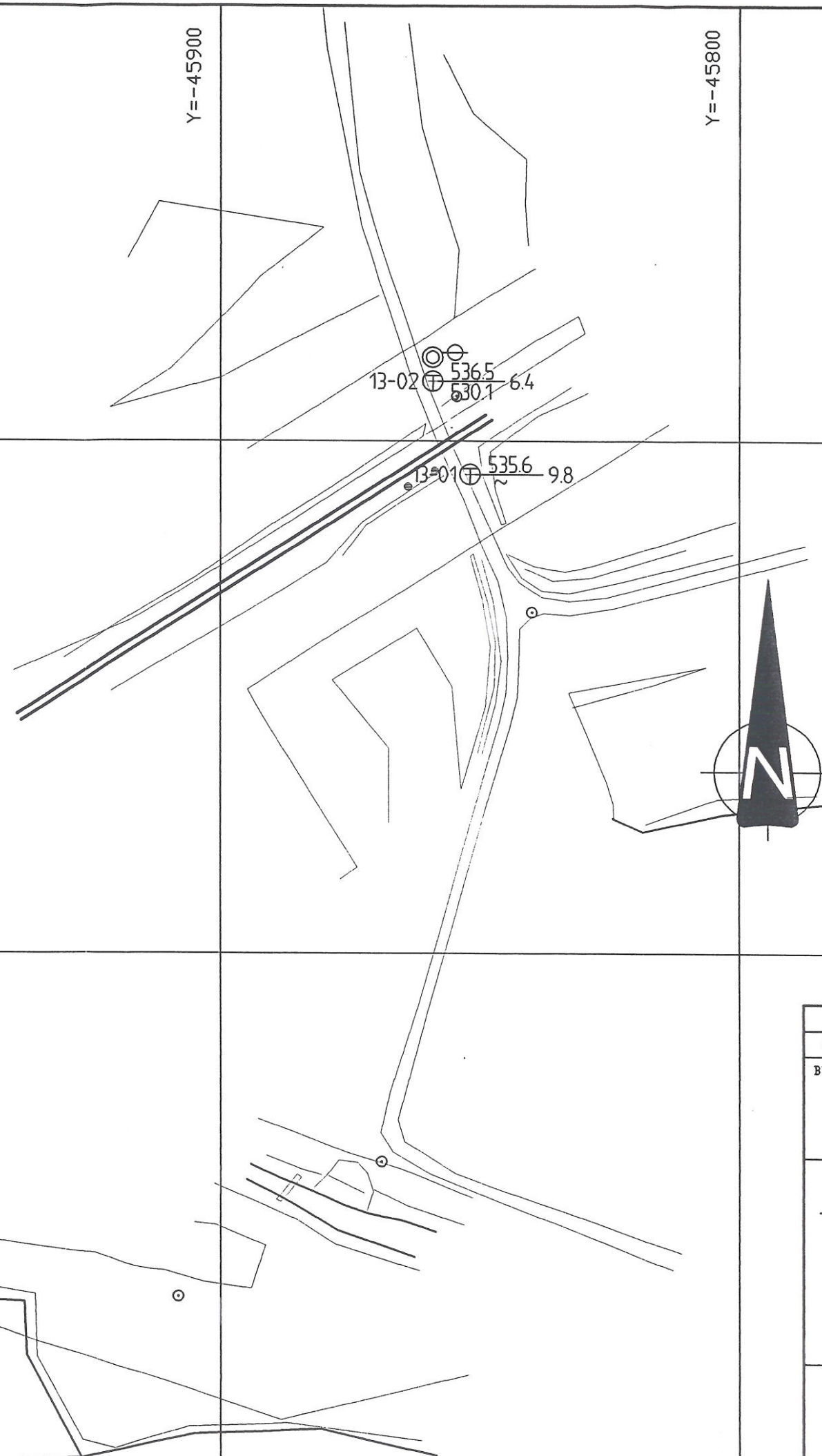
Y=-45800

Y=-45700

X=517300

X=517200

X=517100



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



SCC KUMMENEJE
SCANDIACONSULT

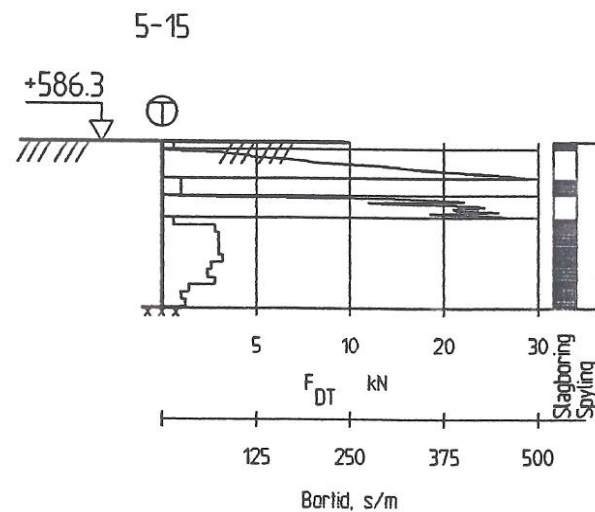
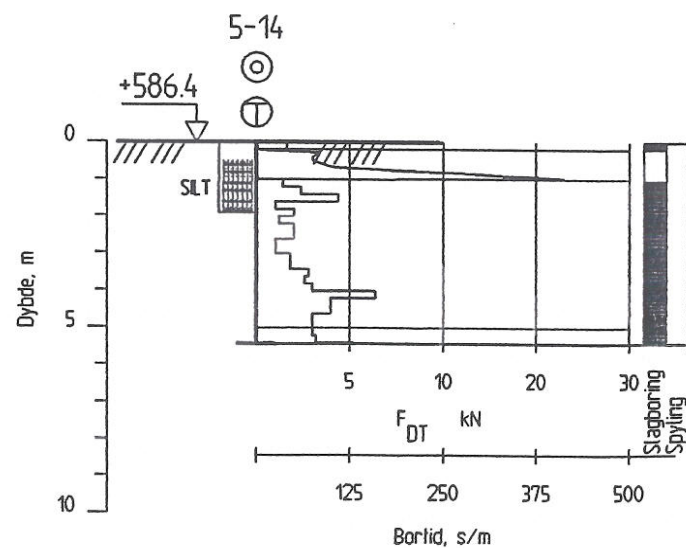
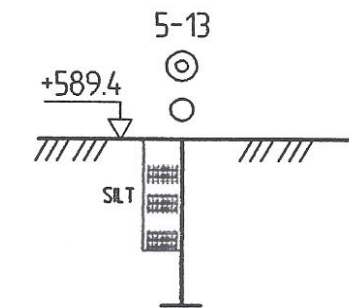
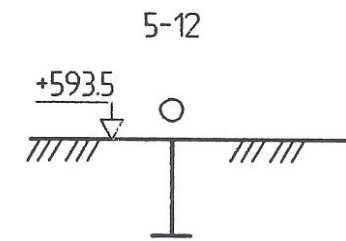
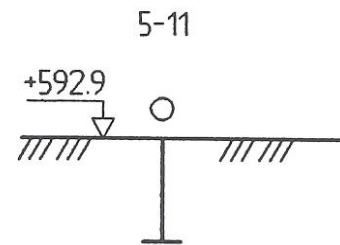
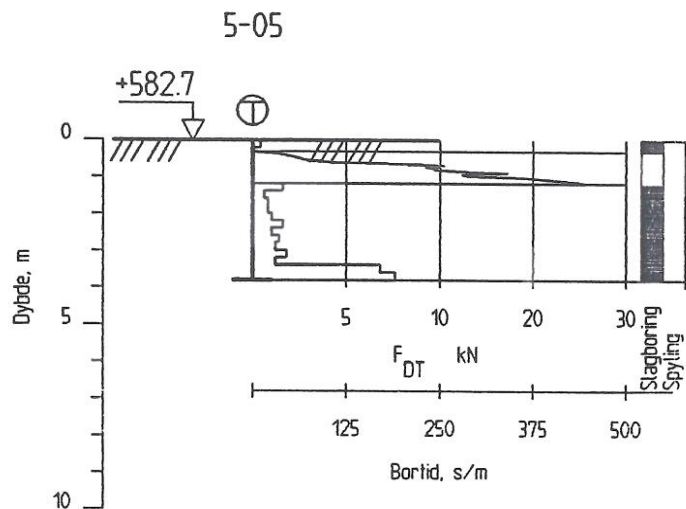
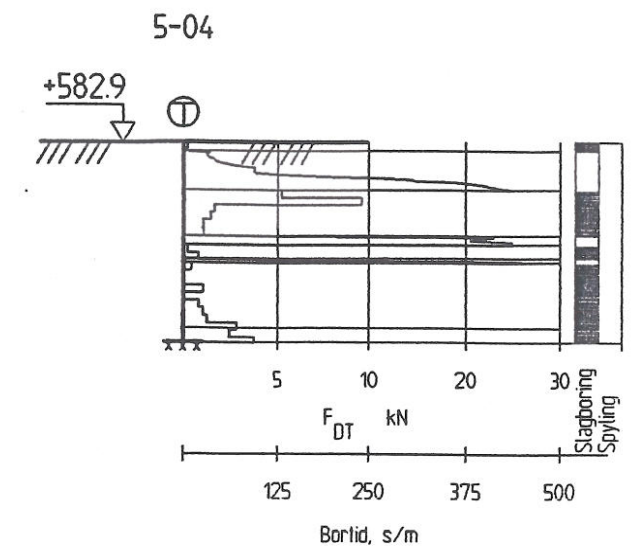
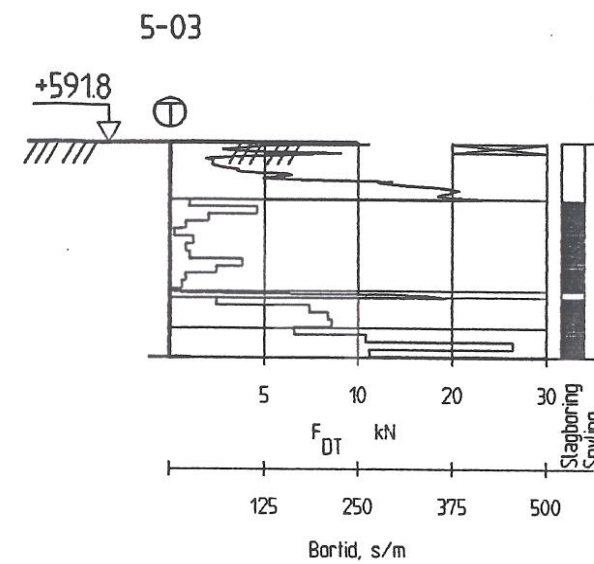
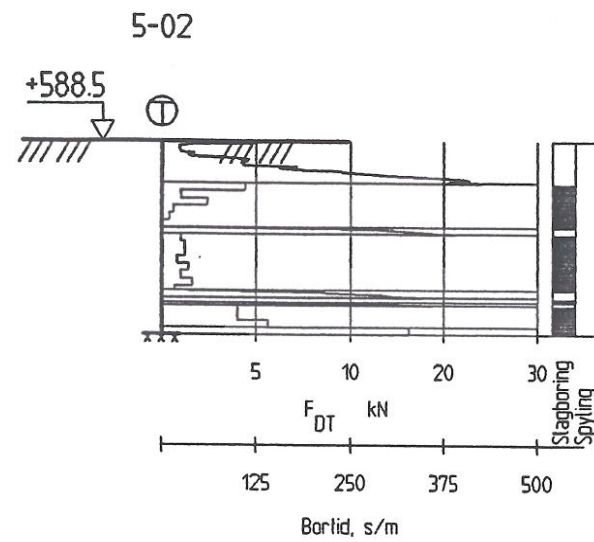
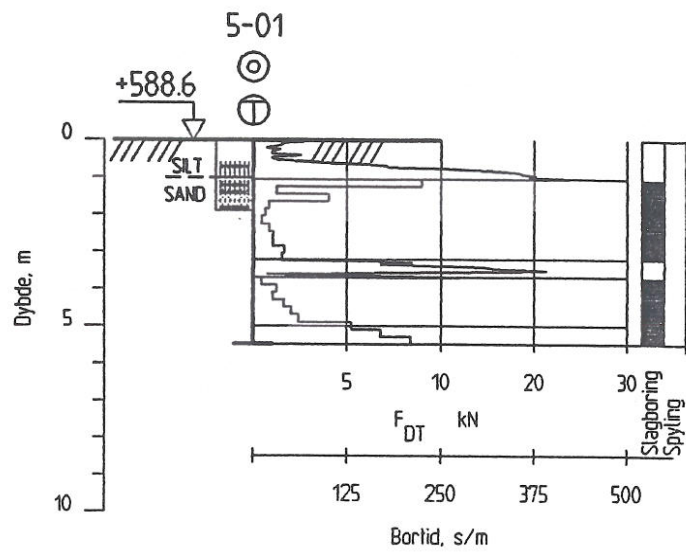
R Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi



SYMBOLOVERSIKT

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

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



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

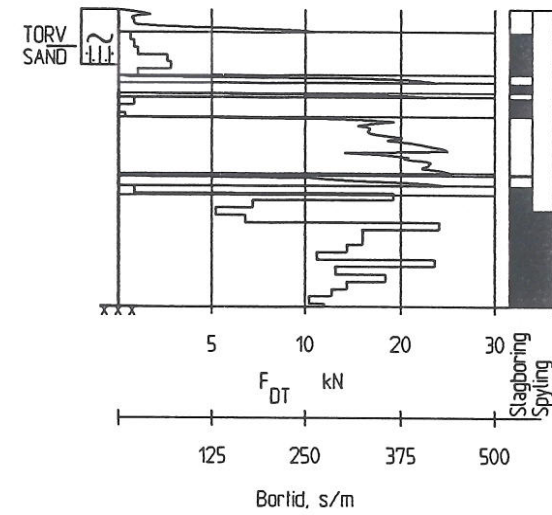
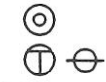
10-01	10-02	10-03	10-04	10-05	10-06	10-07	10-08	10-09
○ └	○ └	○ └	○ └	○ └	○ └	○ └	○ └	○ └
10-10	10-11	10-12	10-13	10-14	10-15	10-16	10-17	10-18
○ └	○ └	○ └	○ └	○ └	○ └	○ └	○ └	○ └

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

12-01

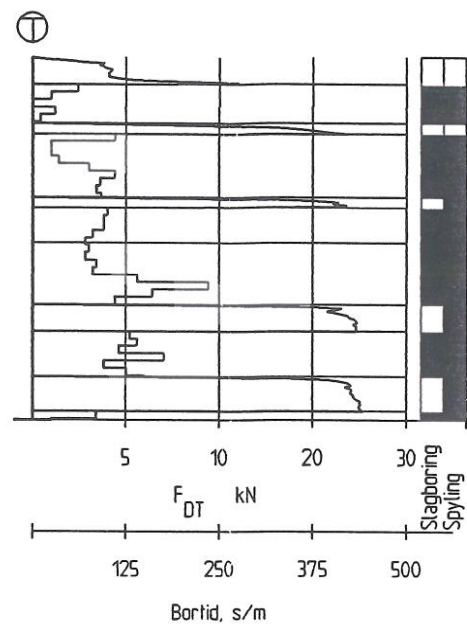


12-02

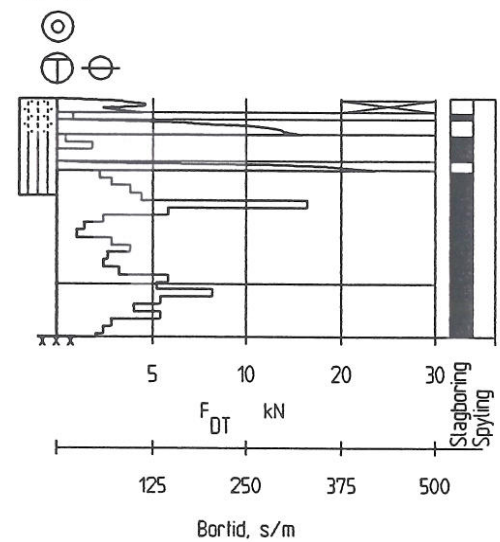




KORR.	KORREKSJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK	1:200
<u>Borerresultater</u>		TEGNET AV	BSu
		KONTR.	
Kryssing 495A, 433,630 km Hovedtiltak 12		DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
		BILAG	
		TEGN. NR.	V135

13-01

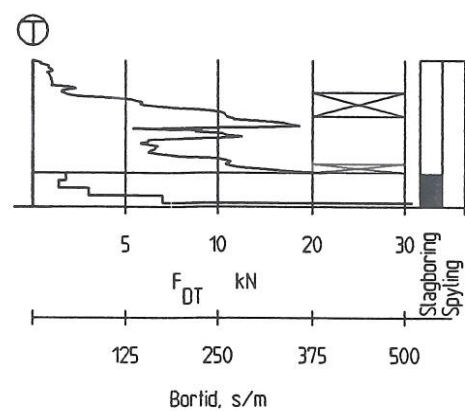


13-02

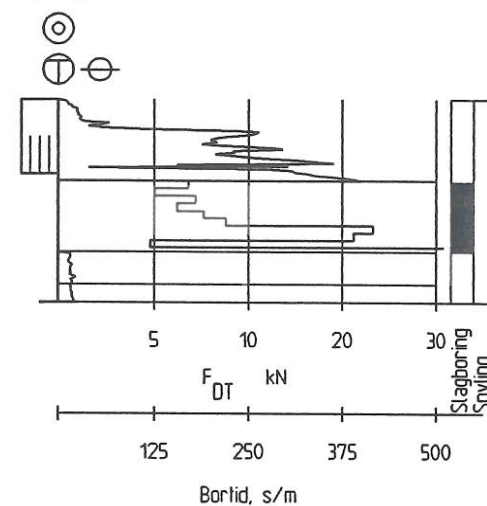



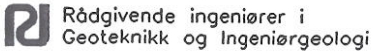
KORR.	KORREKSJØNEN GJELDER	SIGN.	DATO
BYGGHERRE	JERNBANEVERKET REGION NORD OPPDAL - TRONDHEIM	MALESTOKK 1:200	
<u>Borerresultater</u>		TEGNET AV	BSu
		KONTR.	<i>[Signature]</i>
Kryssing 501, 437,910 km Hovedtilltak 13		DATO	14.08.98
		OPPDRAG	12428
 		BILAG	
		TEGN. NR.	V136

14-01




14-02



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

Dybde, m	Jordart		Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S _u) i kPa				S _t
	HULL 5-01				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 : ∇ / ∇

Penetrometerforsøk : Konsistensgrense : W_p | ————— | W_L Andre forsøk : _____

T = Treksialforsøk Ø = Ødoneterforsøk 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
Terr.høyde: 5-14: +586.4 Prøve ø. 30mm+skruer

DATO
12/98

OPPDRAG
12428


TEGNET AV
KS/00

BILAG

KONTR


TEGN. NR.
V150


Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S _u) i kPa				S _t
				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 - Ømrørt/Uforstyrret : ∇ / ∇

Penetrometerforsøk : Konsistensgrense : W_p | ——— | W_L Andre forsøk : _____

T = Treksialforsøk Ø = Ødometerforsøk K = Kornfordeling

SCC KUMMENEJE
SCANDIACONSULT

 Rådgivende 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 %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S _u) i kPa				S _f	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5	SAND, siltig, grusig		10		*									
	humusholdig gruskorn		11		*									
	SILT,		12		*									
10														
15														
20														

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

Penetrometerforsøk : Konsistensgrense : W_p | ——— | W_L Andre forsøk :

T = Treksialforsøk Ø = Ødometerforsøk K = Kornfordeling

SCC KUMMENEJE
SCANDIACONSULT

 Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JERNBANEVERKET REGION NORD
OPPDAL - TRONDHEIM

BORPROFIL Kryssing 501 hull 13-02

Terr.høyde: +536.52 Prøve Ø: Skovl

DATO
08/98

OPPDRAG
12428


TEGNET AV
KS/BSu

BILAG

KONTR


TEGN. NR.
V156

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S_u) i kPa				S_f
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	SILT, enk. gruskorn		13										
10													
15													
20													

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd) Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret : ∇ / ∇
 Penetrometerforsøk : Konsistensgrense : W_p ————— W_L Andre forsøk :
 T = Treksialforsøk \emptyset = \emptyset dometerforsøk K = Kornfordeling



Rødgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JERNBANEVERKET REGION NORD
OPPDAL - TRONDHEIM

BORPROFIL Kryssing 502A hull 14-02

Terr.høyde: +536.23 Prøve \emptyset : Skovl

DATO
08/98

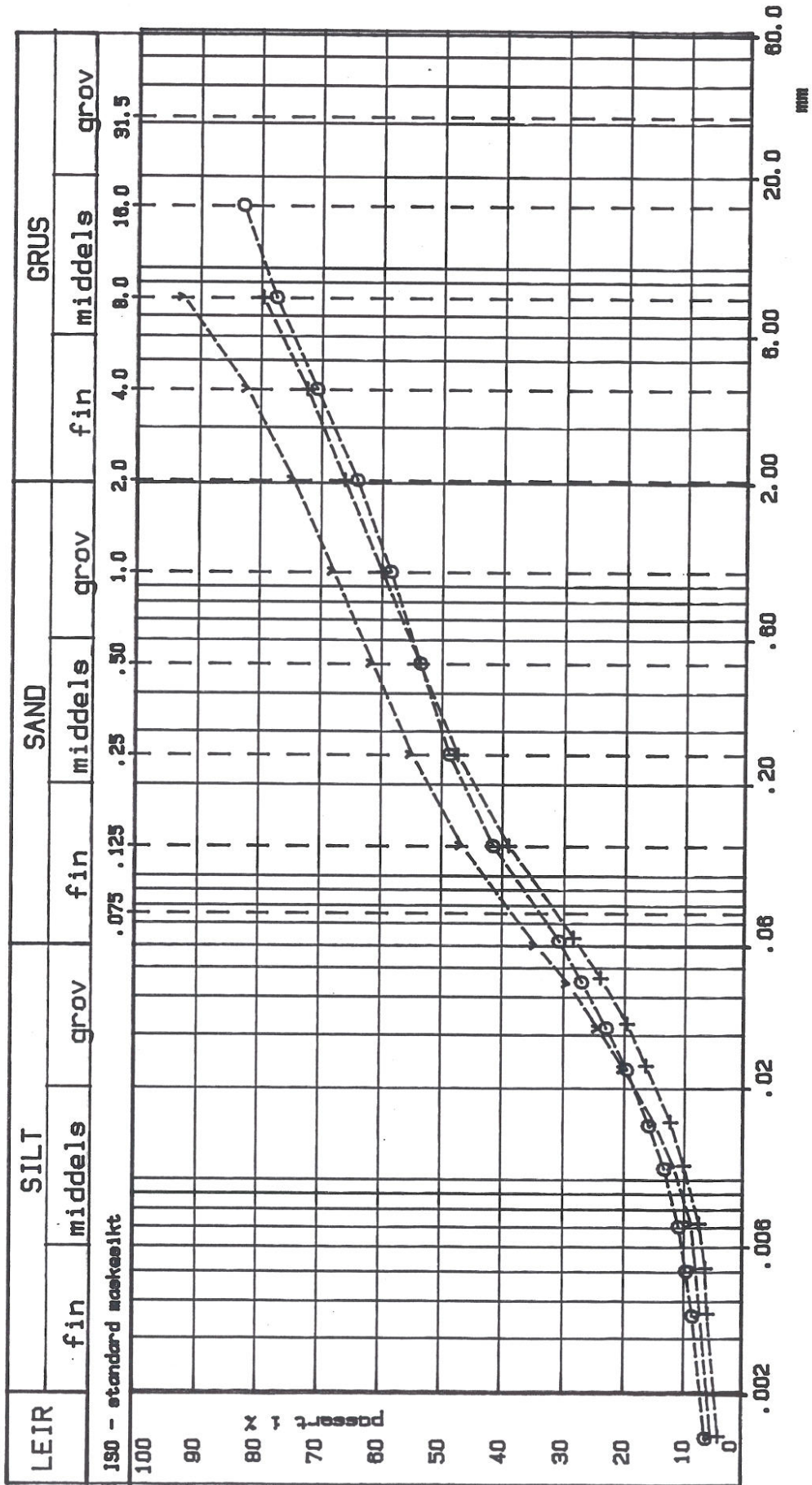
TEGNET AV
KS/BSu

KONTR


OPPDRAG
12428

BILAG

TEGN. NR.
V157



+	hu11 5-1	1ab.	67	dybde 1.0-1.9m	SAND, siltig, grusig
∨	hu11 5-13	1ab.	69	dybde 1.5-2.0m	SAND, siltig, grusig
o	hu11 5-14	1ab.	72	dybde 1.0-1.5m	SAND, siltig, grusig

SCC KUMMENEJE
SCANDIACONSULT

Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JERNBANEVERKET REGION NORD
OPPDAL - TRONDHEIM

KORNFORDELING

Kryssing 457 A

MÅLESTOKK

—

OPPDRAG

12428

TEGNET AV

KS *for*

BILAG

DATO

12/98

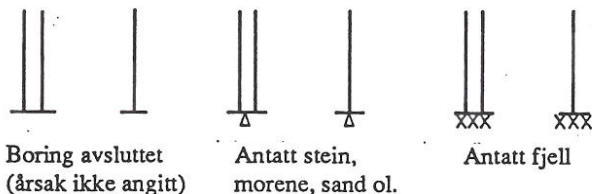
TEGN. NR

V 170

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).

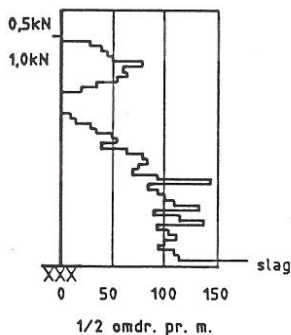


Boret i antatt fjell.
(Hvis overgangen er ukjent, settes spørsmåltegn.)

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 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 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.

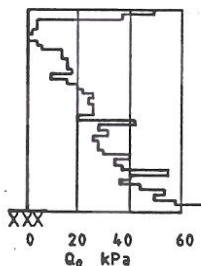
▼ Ramsondering

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:

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

angis i diagram som funksjon av dybden.



⊗ Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og 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

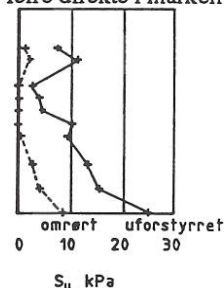
utføres for undersøkelse i laboriet av grunnens geotekniske egenskaper.

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 uttørking før de åpnes i laboriet.

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 egnar seg for vanlig sylindrerprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

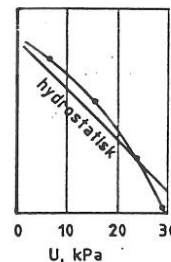
+ Vingeboring

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

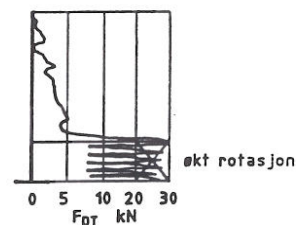


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

⊖ 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 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

(γ i kN/m^3) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110°C .

Flytegrense

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

Udrenert skjærstyrke

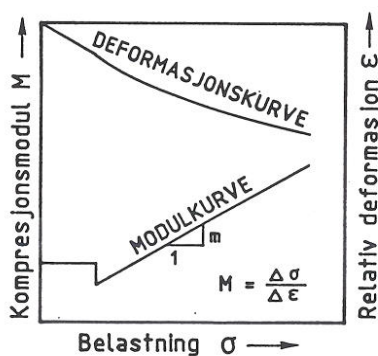
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen 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 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 vekttapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller 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 korndiamter 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.

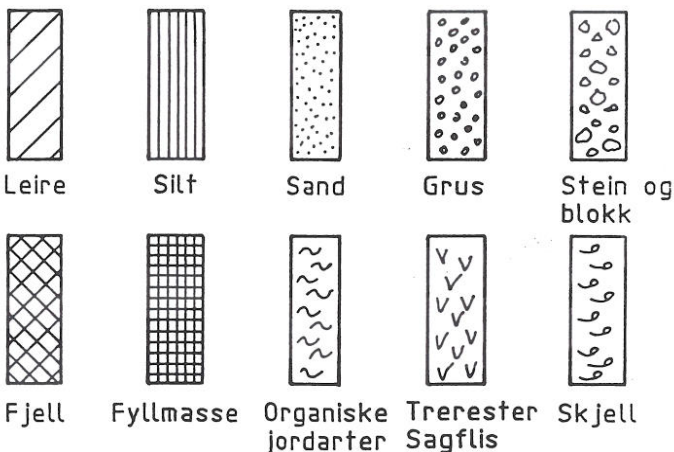
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	$< 0,002$	$0,002-0,06$	$0,06-2$	$2-60$	$60-600$	> 600

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).



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 = aurhelle