



**DATARAPPORT FRA
GRUNNUNDERSØKELSE**

Jernbaneverket Utbygging
Nytt dobbeltspor Oslo - Ski

Oppdrag nr: 6080030

Rapport nr. 14

Dato: 17.10.2011

Fylke Akershus og Oslo	Kommune Oslo, Oppegård og Ski	Sted	UTM
Byggherre			
Oppdragsgiver Jernbaneverket utbygging			
Oppdrag formidlet av Jernbaneverket Utbygging v/ Bjørnar Gammelsæter			
Oppdragsreferanse Bestilling pr mall av 29.10.2010			
Antall sider 7	Tegn.nr 1401-1461	Bilag.nr. 2	Antall tillegg 3

Prosjekt-tittel

**Jernbaneverket Utbygging
Nytt dobbeltspor Oslo - Ski**

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelser
Datarapport
Fase 8 Tunnelstrekning Oslo - Ski**

Oppdrag nr: 6080030	Rapport nr: 14	Rev:	Dato: 17.10.2011	Kontr: <i>BJV</i>
Oppdragsleder: Bjørnar Kristiansen		Utarbeidet av: Rolf Aasland <i>Rolf Aasland 17/10/11</i>		
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Jernbaneverket utbygging planlegger bygging av nytt dobbeltspor mellom Oslo og Ski. Fase 8 omfatter grunnundersøkelser for fase 8, også referert som tunnelstrekningen. Undersøkelsene har i denne omgang bestått av 146 totalsonderinger, 5 trykksonderinger (CPTU), installering av 6 piezometer samt opptak av prøver i 6 punkter.</p>				

INNHOOLD

1	INNLEDNING	5
1.1	Prosjekt	5
1.2	Oppdrag	5
1.3	Innhold	5
2	UNDERSØKELSER	5
2.1	Feltundersøkelser	5
2.2	Oppmåling	5
2.3	Laboratorieundersøkelser	5
2.4	Resultater	6
3	GRUNNFORHOLD	7
3.1	Løsmasser	7
3.2	Grunnvann	7
3.3	Fjell	7

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
1401		OVERSIKTSKART	1 : 100 000
1402		SITUASJONSPLAN - SØRHAVNA	1 : 500
1403		SITUASJONSPLAN - EKEBERG	1 : 2 000
1404		SITUASJONSPLAN - LINDBACKVEIEN	1 : 2 000
1405		SITUASJONSPLAN - MUNKERUDVEIEN I	1 : 2 000
1406		SITUASJONSPLAN - MUNKERUDVEIEN II	1 : 500
1407		SITUASJONSPLAN - LJABRUEGEN	1 : 2 000
1408		SITUASJONSPLAN - ÅSLAND	1 : 2 000
1409		SITUASJONSPLAN - TVERRSLAG TARALRUD	1 : 2 000
1410		SITUASJONSPLAN - TVERRSLAG BERGHAGEN	1 : 2 000
1411		SITUASJONSPLAN - TVERRSLAG VEVELSTAD	1 : 2 000
1412		SITUASJONSPLAN - SLORAVEIEN	1 : 1 000
1413		SITUASJONSPLAN - SLORAVEIEN (PKT 946)	1 : 1 000
1414		SITUASJONSPLAN - RAMSTAD	1 : 1 000
1415		SITUASJONSPLAN - RAMSTAD	1 : 1 000
1416		SITUASJONSPLAN - ROÅS	1 : 1 000
1417		BORERESULTATER - SØRHAVNA	1 : 200
1418		BORERESULTATER - SØRHAVNA	1 : 200
1419		BORERESULTATER - EKEBERG	1 : 200
1420		BORERESULTATER - LINDBACKVEIEN	1 : 200
1421		BORERESULTATER - MUNKERUDVEIEN I OG II	1 : 200
1422		BORERESULTATER - LJABRUEGEN	1 : 200
1423		BORERESULTATER - LJABRUEGEN	1 : 200

1424	BORERESULTATER - LJABRUEGEN	1 : 200
1425	BORERESULTATER - LJABRUEGEN	1 : 200
1426	BORERESULTATER - ÅSLAND	1 : 200
1427	BORERESULTATER - TVERRSLAG TARALRUD	1 : 200
1428	BORERESULTATER - TVERRSLAG TARALRUD	1 : 200
1429	BORERESULTATER - TVERRSLAG BERGHAGEN	1 : 200
1430	BORERESULTATER - TVERRSLAG VEVELSTAD	1 : 200
1431	BORERESULTATER - TVERRSLAG VEVELSTAD	1 : 200
1432	BORERESULTATER - SLORAVEIEN	1 : 200
1433	BORERESULTATER - SLORAVEIEN	1 : 200
1434	BORERESULTATER - SLORAVEIEN	1 : 200
1435	BORERESULTATER - RAMSTAD	1 : 200
1436	BORERESULTATER - RAMSTAD	1 : 200
1437	BORERESULTATER - RAMSTAD	1 : 200
1438	BORERESULTATER - RAMSTAD	1 : 200
1439	BORERESULTATER - RAMSTAD	1 : 200
1440	BORERESULTATER - RAMSTAD	1 : 200
1441	BORERESULTATER - RAMSTAD	1 : 200
1442	BORERESULTATER - RAMSTAD	1 : 200
1443	BORERESULTATER - RAMSTAD	1 : 200
1444	BORERESULTATER - ROÅS	1 : 200
1445	BORERESULTATER (CPT) - LINBACKVEIEN	1 : 200
1446	BORERESULTATER (CPT) - SLORAVEIEN	1 : 200
1447	BORERESULTATER (CPT) - RAMSTAD	1 : 200
1448	BORERESULTATER (CPT) - RAMSTAD	1 : 200
1449	BORERESULTATER (CPT) - RAMSTAD	1 : 200
1450	BORPROFIL - PUNKT 857 - LINDBACKVEIEN	1 : 100
1451	BORPROFIL - PUNKT 932 - SLORAVEIEN	1 : 100
1452	BORPROFIL - PUNKT 943 - SLORAVEIEN	1 : 100
1453	BORPROFIL - PUNKT 953 - RAMSTAD	1 : 100
1454	BORPROFIL - PUNKT 999 - RAMSTAD	1 : 100
1455	BORPROFIL - PUNKT 1006 - RAMSTAD	1 : 100
1456	ØDOMETERFORSØK, PKT 857, LAB 309	
1457	ØDOMETERFORSØK, PKT 857, LAB 314	
1458	ØDOMETERFORSØK, PKT 943, LAB 150	
1459	ØDOMETERFORSØK, PKT 955, LAB 159	
1460	ØDOMETERFORSØK, PKT 955, LAB 162	
1461	ØDOMETERFORSØK, PKT 999, LAB 166	

BILAG

Bilag nr.	Rev. nr.	Tittel
1		BOREPUNKTDATA
2		PORETRYKKS MÅLINGER

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER
- III SPESIELLE UNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Jernbaneverket Utbygging planlegger bygging av nytt dobbeltspor mellom Oslo og Ski. Traseen skal gå i tunnel fra Oslo til Langhus og videre til Ski stasjon i dagstrekning.

1.2 Oppdrag

Rambøll Norge AS har på oppdrag av Jernbaneverket utført grunnundersøkelser i det planlagte utbyggingsområdet. Fase 8 omfatter store av deler av tunnelstrekningen fra Oslo til Langhus.

1.3 Innhold

Datarapporten inneholder samlede resultater fra grunnundersøkelsen med felt- og laboratoriedata. Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Det er til sammen utført 146 totalsonderinger, 5 trykksonderinger (CPTU), installering av 2 piezometer samt opptak av prøver i 6 punkter.

2.2 Oppmåling

Samtlige borpunkt er stukket ut og innmålt med høyde og koordinater av Scan Survey AS. Koordinatene til punktene er angitt i Euref89/UTM sone 32, mens høydereferansene er gitt etter NN1954.

Enkelte punkt har ikke innmålt høyde pga. vanskelig tilgjengelighet. Enkelte punkter er flyttet opptil 5 meter i forhold til utstukket koordinat, se bilag 1. Punkt som ble flyttet mer enn 5 meter fra opprinnelig plassering er målt inn på nytt.

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er på samtlige prøver utført klassifisering og rutineundersøkelser med hensyn på vanninnhold. Uforstyrrede prøver med høyt leirinnhold er i tillegg undersøkt med hensyn på udrenert skjærstyrke og tyngdetetthet.

Det er i tillegg utført plastisitetforsøk på 12 prøver og ødometerforsøk på 6 prøver.

Det ble utført glødetap for vurdering av humusinnhold på 8 prøver, se tabell 1.

Tabell 1: Glødetap

Hull (nr.)	Dybde (m)	LAB (nr.)	Glødetap (vekttap i %)
932	1,0 - 2,0	142	4,70 %
932	2,0 - 3,0	143	2,20 %
932	3,0 - 4,0	144	1,60 %
943	2,0 - 3,0	147	1,40 %
999	0,0 - 1,0	164	386,60 %
999	1,2 - 2,0	165	1,00 %
1006	1,0 - 2,0	169	1,30 %
1006	2,0 - 3,0	170	2,60 %

2.4 Resultater

Resultater fra total- og trykksonderingene er vist grafisk som enkeltboringer på tegningene 1417-1449.

Resultater fra laboratorieundersøkelsene fremkommer av tegning 1450- 1455, mens spesialforsøkene er presentert i tegning 1456-1461.

Tillegg I - III gir forklaring og metodebeskrivelse på henholdsvis feltundersøkelser, laboratorieundersøkelser og spesielle forsøk.

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Løsmasser

Det vises til de enkelte boreresultater og prøveserier/laboratorieforsøk.

3.2 Grunnvann

Det satt ned 6 piezometer i fase 8, se tabell 2. Avlesning av piezometerne utført rett etter nedsetting er gitt i bilag 2.

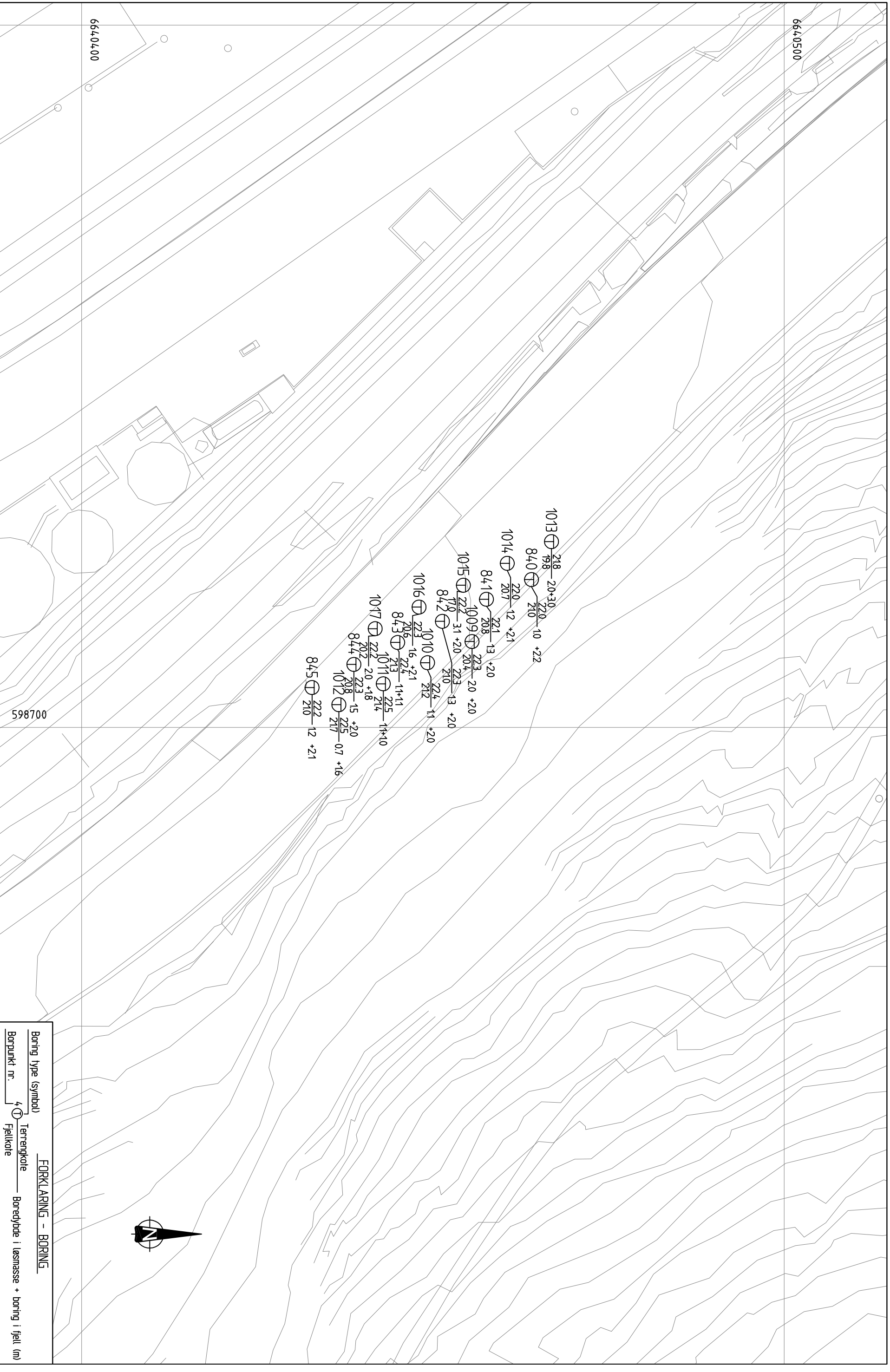
Tabell 2: Piezometer

Hull (nr.)	Type	Dybde u. terreng (m)	Satt ned
857	Elektrisk	6,05	30.08.2011
857	Elektrisk	9,05	30.08.2011
942	Hydraulisk	6,00	10.02.2011
953	Hydraulisk	6,50	01.02.2011
983	Hydraulisk	11,00	07.02.2011
999	Hydraulisk	3,25	07.02.2011

3.3 Fjell

Det er stort sett boret ca. 2 meter fjellkontrollboring ved totalsondering, men i enkelte punkt er det ikke utført fjellkontroll. For detaljer rundt dette vises det til boreresultater og borpunktdata i bilag 1.

Boringer som er angitt med 0,0 meter boring i fjell er avsluttet mot antatt fjell. Disse punktene har også fått fjellkote på situasjonsplanen. Det gjøres oppmerksom på at boringer uten fjellkontrollboring kan være avsluttet mot stor stein eller blokk og at dette er blitt oppfattet som fjell.



1013 ⊕ $\frac{218}{198}$ 20+30
 840 ⊕ $\frac{220}{210}$ 10 +22
 1014 ⊕ $\frac{220}{207}$ 12 +21
 841 ⊕ $\frac{221}{208}$ 13 +20
 1009 ⊕ $\frac{223}{204}$ 20 +20
 1015 ⊕ $\frac{222}{219}$ 31 +20
 842 ⊕ $\frac{210}{210}$ 13 +20
 1010 ⊕ $\frac{224}{212}$ 11 +20
 1016 ⊕ $\frac{223}{205}$ 16 +21
 843 ⊕ $\frac{213}{213}$ 11+11
 1011 ⊕ $\frac{225}{214}$ 11+10
 1017 ⊕ $\frac{222}{202}$ 20 +18
 844 ⊕ $\frac{223}{208}$ 15 +20
 1012 ⊕ $\frac{225}{217}$ 07 +16
 845 ⊕ $\frac{222}{210}$ 12 +21



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GOBKJ

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOLD
SITUASJONSPLAN - SØRHAVNA
 ⊕ Totalsondering

Boring type (symbol)	⊕	FORKLARING - BORING
Boringsnr.	4	Terrengkote
Felikkote		Boreddybde i løsmasse + boring i fjell (m)

OPPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:500	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1402	REV.			



FORKLARING - BORING

Boring type (symbol)	Terrengkote	Boretydte i løsmasse + boring i fjell (m)
Boringsnr. nr.	Fjellkote	

TEGNINGSSTATUS	OPDRAG	BVN	RAD	BKN
	OPDRAGSGIVER	TEGN	KONTR	GODKJ
REV.	02.08.2011			
	ENDRING			
	DATE			

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 Jernbaneverket Utbygging

SITUASJONSPLAN - EKEBERG
 Totalsondering

OPDRAG NR.	MÅLSTOKK	BLAD NR.	AV
6080030	1:2000		
	TEGNING NR.		REV.
	1403		



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOLD
 SITUASJONSPLAN - LINDBACKVEIEN
 ⊕ Totalsondering
 ⊕ Piezometer
 ⊙ Prøveserie

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:2000	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1404	REV.			

FORKLARING - BORING

Boring type (symbol) ——— Terrengkote ——— Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)
 Børpunkt nr. 4 ——— Fjellkote



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

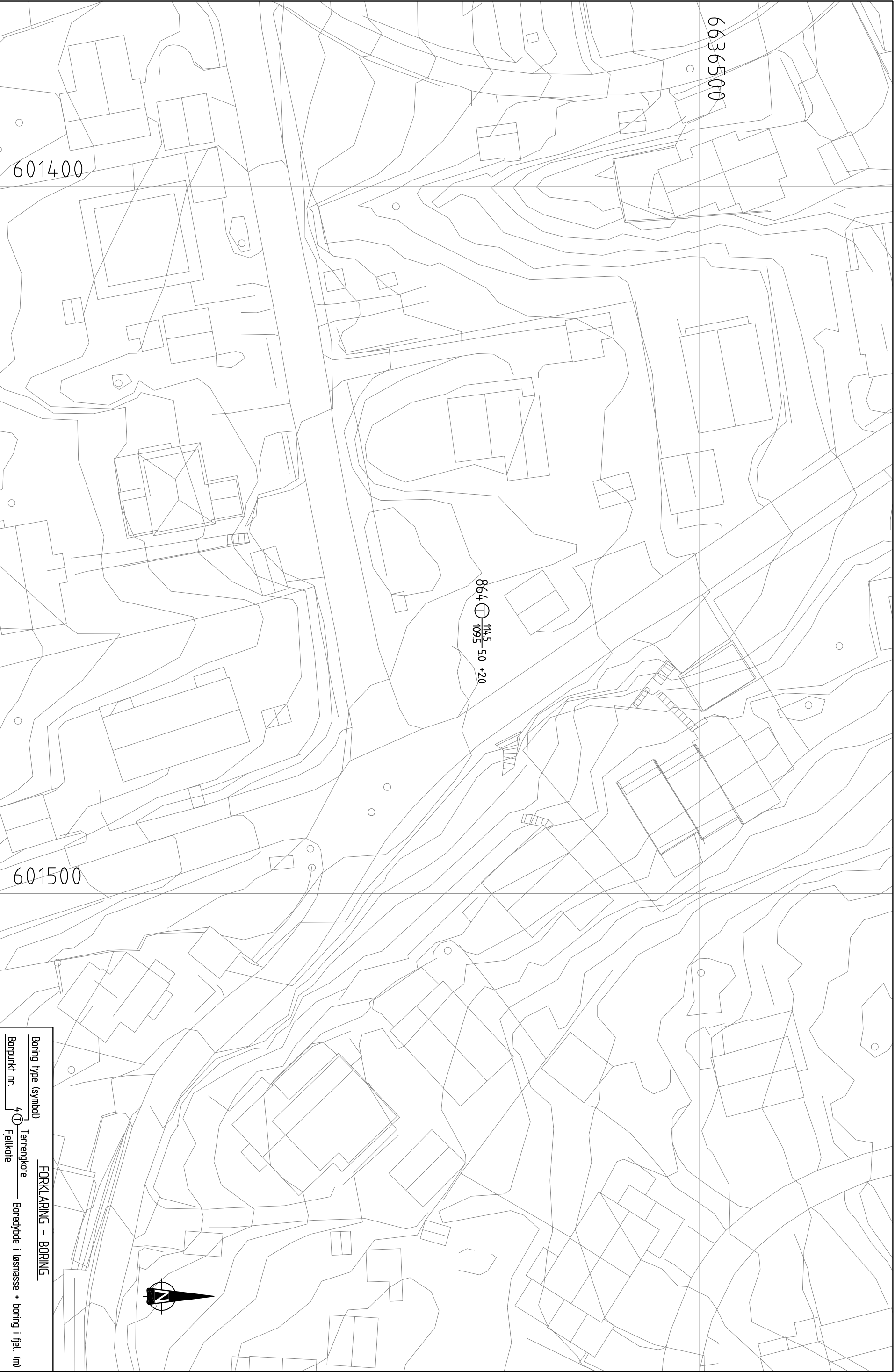
OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPRASSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOLD
 SITUASJONSPLAN - MUNKERUDVEIEN I
 Totalsondering

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:2000	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1405	REV.			

FORKLARING - BORING
 Boring type (symbol) Terrengkote Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)
 Boringpunkt nr. Fjellkote





REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGN			KONTR		GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

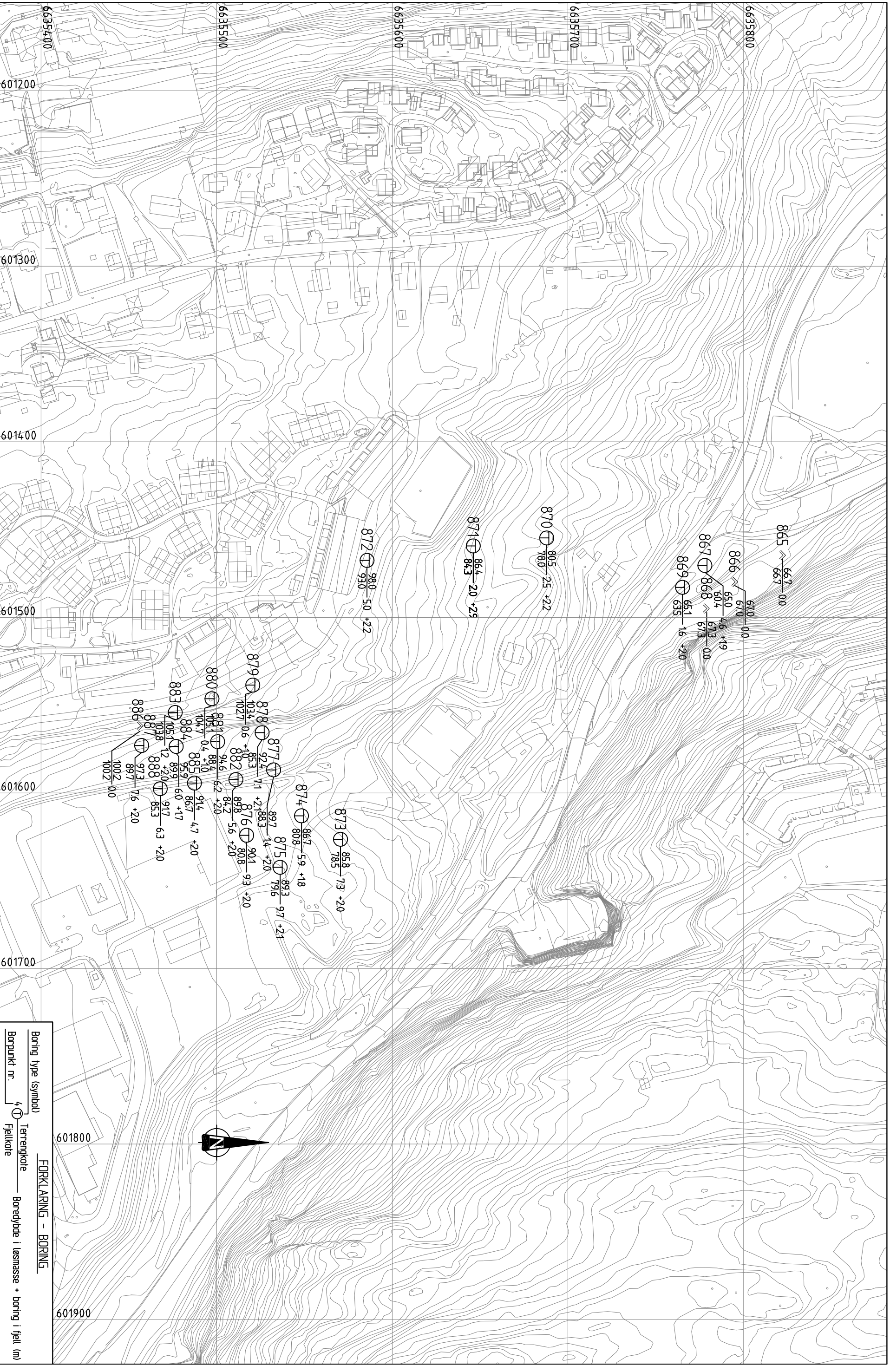
OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOLD
 SITUASJONSPLAN - MUNKERUDVEIEN II
 ⊕ Totalsondering

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:500	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.				1406	REV.

FORKLARING - BORING
 Boring type (symbol) _____
 Borepunkt nr. 4 ⊕ Felikote
 Terrengkote _____ Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)





REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

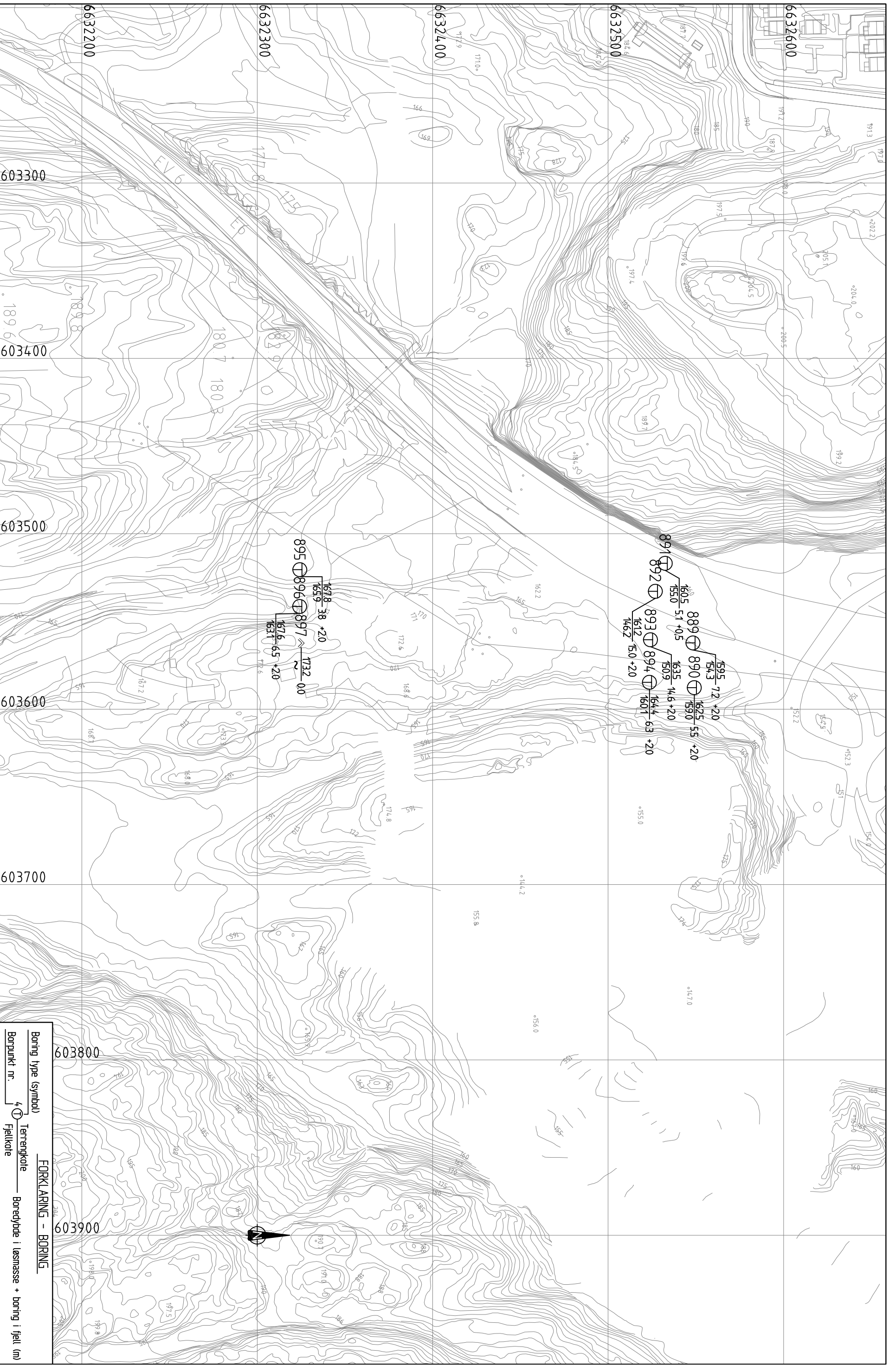
OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOLD
 SITUASJONSPLAN - LÅBRUVEGEN
 Totalsondering
 Fjell i dagen

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:2000	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1407	REV.			

FORKLARING - BORING

Boring type (symbol) Terrengkote
 Børpunkt nr. Fjellkote
 Boreddybde i løsmasse + boring i fjell (m)



TEGNINGSSTATUS		BVN	RAD	BKN
REV.	02.08.2011			
	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomta 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

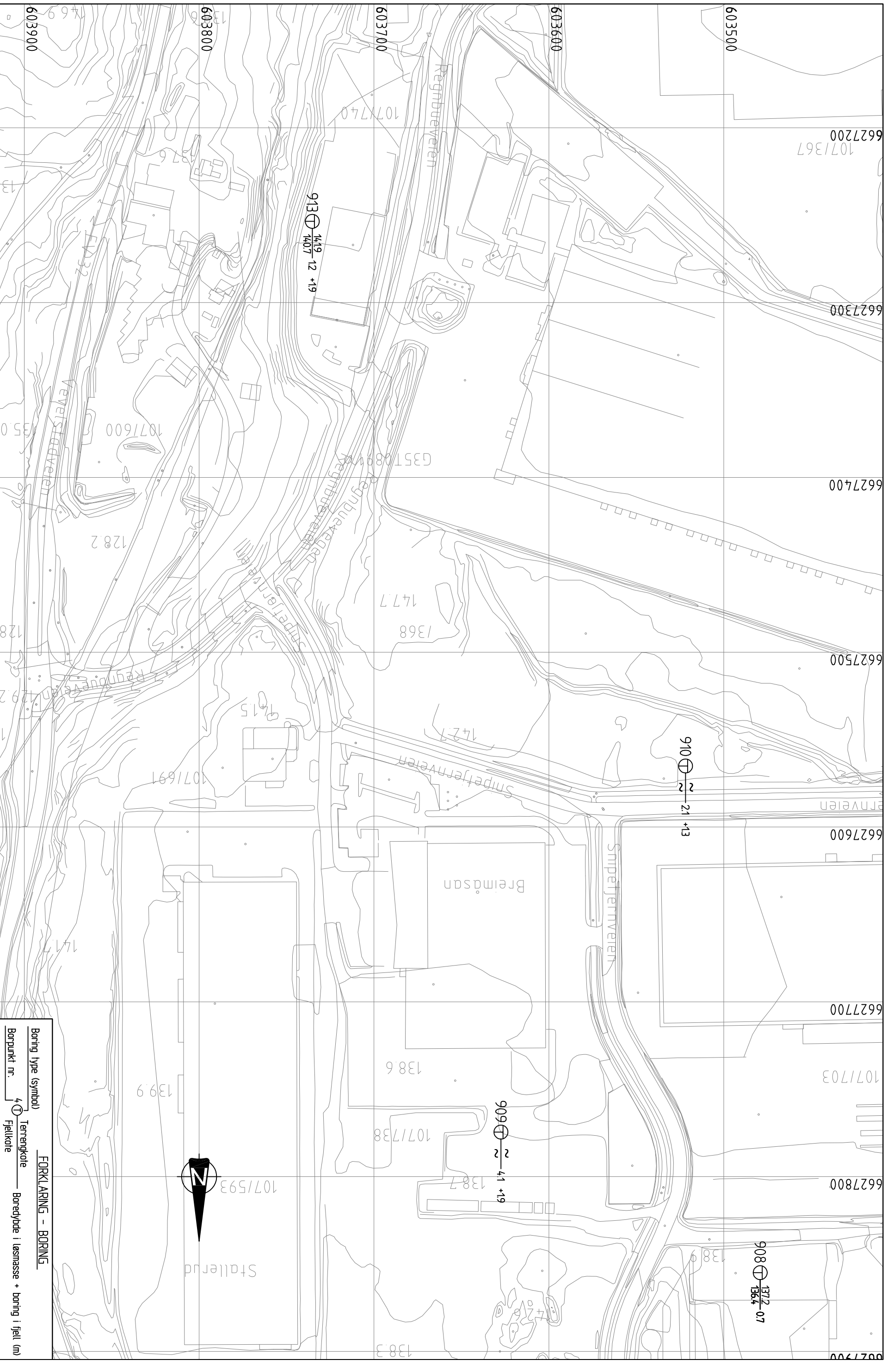
INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - ÅSLAND
 Totalsondering
 Fjell i dagen

Boring type (symbol)	Terrenkote	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)
Borpunkt nr. 4	Fellkote	

FORKLARING - BORING

OPDRAG NR.	MÅLSTOKK	BLAD NR.	AV
6080030	1:2000		

TEGNING NR. **1408**



FORKLARING - BORING	
Boring type (symbol)	_____
Borpunkt nr. 4	_____
Feltkode	_____
Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)	

REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

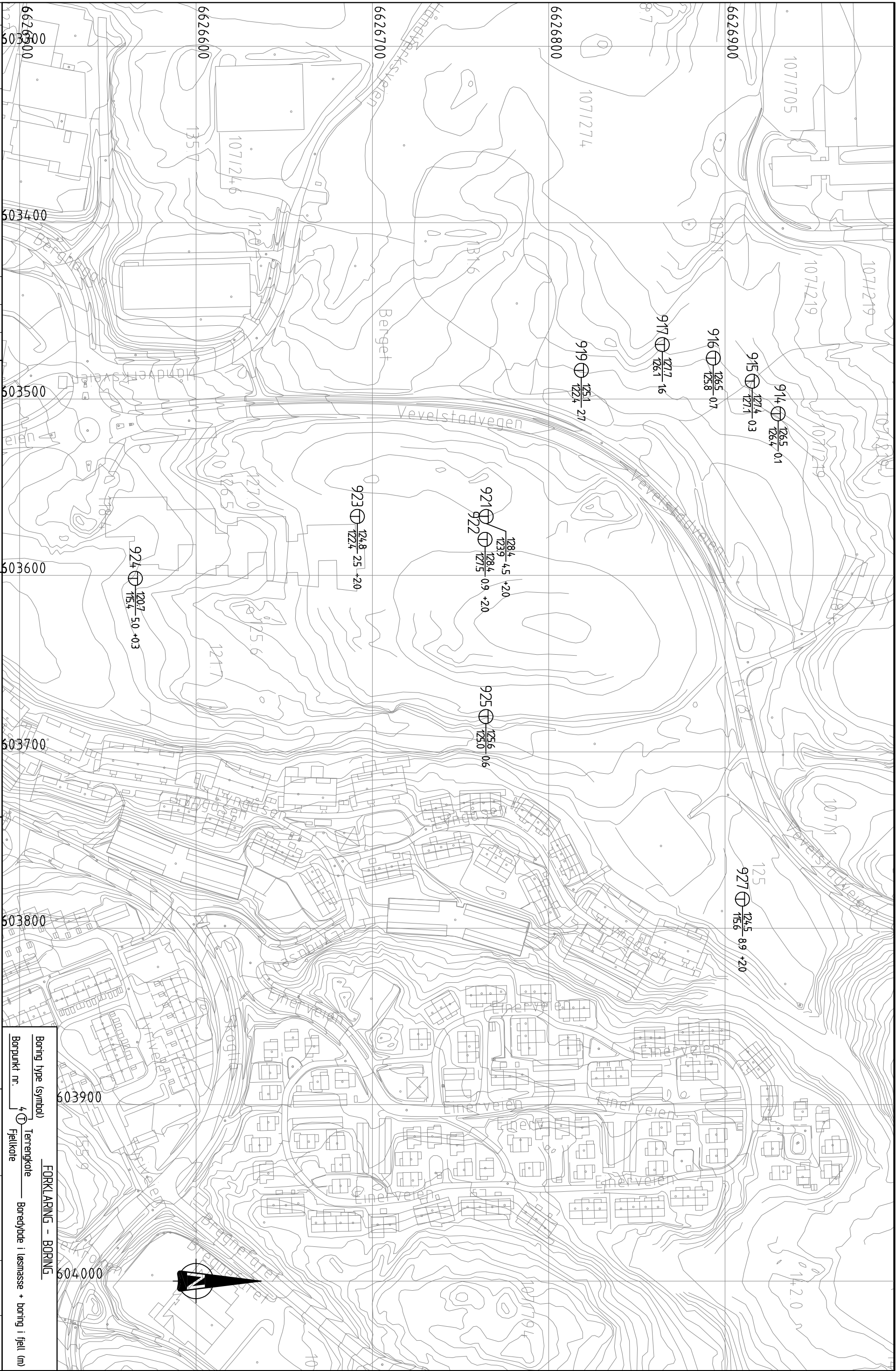
RAMBOLL

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOLD
 SITUASJONSPLAN - TVERSLAG BERGHAGEN
 Totalsondering

OPPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:2000	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1410	REV.			



TEGNINGSSTATUS	ENDRING	BVN	RAD	BKN
02.08.2011				
REV.	TEGN	KONTR	GODKJ	

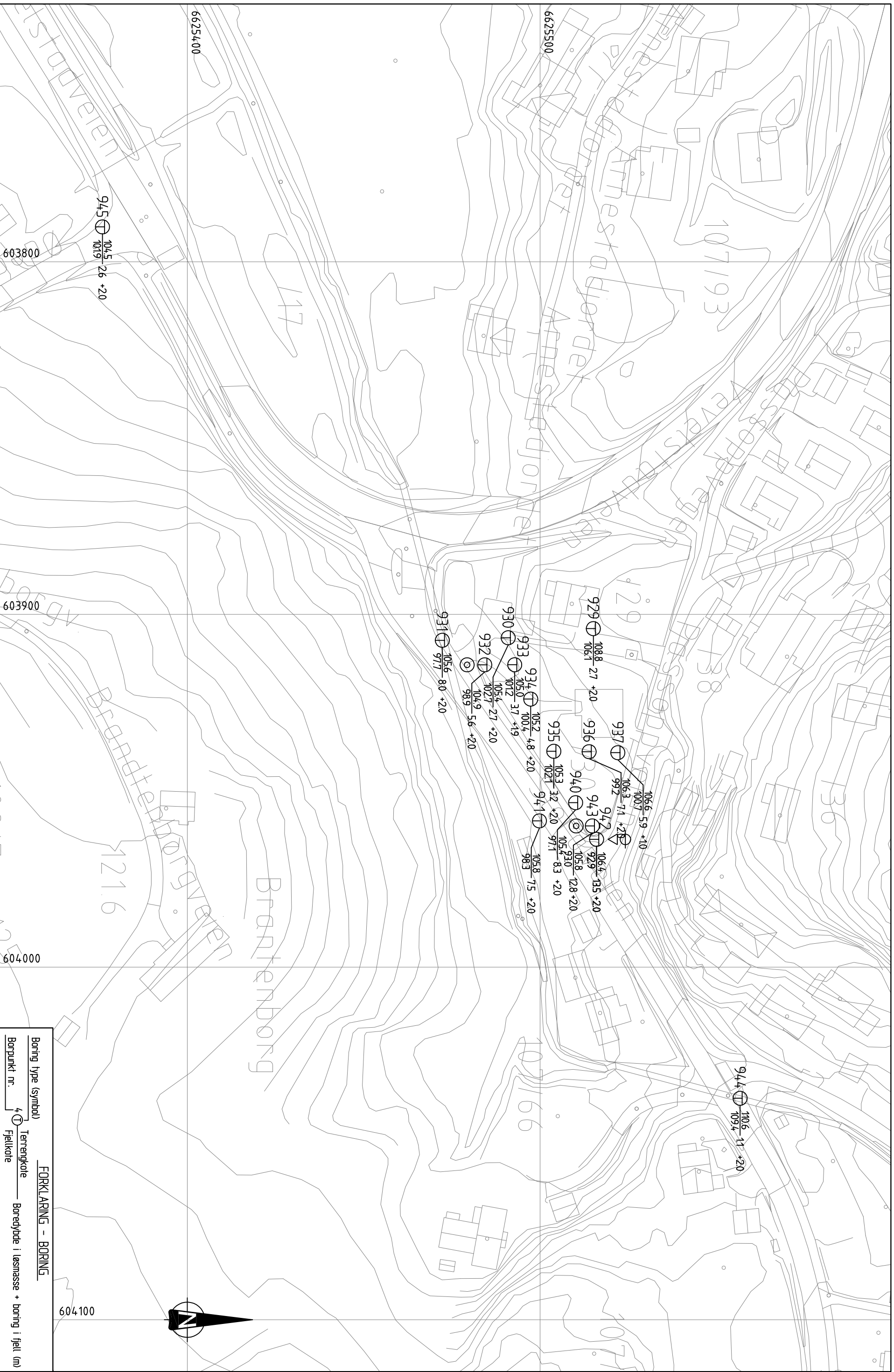
RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
 SITUASJONSPLAN - TVERRSLAG VEVELSTAD
 ⊕ Totalsondering

OPPDRAG NR.	MÅLSTOKK	BLAD NR.	AV
6080030	1:2000		
TEGNING NR.	REV.		
1411			

FORKLARING - BORING
 Boring type (symbol) _____
 Borepunkt nr. 4 ⊕ Felikote
 Terrengkote _____ Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GOBKJ

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

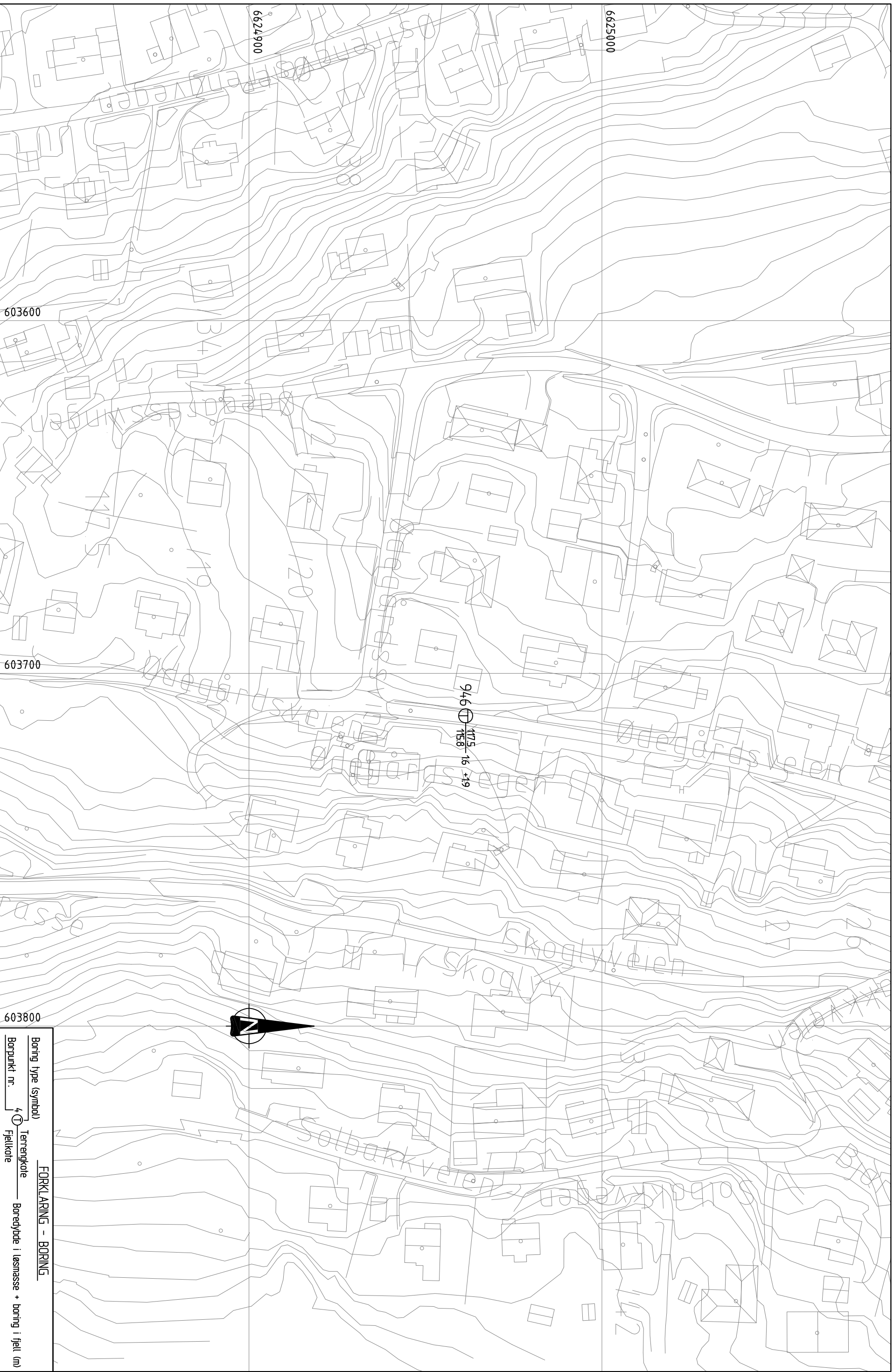
OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOLD
SITUASJONSPLAN - SLORAVEIEN
 ⊕ Totalsondring

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:1000	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1412	REV.			

FORKLARING - BORING
 Boring type (symbol) _____
 Boringtype i løsmasse + boring i fjell (m)
 Borepunkt nr. 4 ⊕
 Fjellkote _____

603800
603900
604000
604100



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOLD
SITUASJONSPLAN - SLORAVEIEN
 ⊕ Totalsondring

OPPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:1000	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1413	REV.			

FORKLARING - BORING
 Boring type (symbol)  Terrengkote  Boretydte i løsmasse + boring i fjell (m)
 Borepunkt nr.  4 Felikode 



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR.	GODKJ

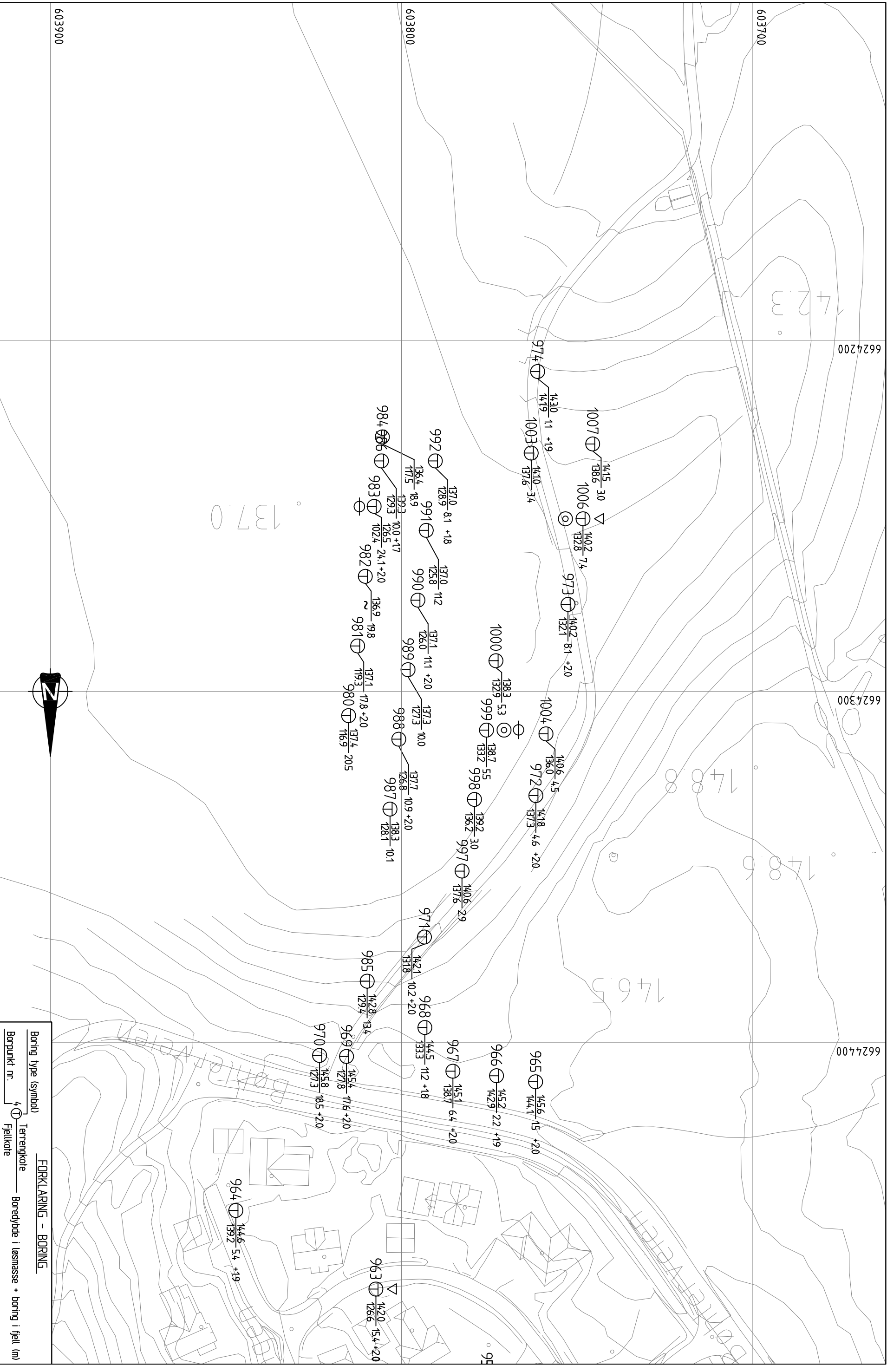
RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOLD
SITUASJONSPLAN - RAMSTAD
 Totalsondering
 Poretrykksmåling
 Prøveserie

OPDRAG NR.		MÅLESTOKK		BLAD NR.		AV
6080030		1:1000				
TEGNING NR.			REV.			
1414						

FORKLARING - BORING
 Boring type (symbol) _____
 Terrengkote _____
 Boretydte i løsmasse + boring i fjell (m)
 Bopunkt nr. 4
 Føllekode _____



603900

603700

603800

6624200

6624300

6624400



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GOBKJ

RAMBOLL

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

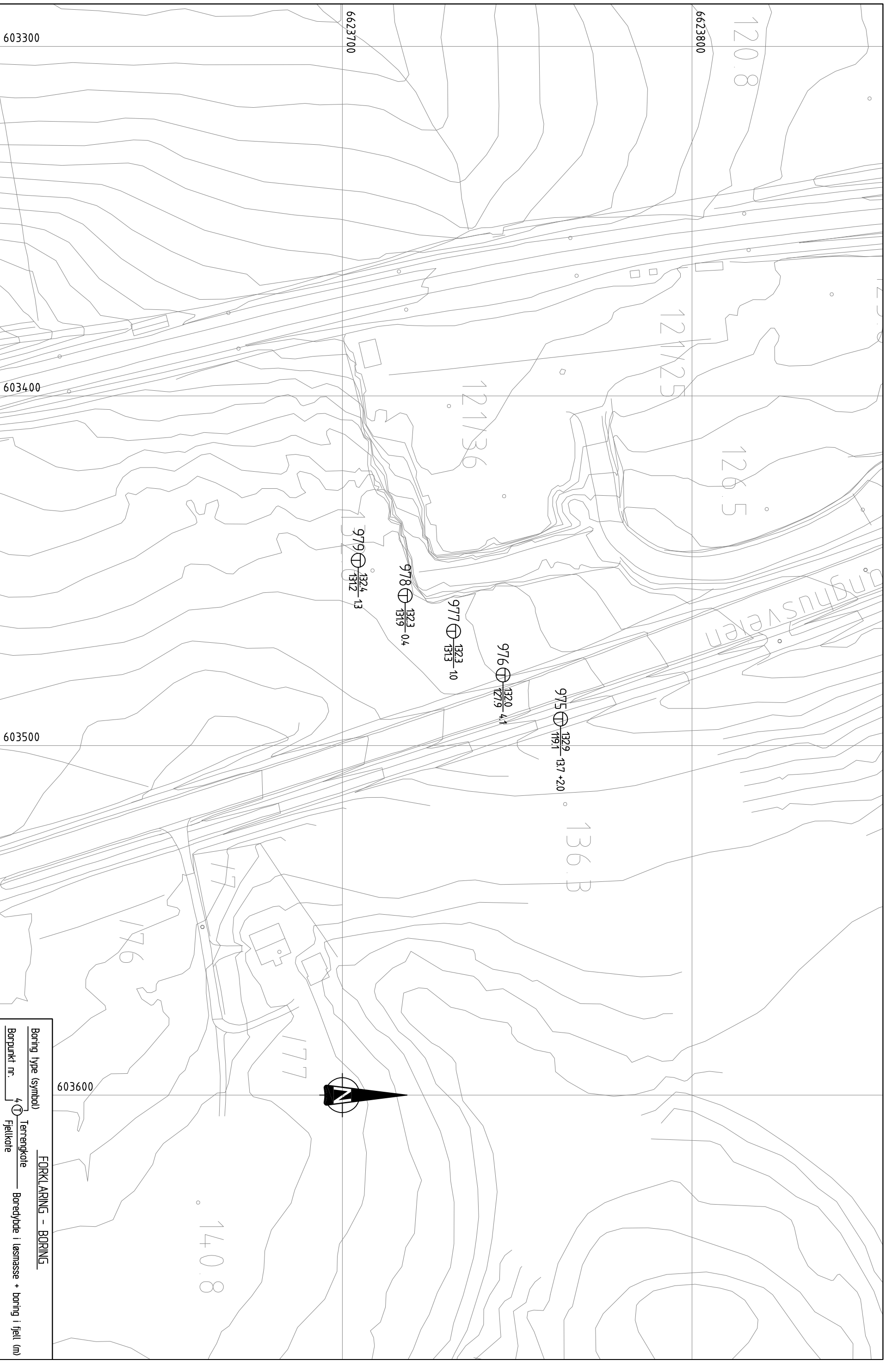
INNHOLD
 SITUASJONSPLAN - RAMSTAD
 ▽ Totalsondering
 ⊙ Prøveserie

FORKLARING - BORING

Boring type (symbol) Terrengkote
 Bopunkt nr. Felikote

Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)

OPPDRAG NR.	60800030	MÅLSTOKK	1:1000	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1415	REV.			



Boring type (symbol)		FORKLARING - BORING	
Borpunkt nr.	4	Terrengkote	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)
		Felkkote	

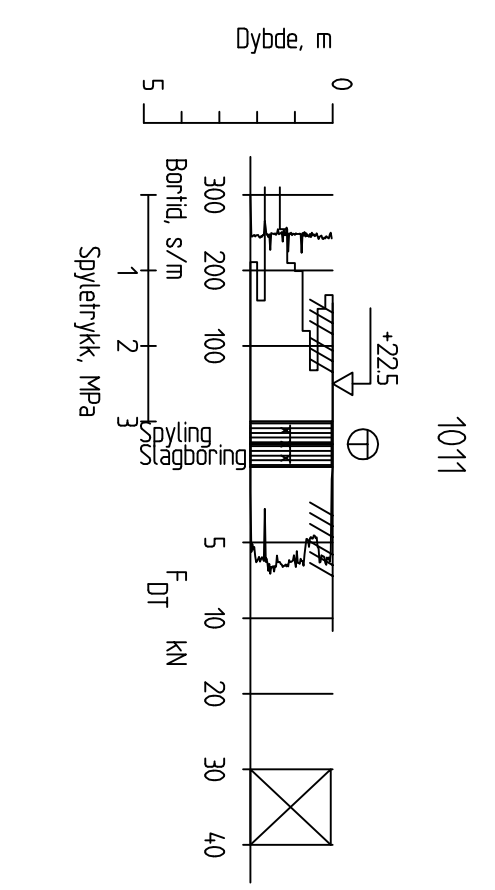
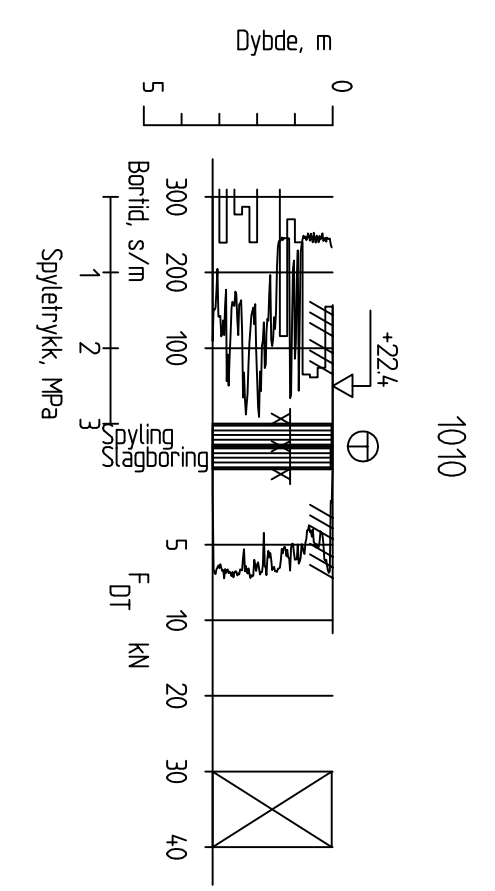
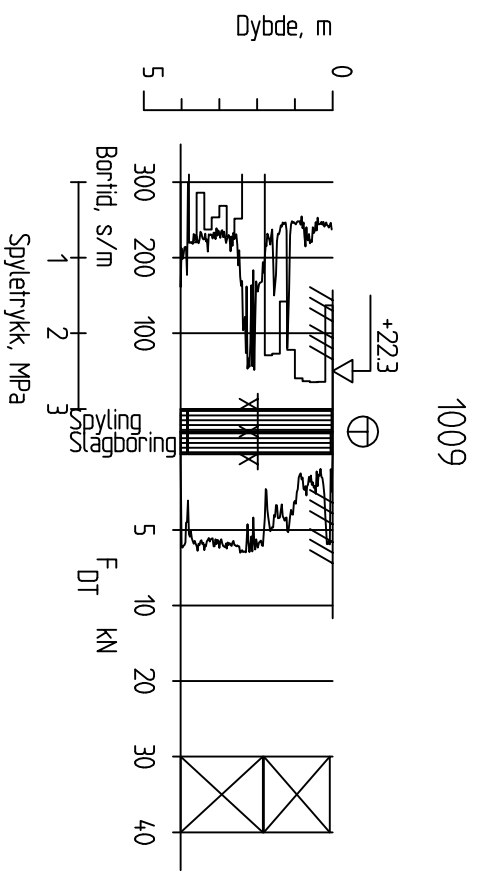
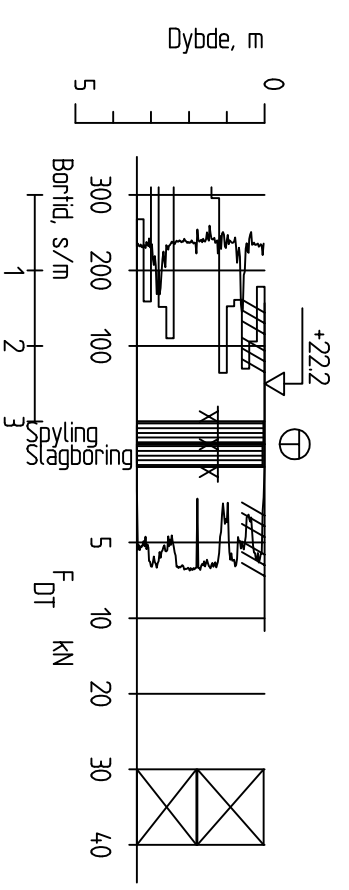
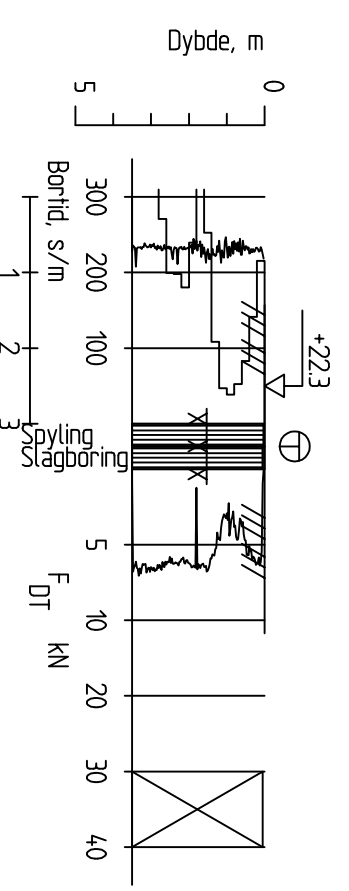
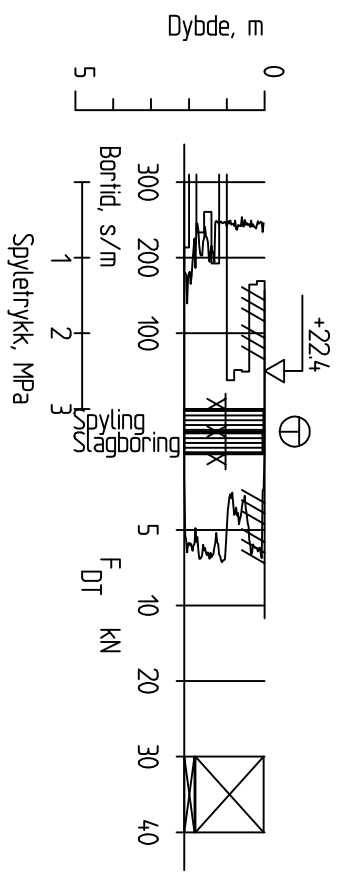
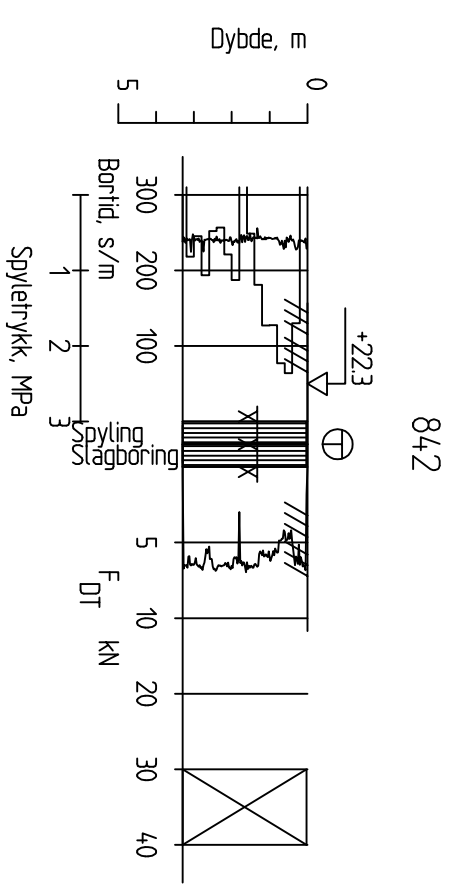
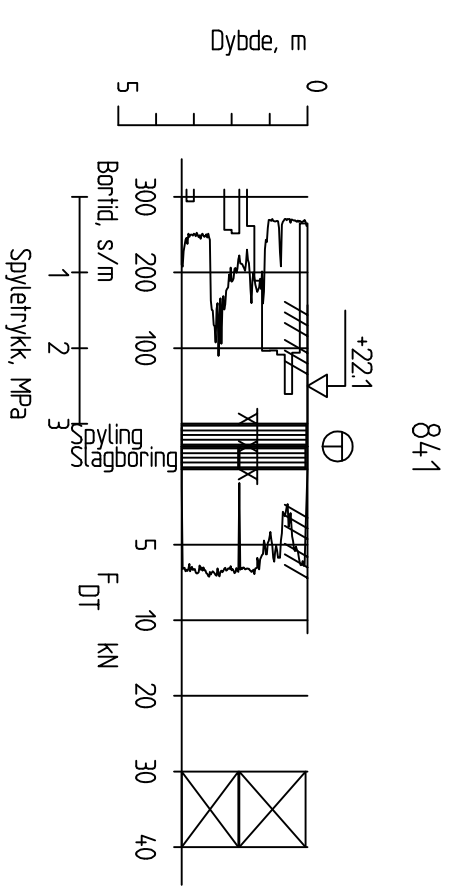
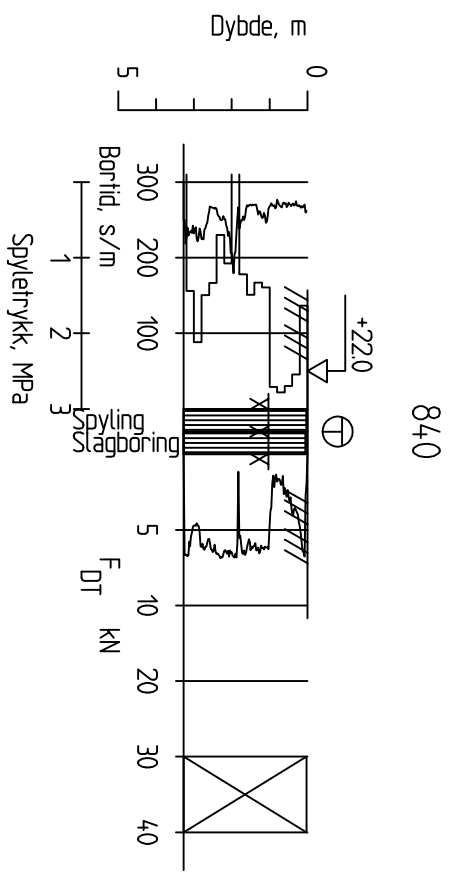
REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GOBKJ

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOLD
SITUASJONSPLAN - ROÅS
 Totalsondering

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:1000	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1416	REV.			



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

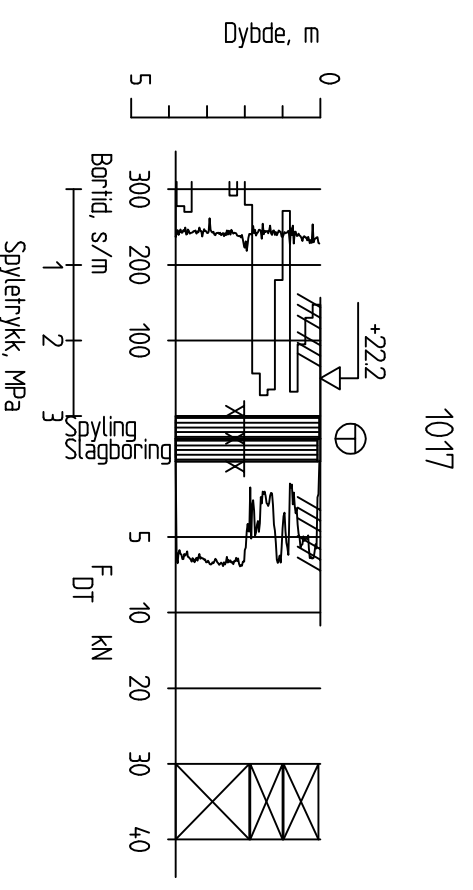
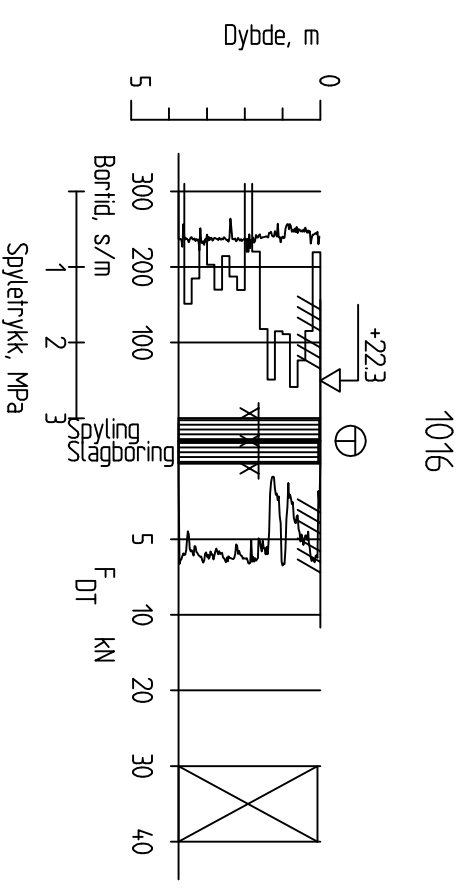
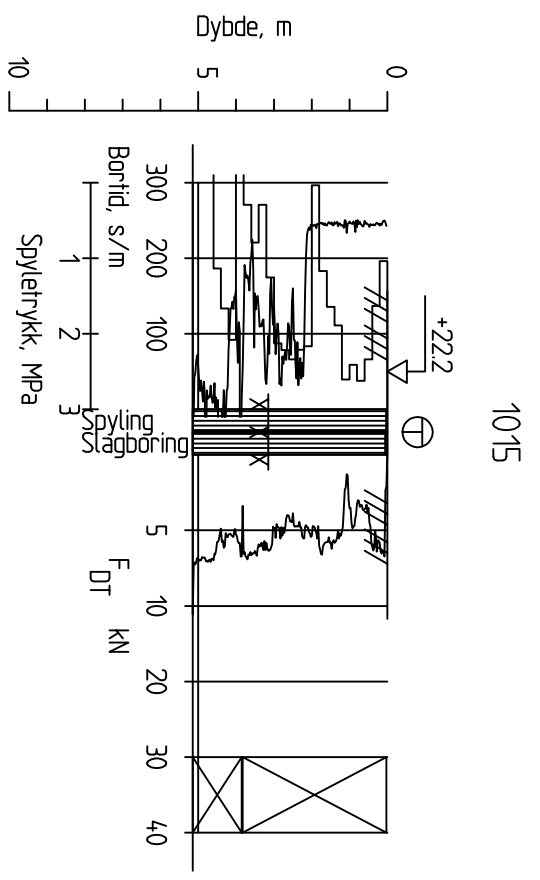
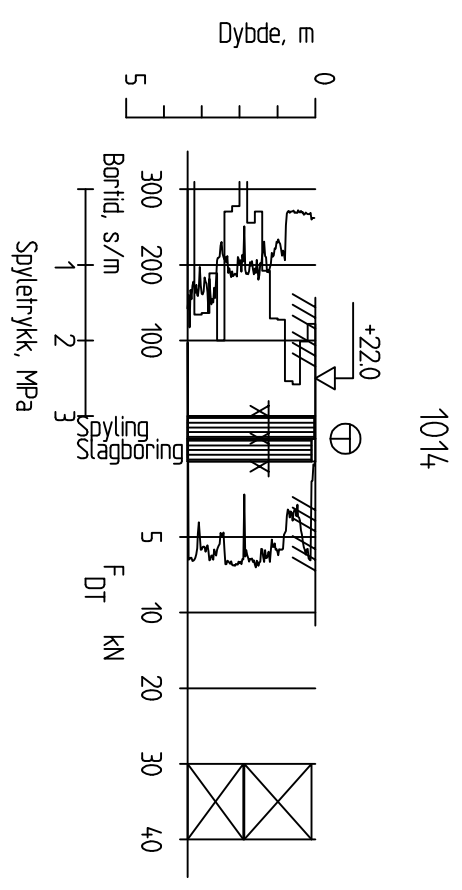
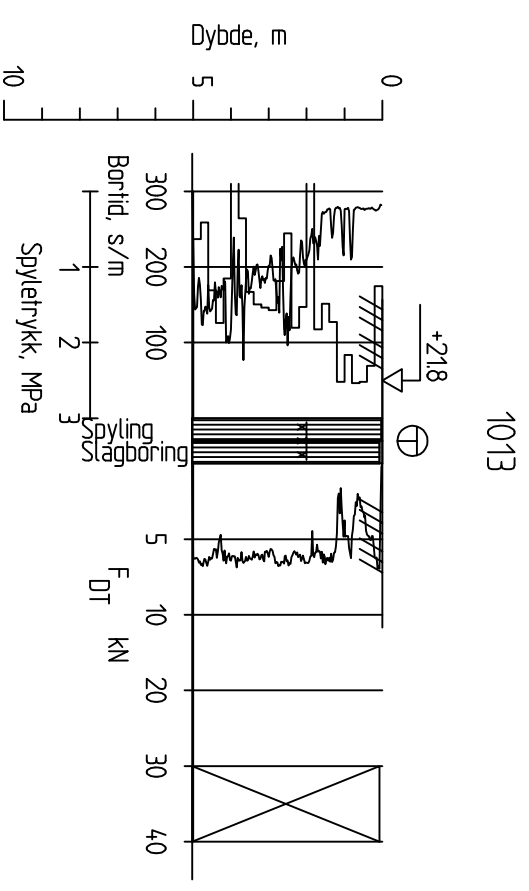
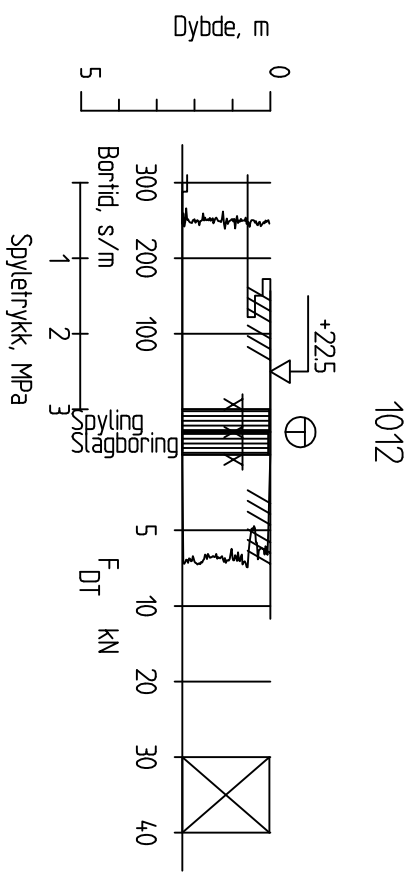
OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski

OPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - SØRHAVNA

⊕ Totalsondering

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1417	REV.			



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

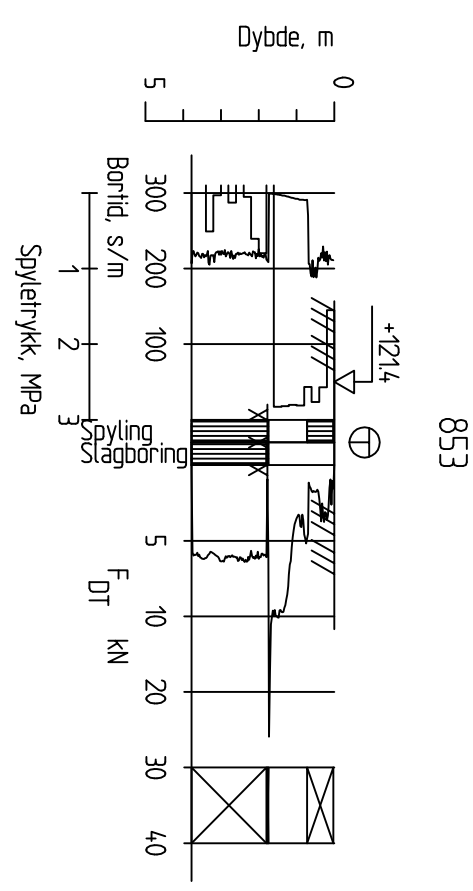
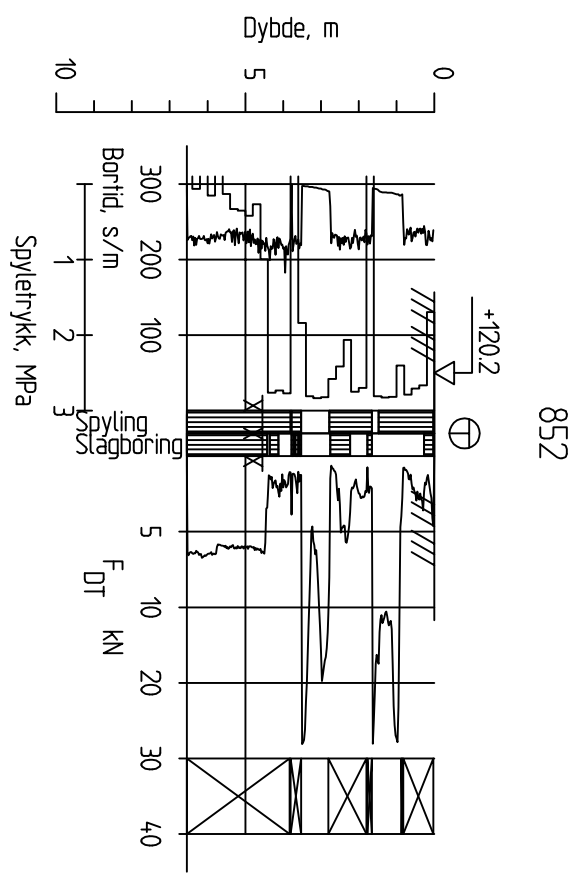
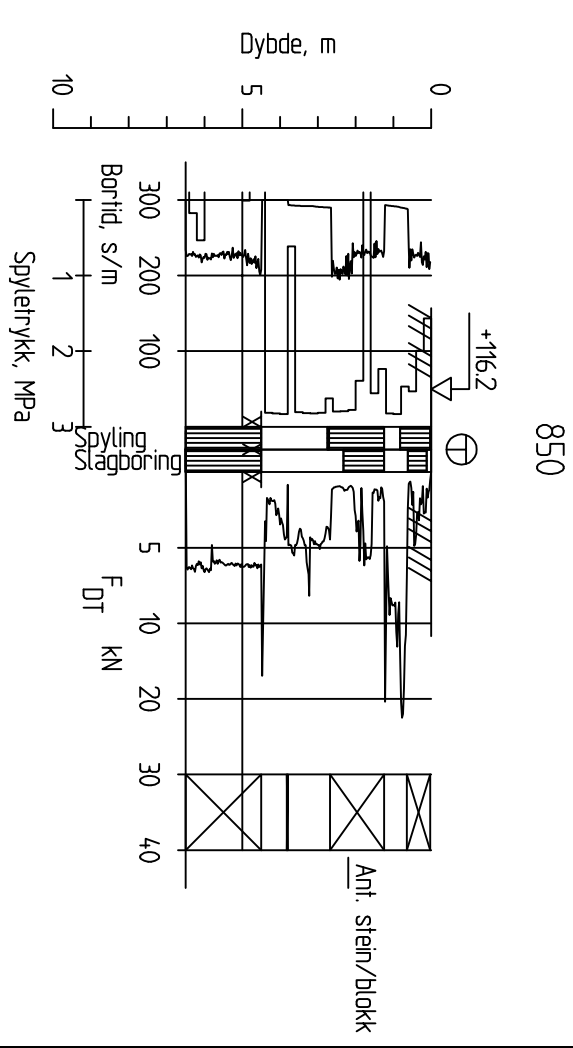
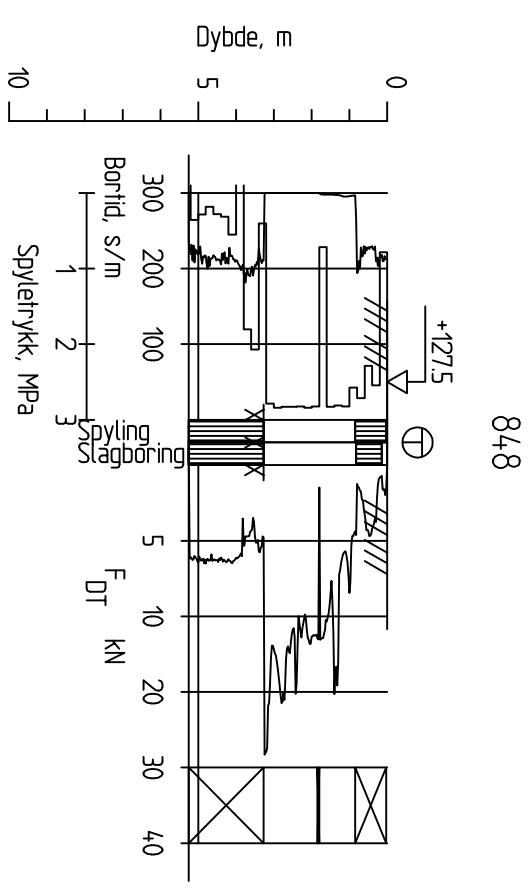
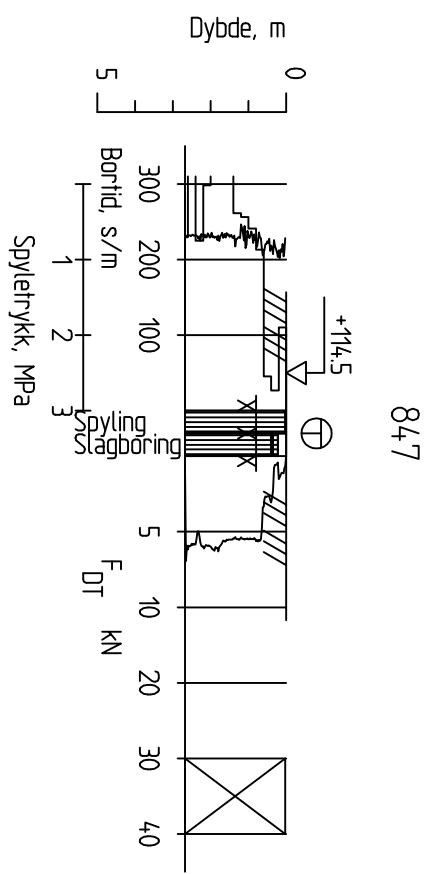
RAMBOLL

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

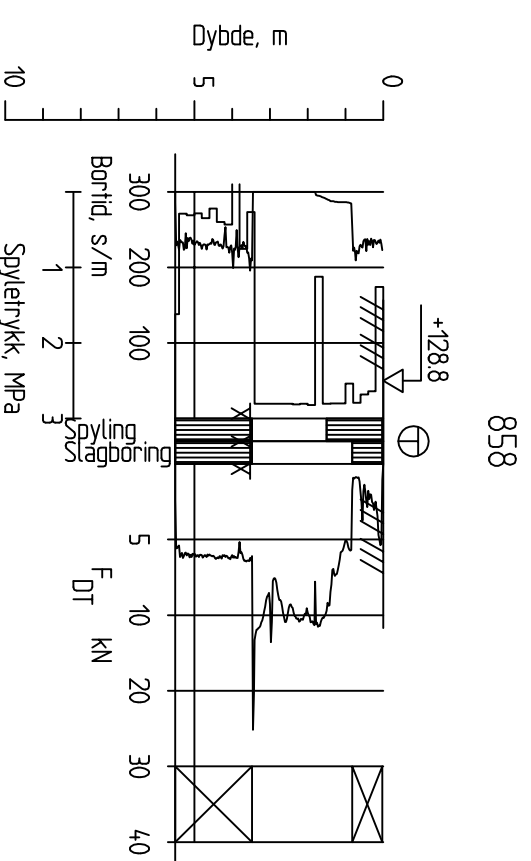
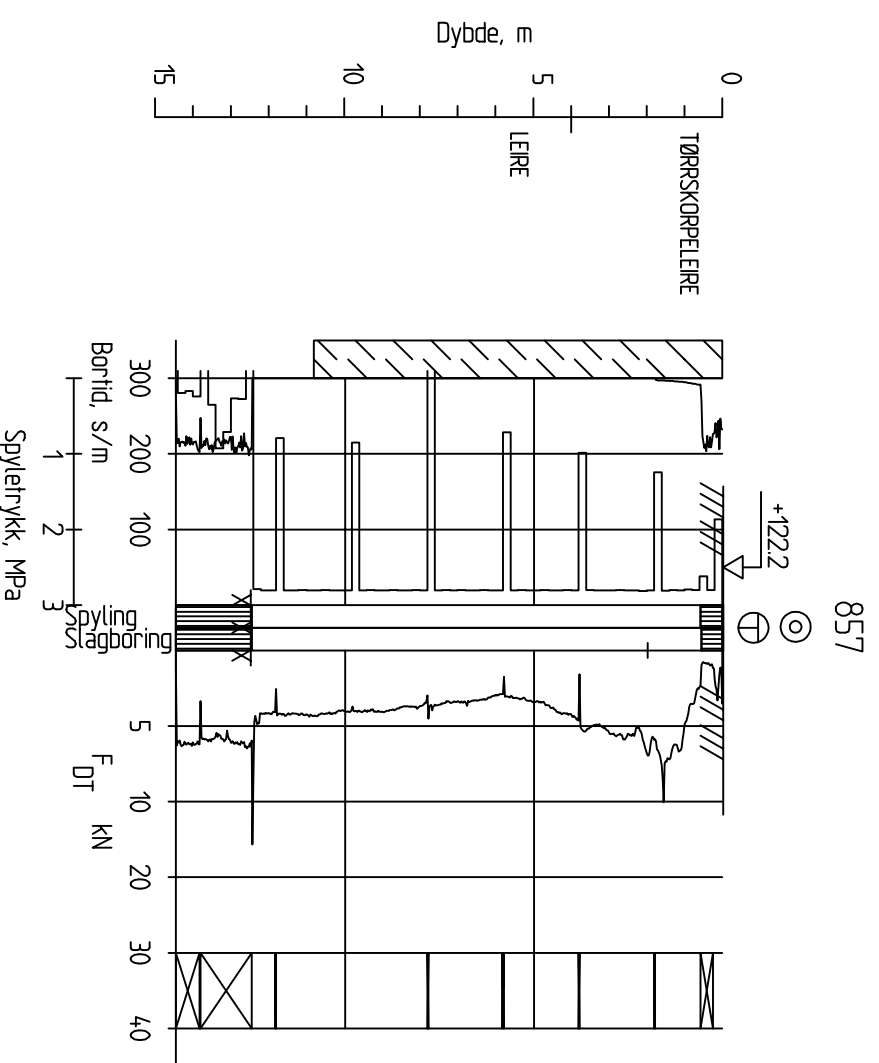
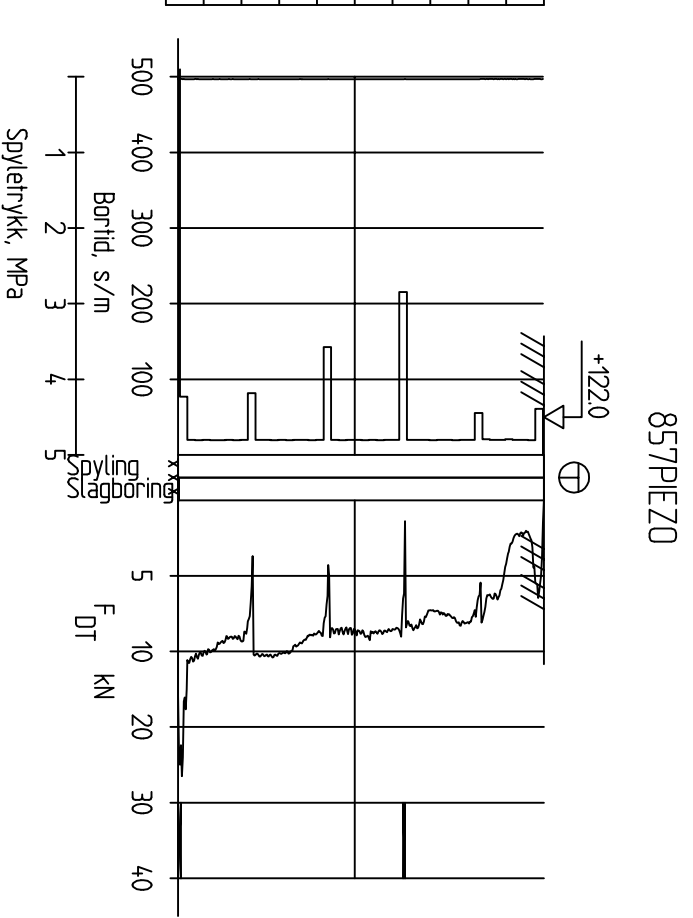
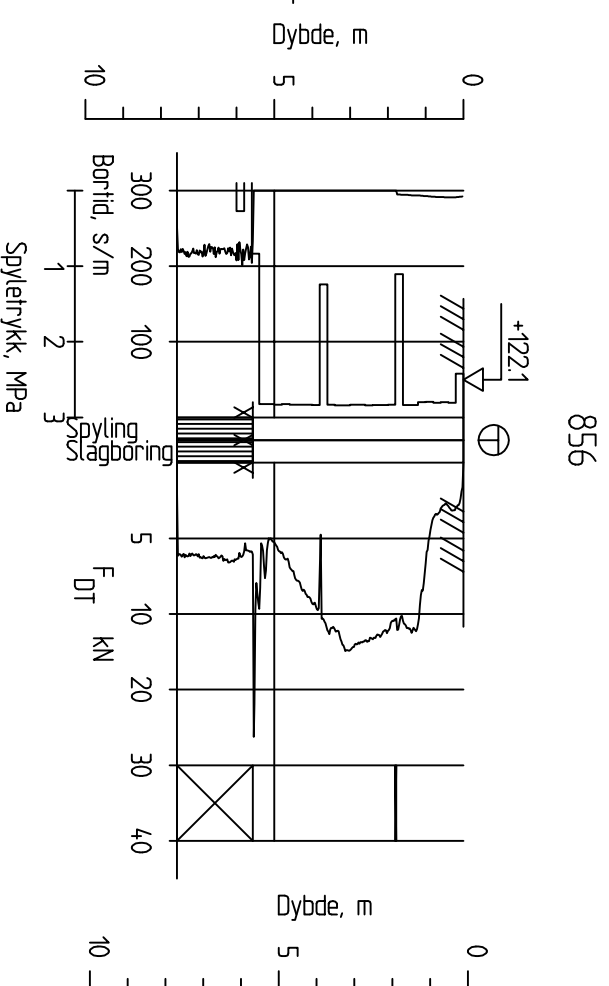
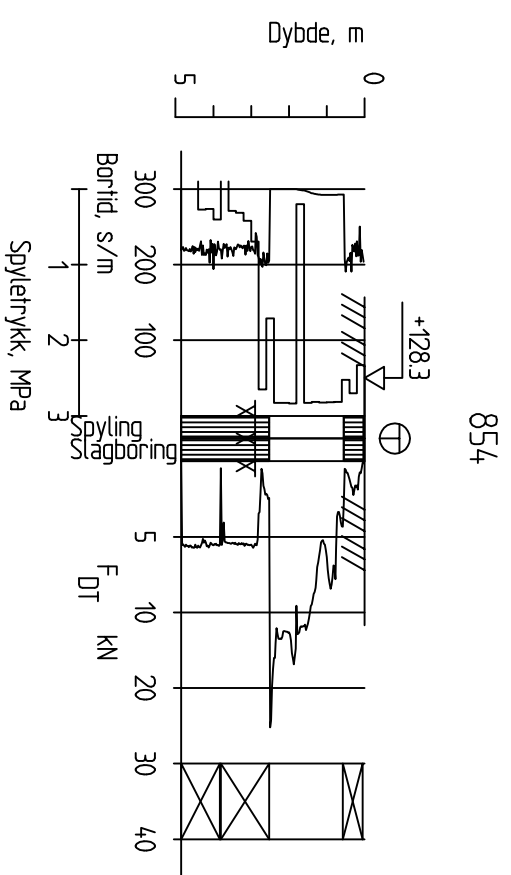
OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
OPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - SØRHAVNA
⊕ **Totalsondering**

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1418	REV.			



TEGNINGSSTATUS		TEGN		KONTR		GODKJ	
REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN		
OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV	OPDRAG NR.	6080030
OPDRAG				INNHOLD			
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski				SITUASJONSPLAN - EKEBERG			
OPDRAGSGIVER				⊕ Totalsondering			
Jernbaneverket Utbygging							
RAMBOLL		Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge		P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim		TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60	
TEGNINGSSTATUS		OPDRAG NR.		MÅLSTOKK		BLAD NR.	
		6080030		1:200		1419	
		TEGNING NR.		REV.			

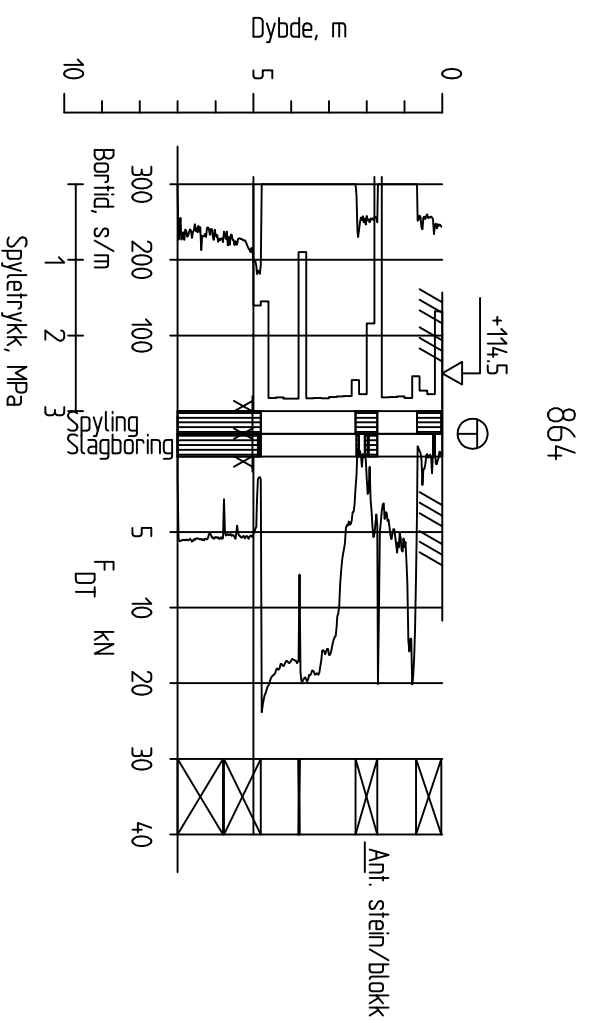
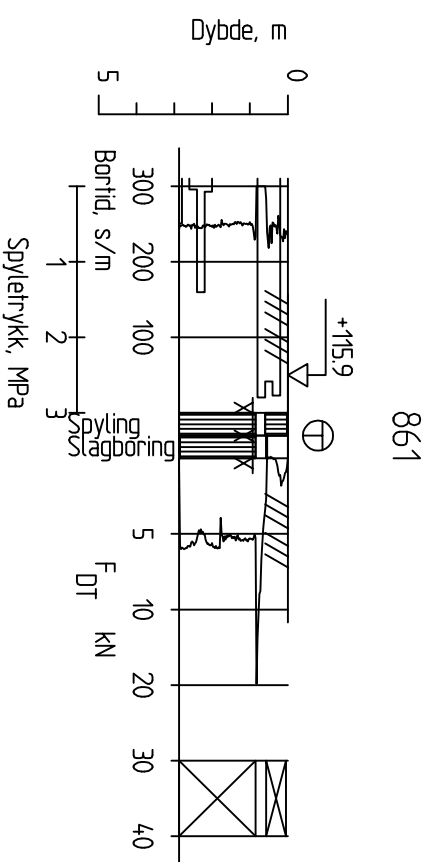
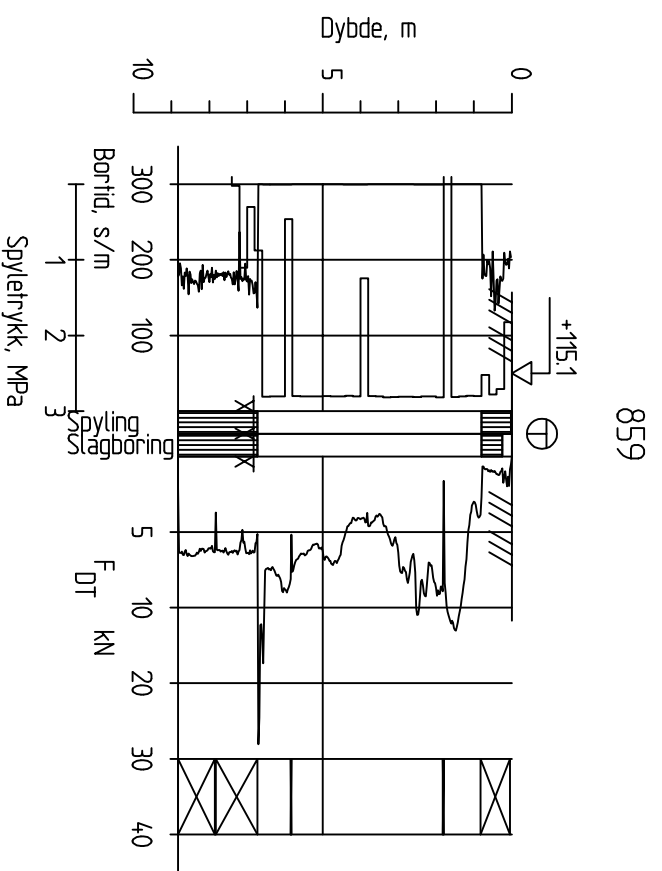


REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS					
			Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60		

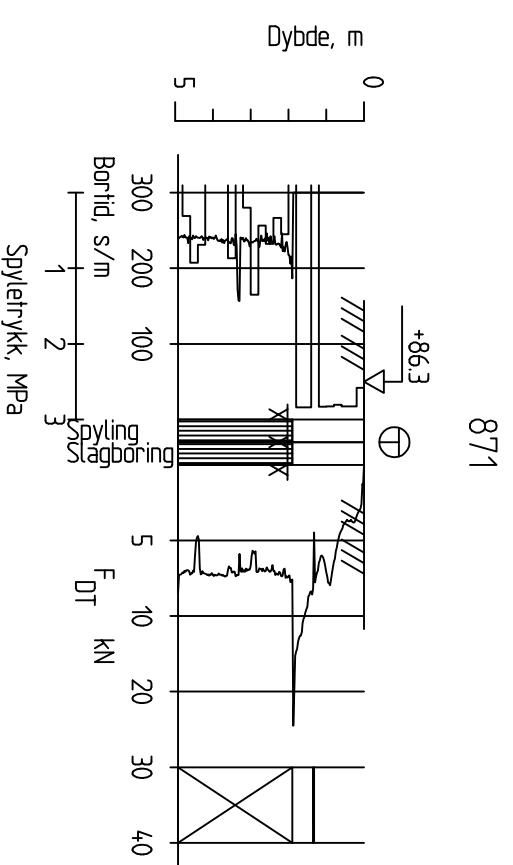
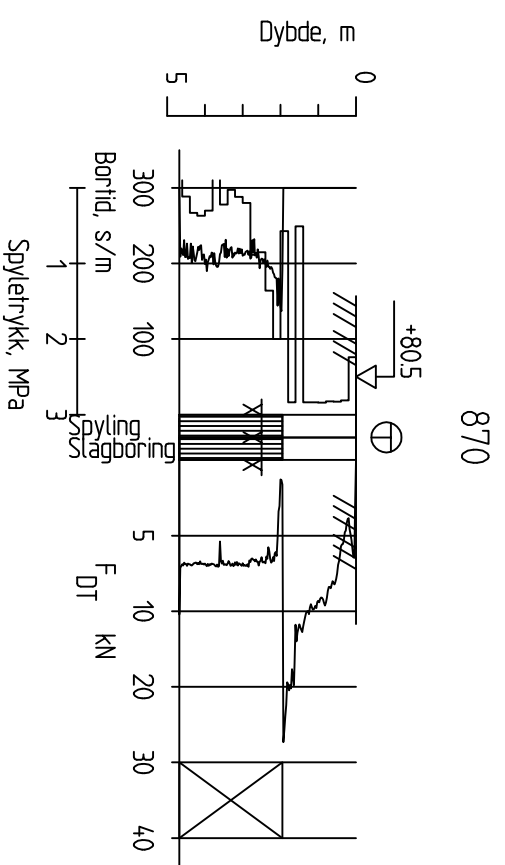
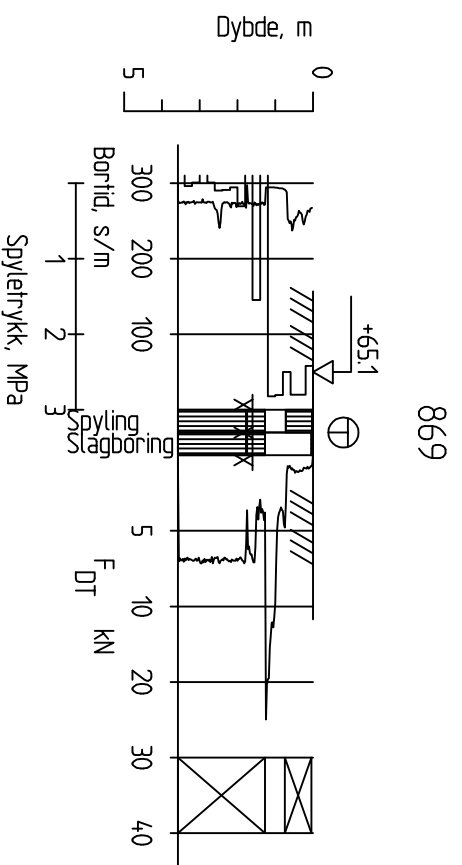
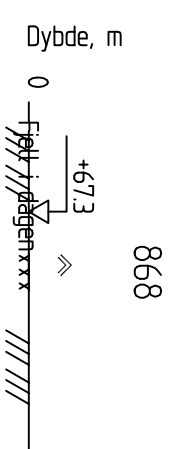
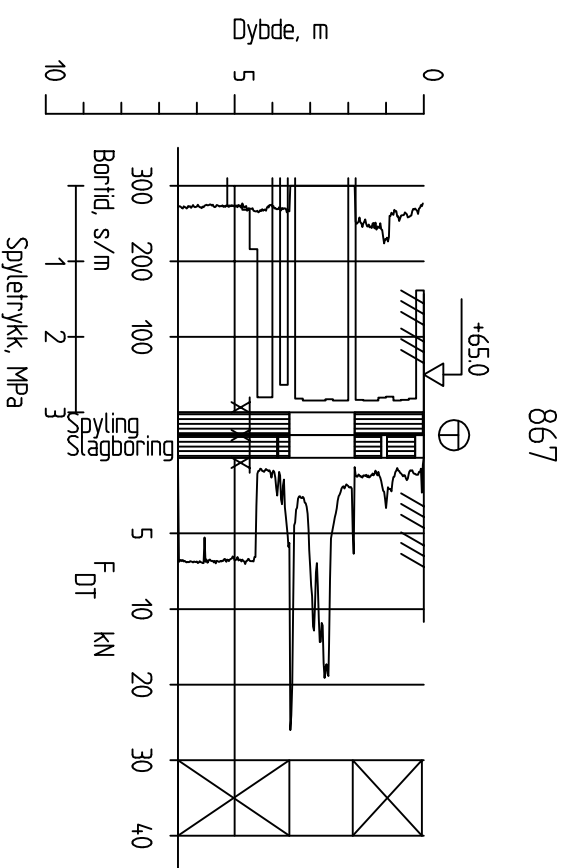
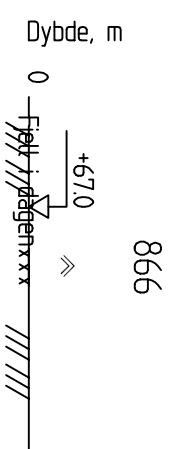
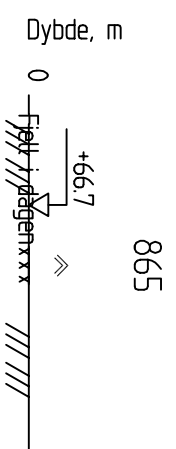
OPDRAG	Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
OPDRAGSGIVER	Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD	SITUASJONSPLAN - LINDBACKVEIEN
©	Totalsondering
©	Prøveserie

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.			1420		
REV.					



TEGNINGSSTATUS		BVN	RAD	BKN
REV.	02.08.2011	TEGN	KONTR	GODKJ
REVISJON	ENDRING			
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60				
OPPDRAG		Nytt dobbeltspor Oslo-Ski		
OPPDRAGSGIVER		Jernbaneverket Utbygging		
INNHOOLD		SITUASJONSPLAN - MUNKERUDVEIEN I OG II		
TEGNING NR.		1421		
OPPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR. AV
REV.		TEGNING NR.		



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

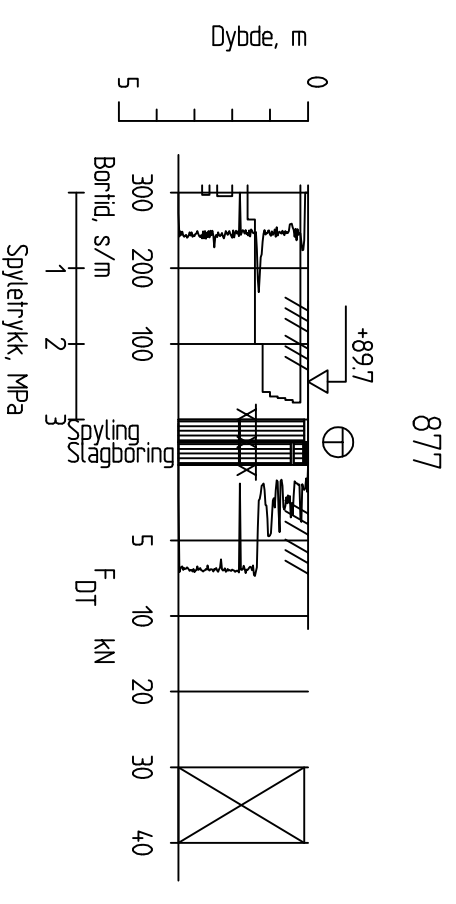
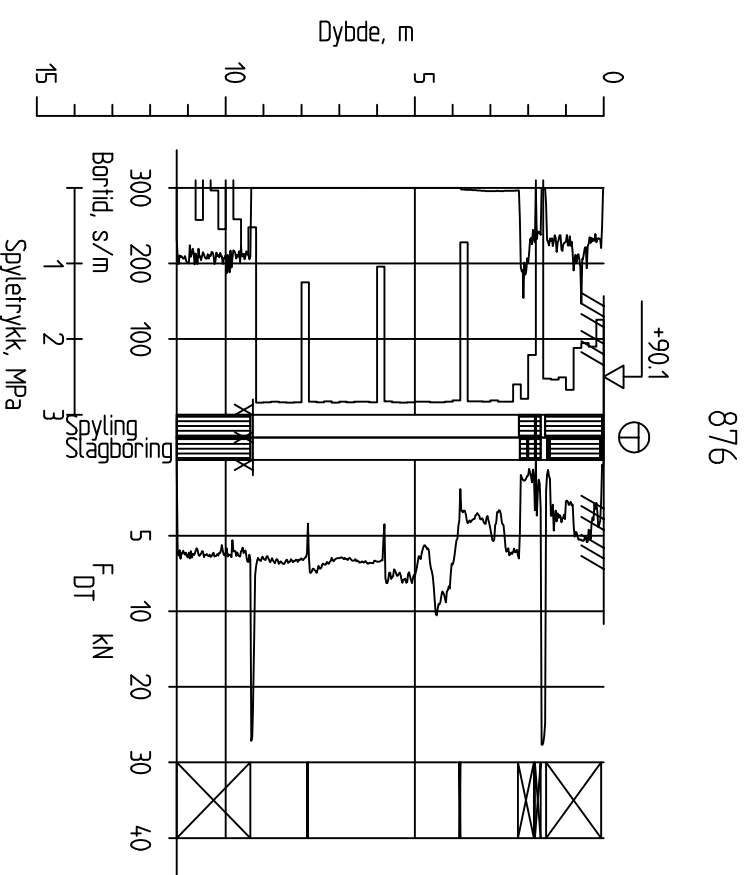
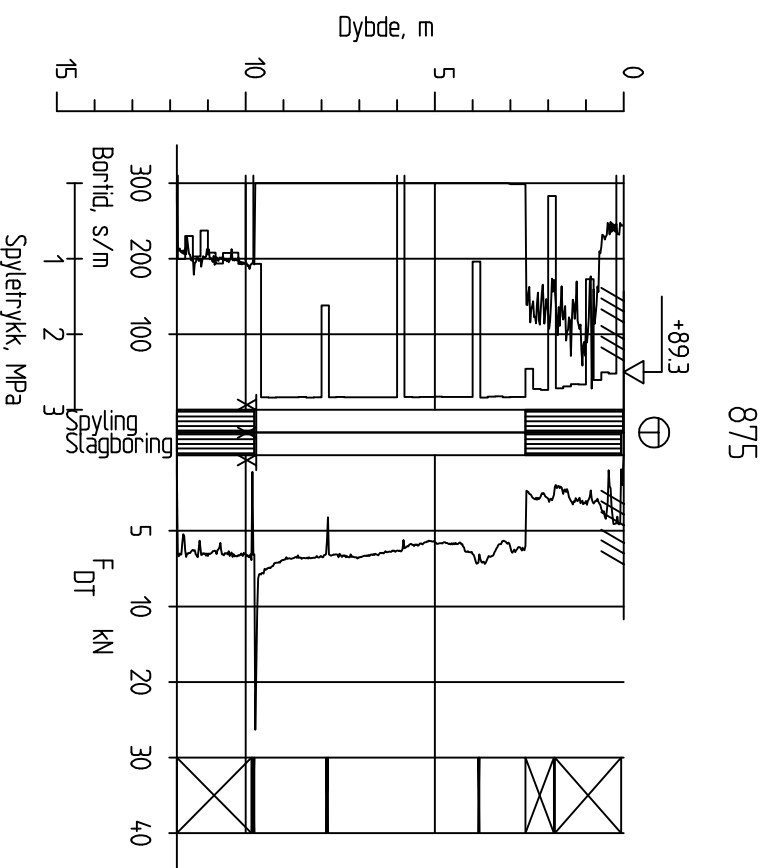
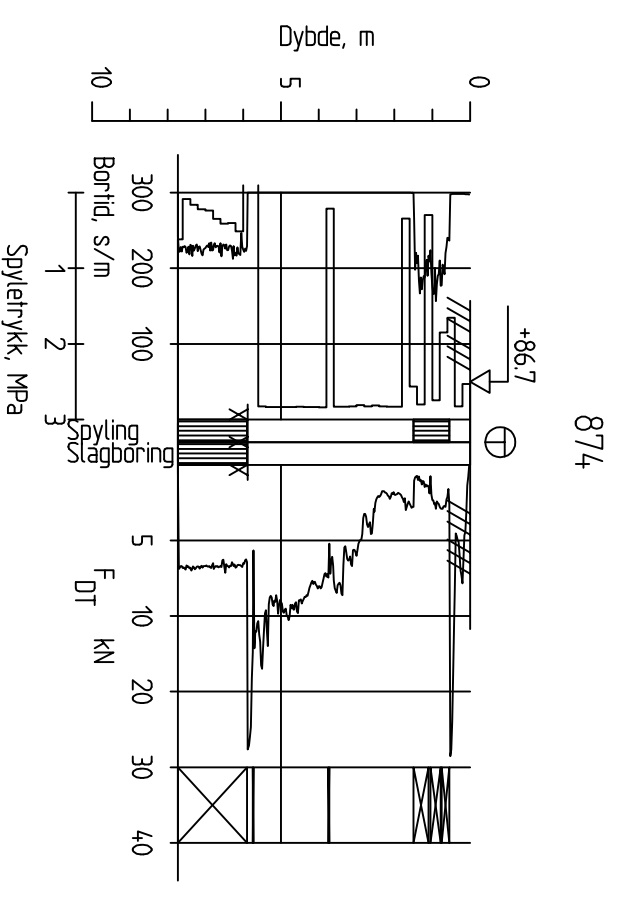
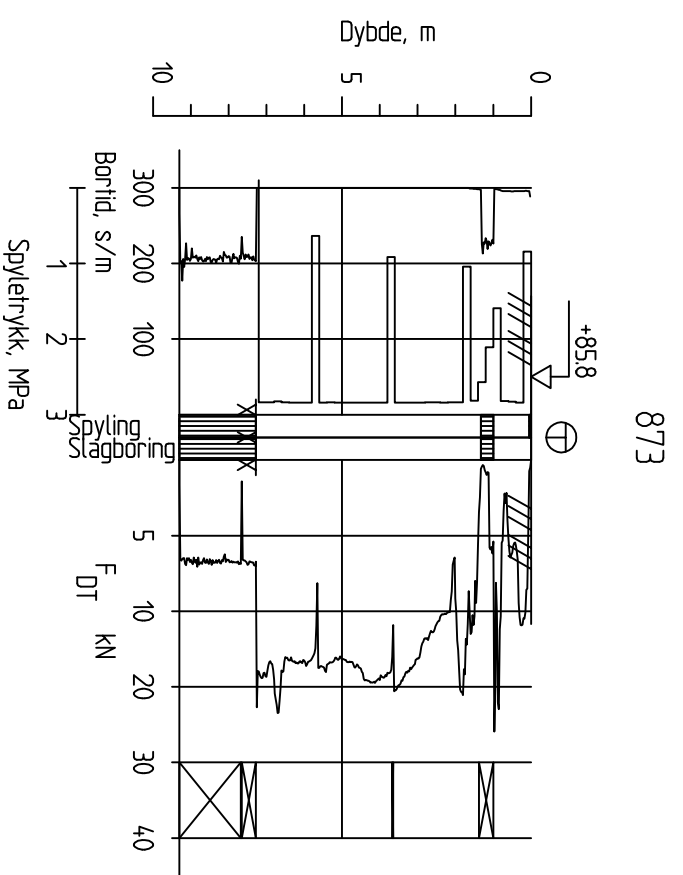
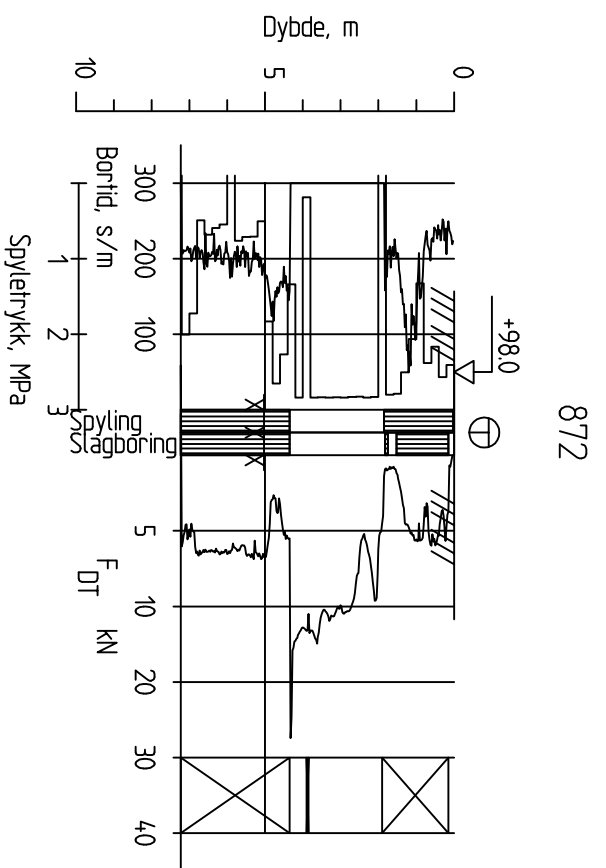
RAMBOLL

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
OPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - LABRUVEGEN
Totalsondering
Fjell i dagen

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1422	REV.			



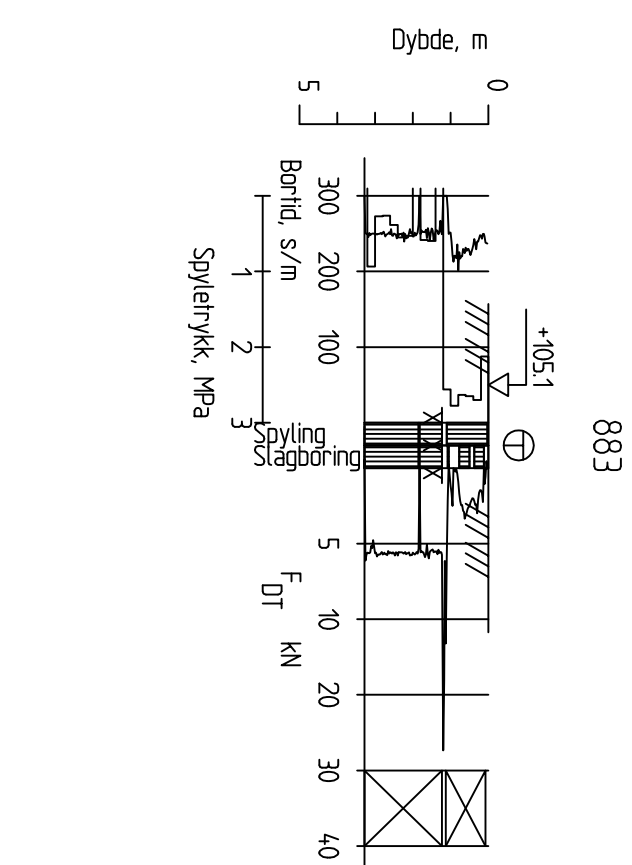
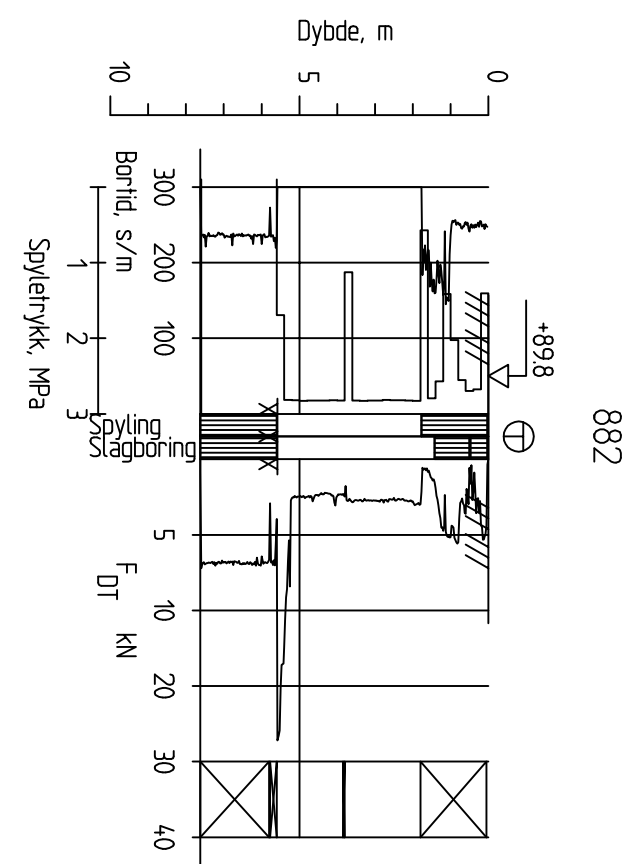
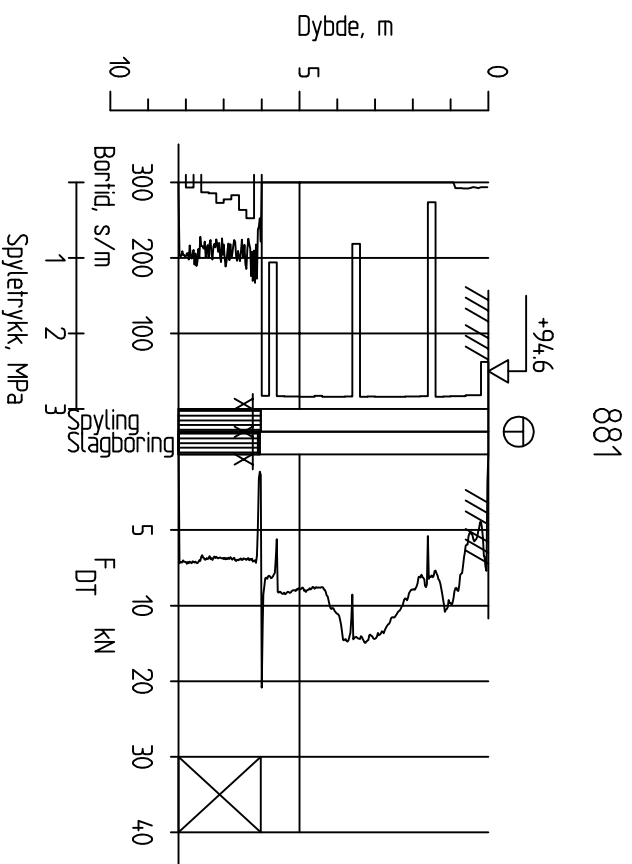
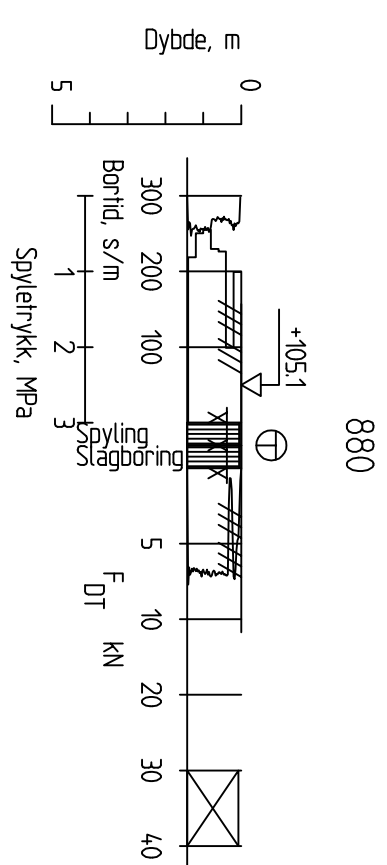
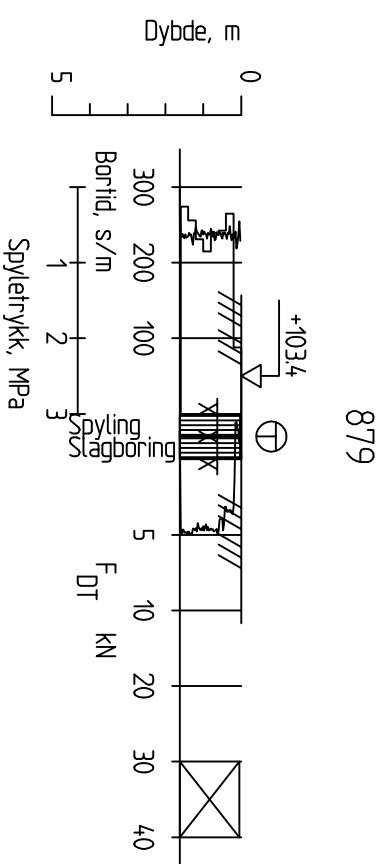
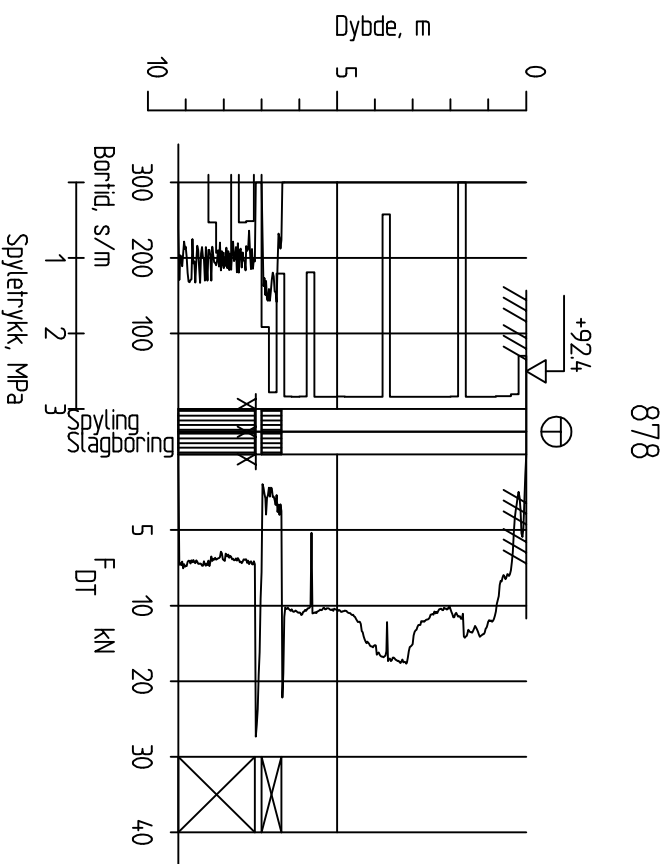
REV.					
02.08.2011					
TEGNINGSDATO	ENDRING	BVN	RAD	BKN	
TEGNINGSTATUS		TEGN	KONTR	GODKJ	

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - LABRUVEGEN
 Totalsondering

OPPDRAG NR.	6080030	MÅLESTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1423	REV.			



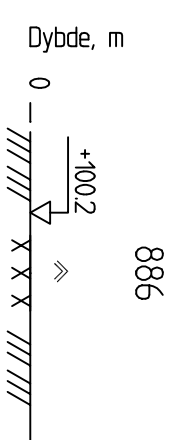
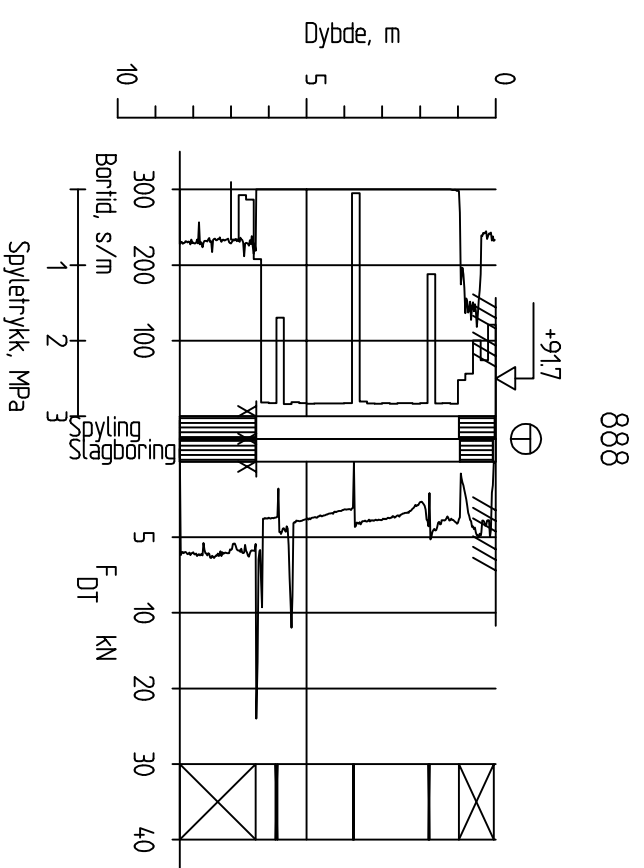
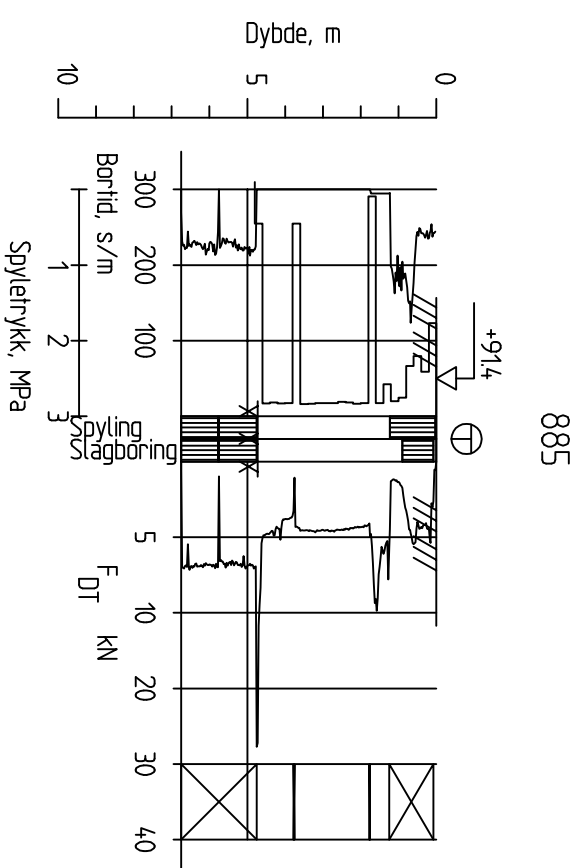
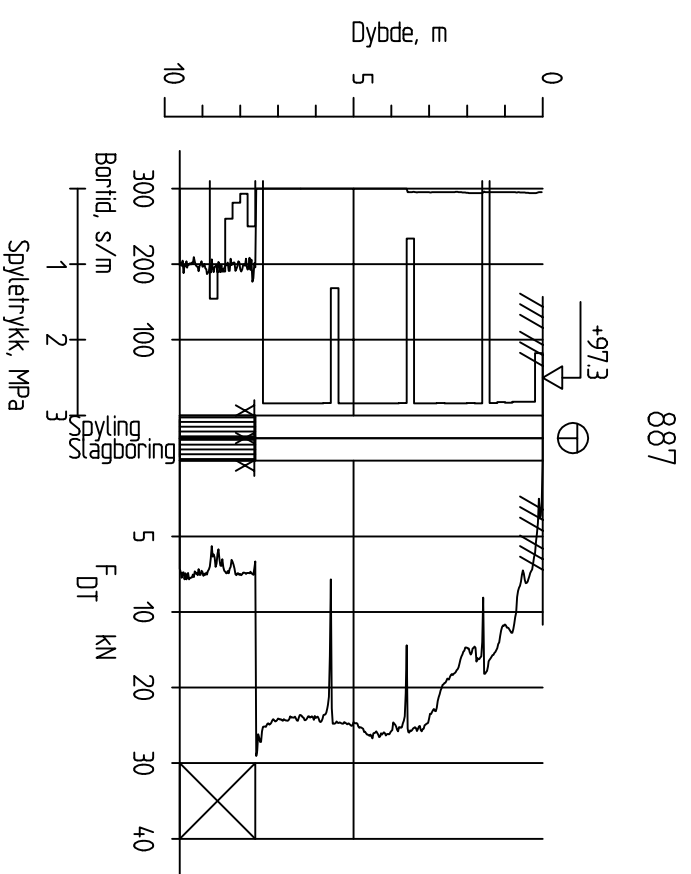
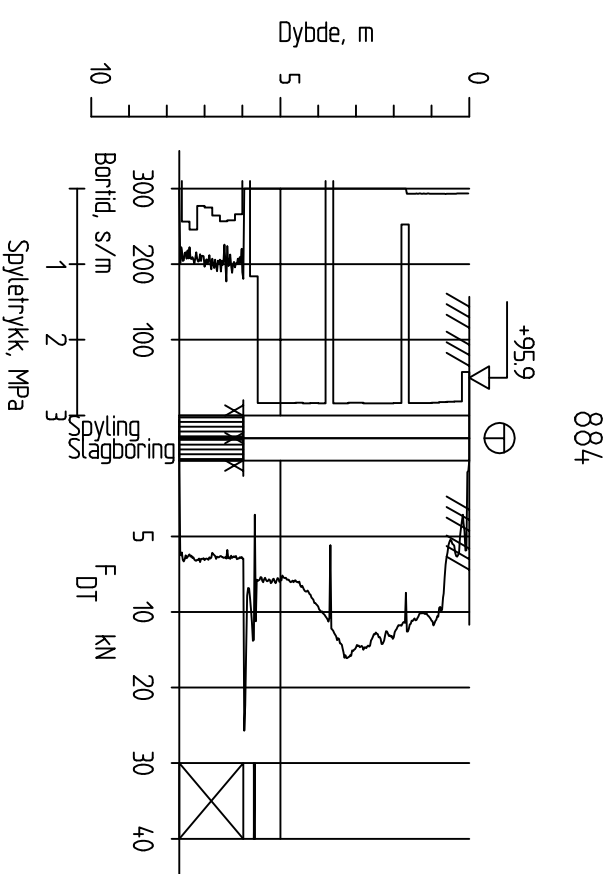
REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - LÅBRUVEGEN
 ⊕ Totalsondering

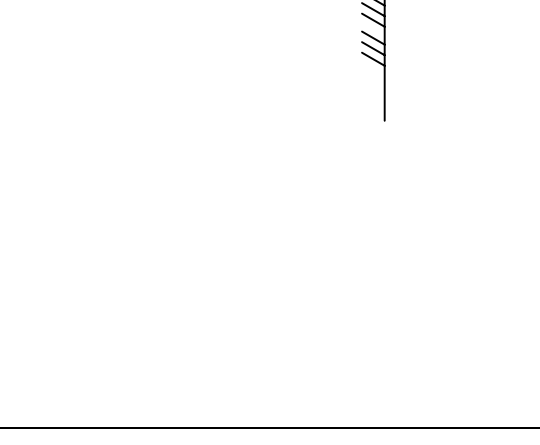
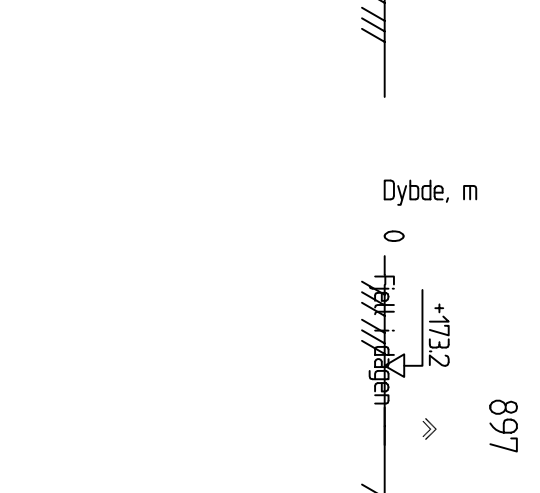
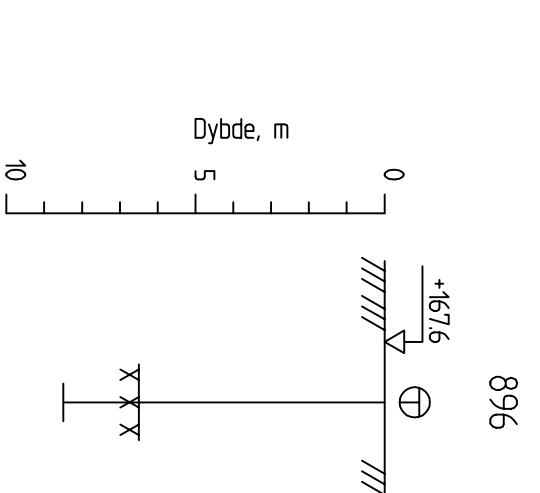
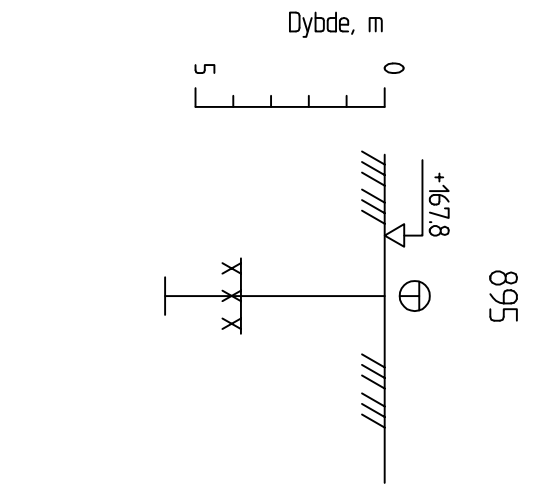
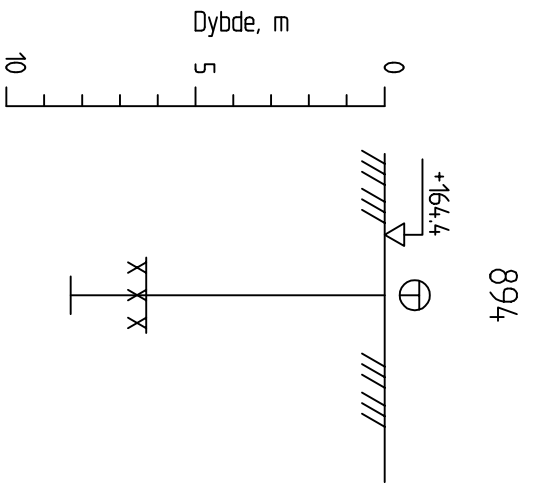
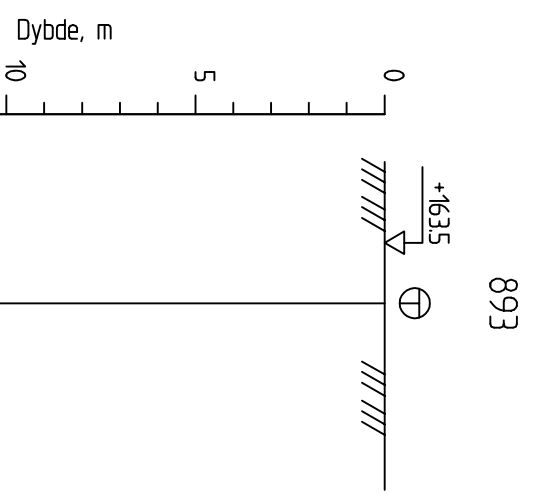
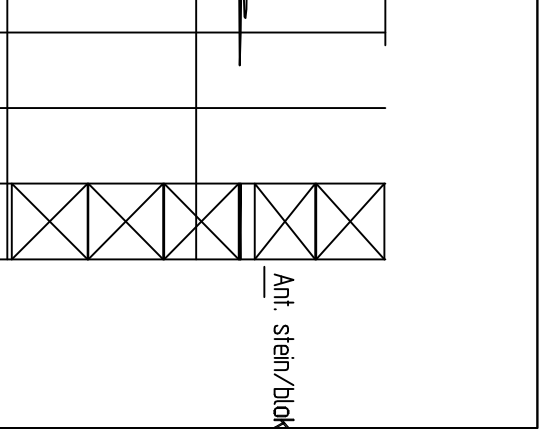
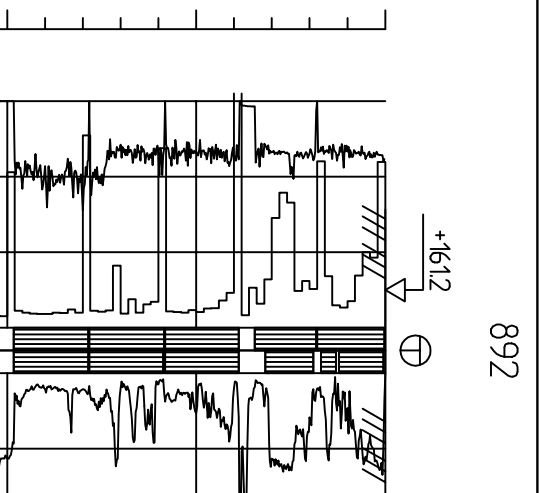
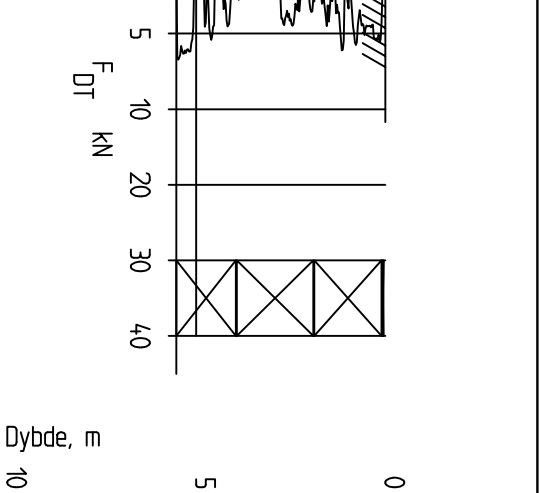
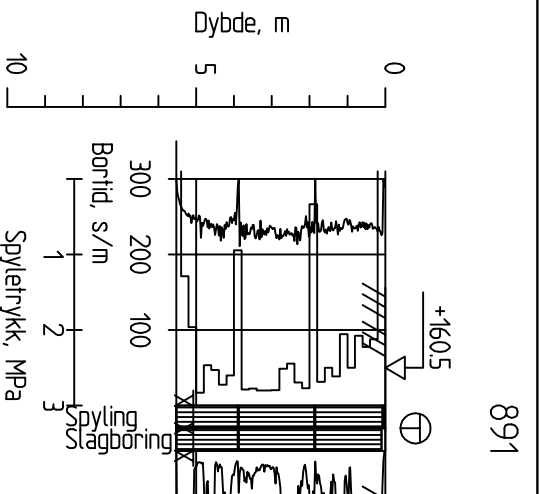
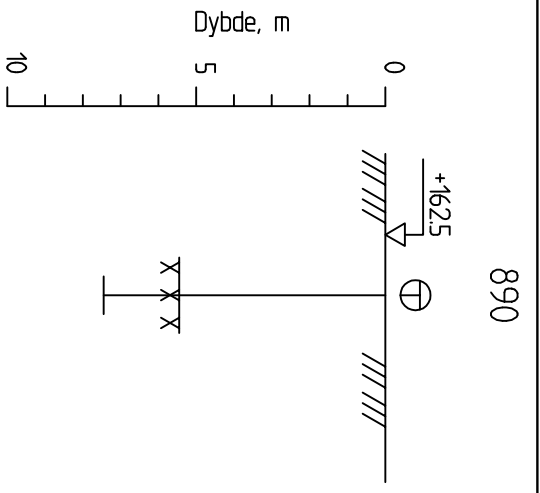
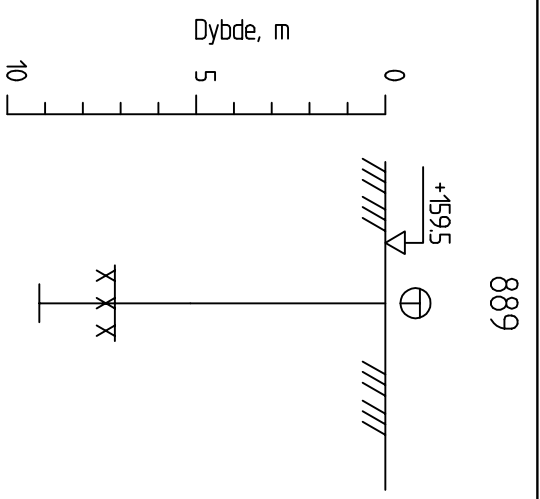
OPPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1424	REV.			



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS					
			Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60		

OPDRAG	Nytt dobbeltspor Oslo-Ski	INNHOLD	SITUASJONSPLAN - LABRUVEGEN
OPDRAGSGIVER	Jernbaneverket Utbygging	Totalsondering Fjell i dagen	

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.			1425		
REV.					



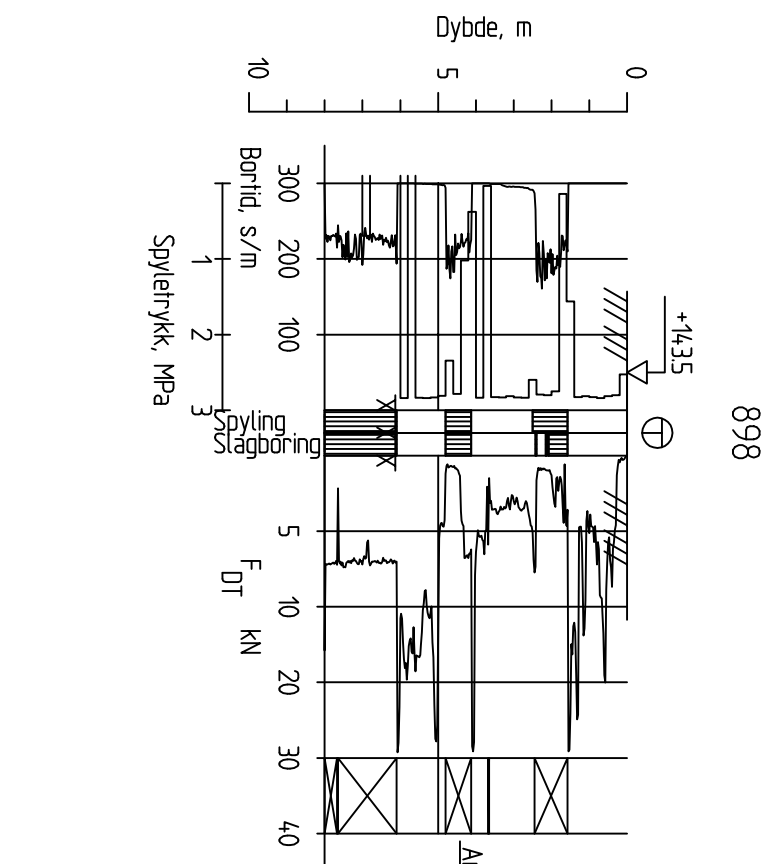
REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

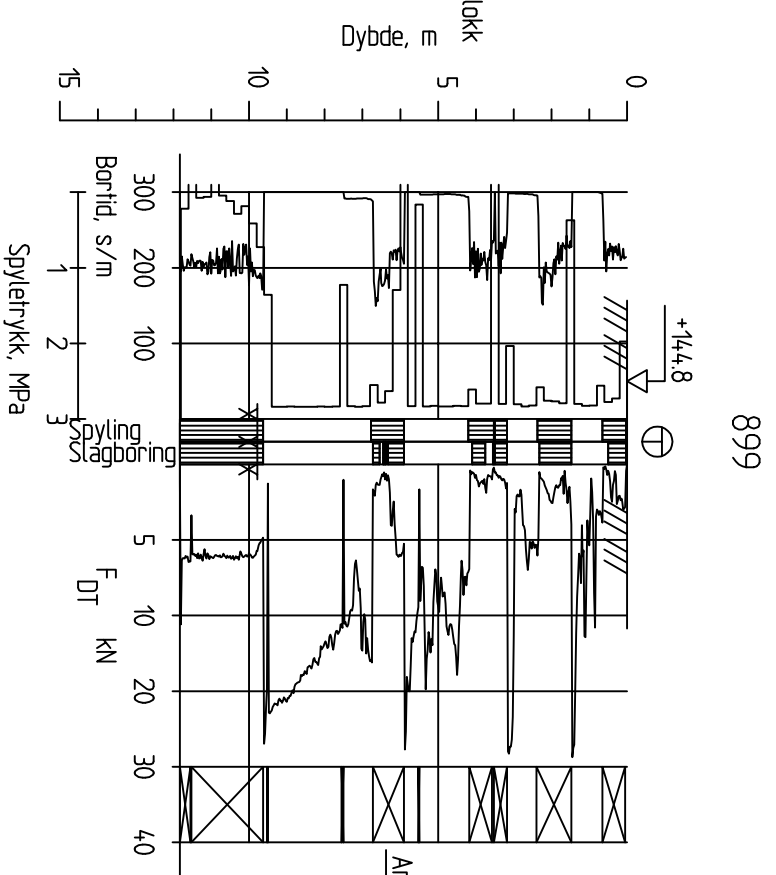
OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - ÅSLAND
 Totalsondering
 Fjell i dagen

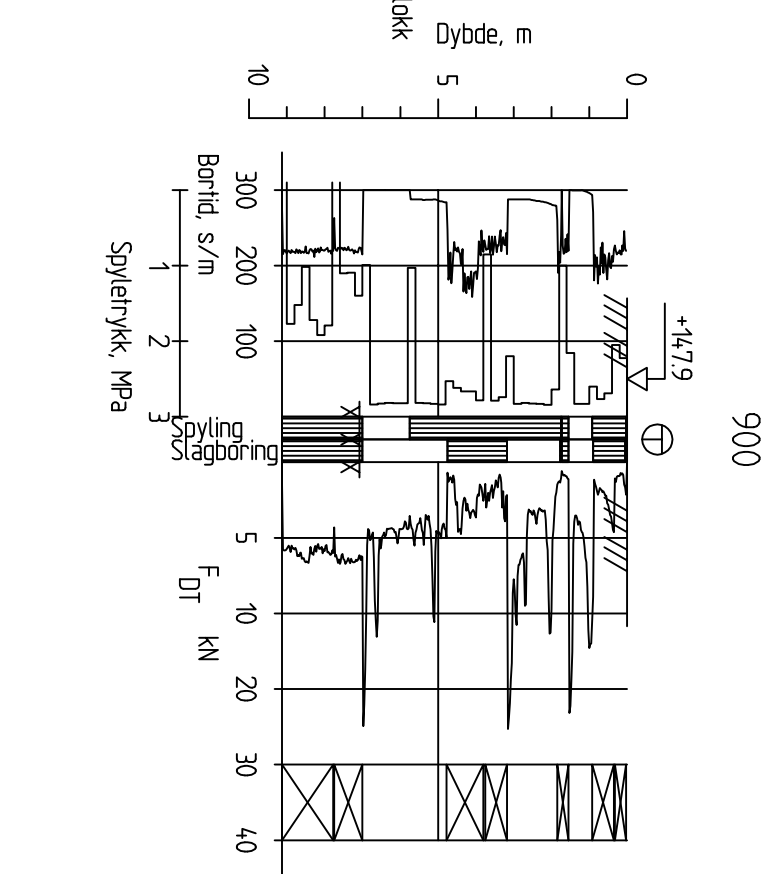
OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1426	REV.			



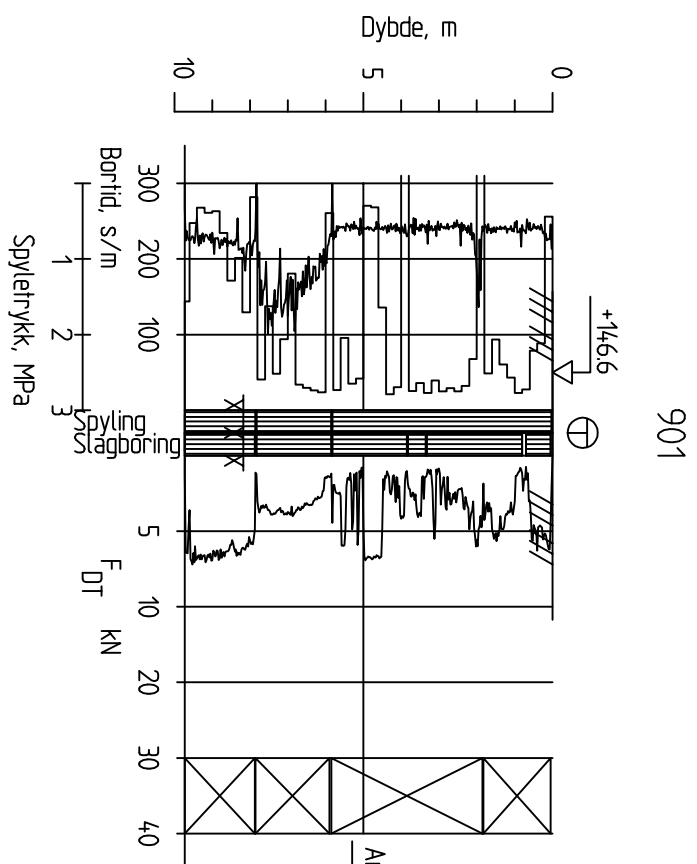
898



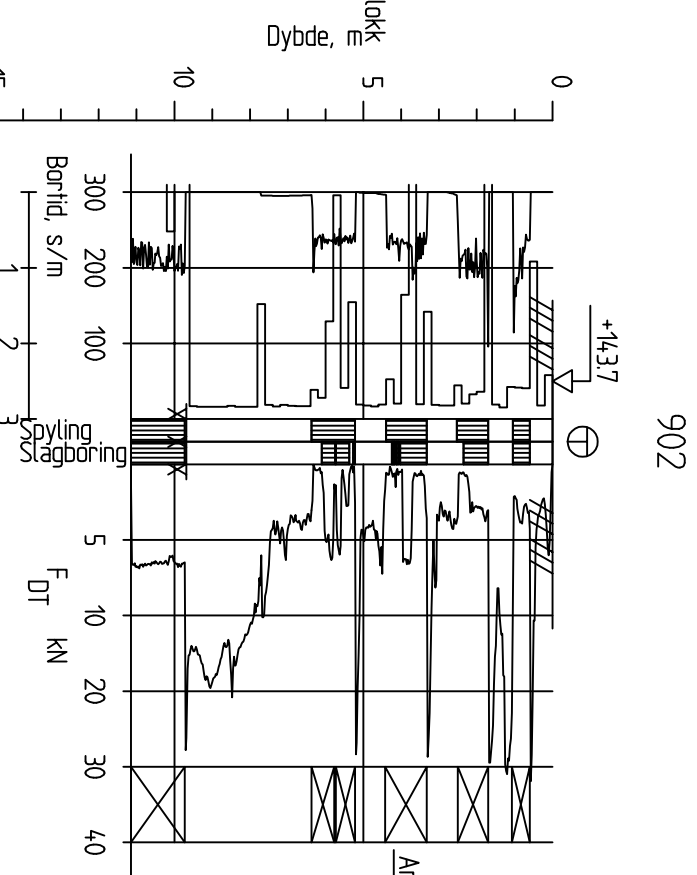
899



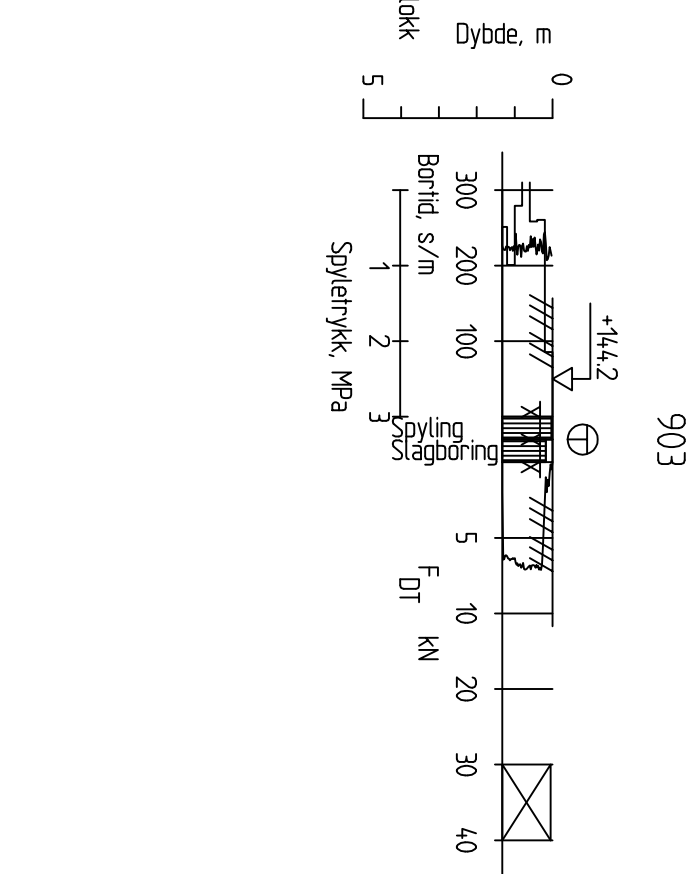
900



901



902



903

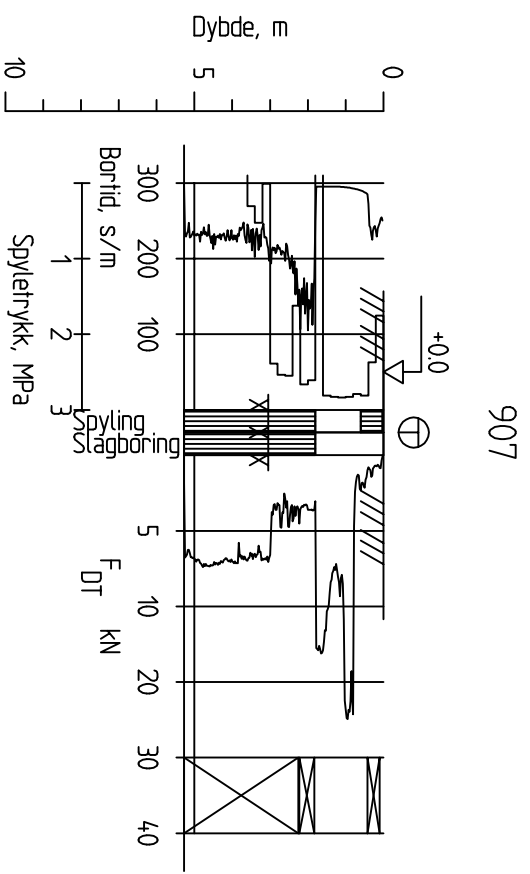
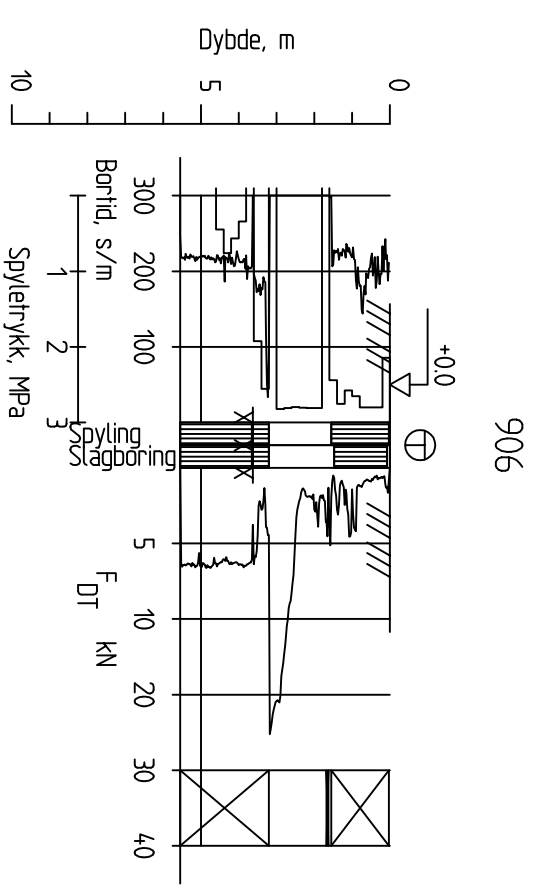
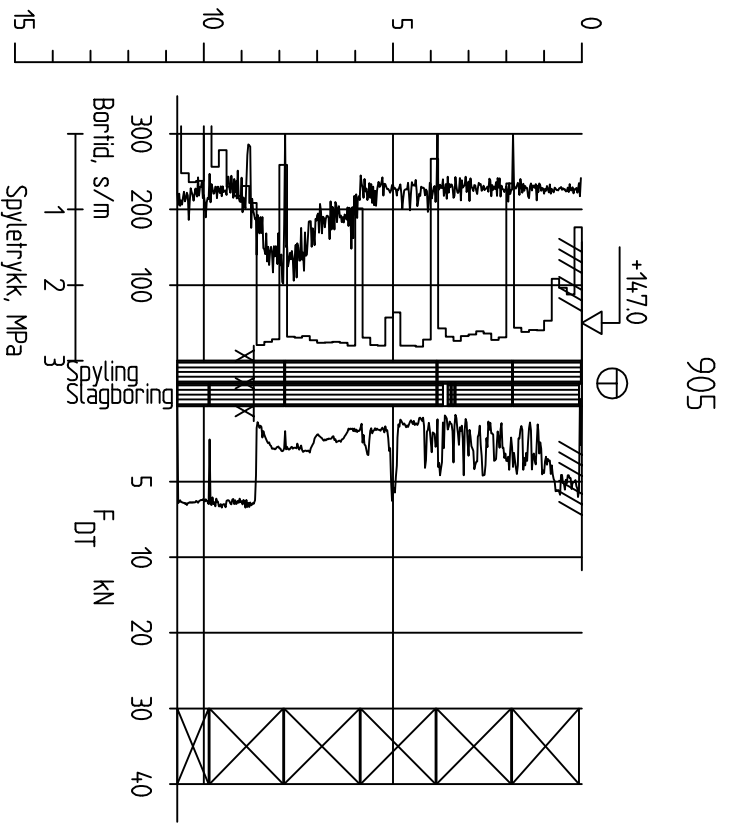
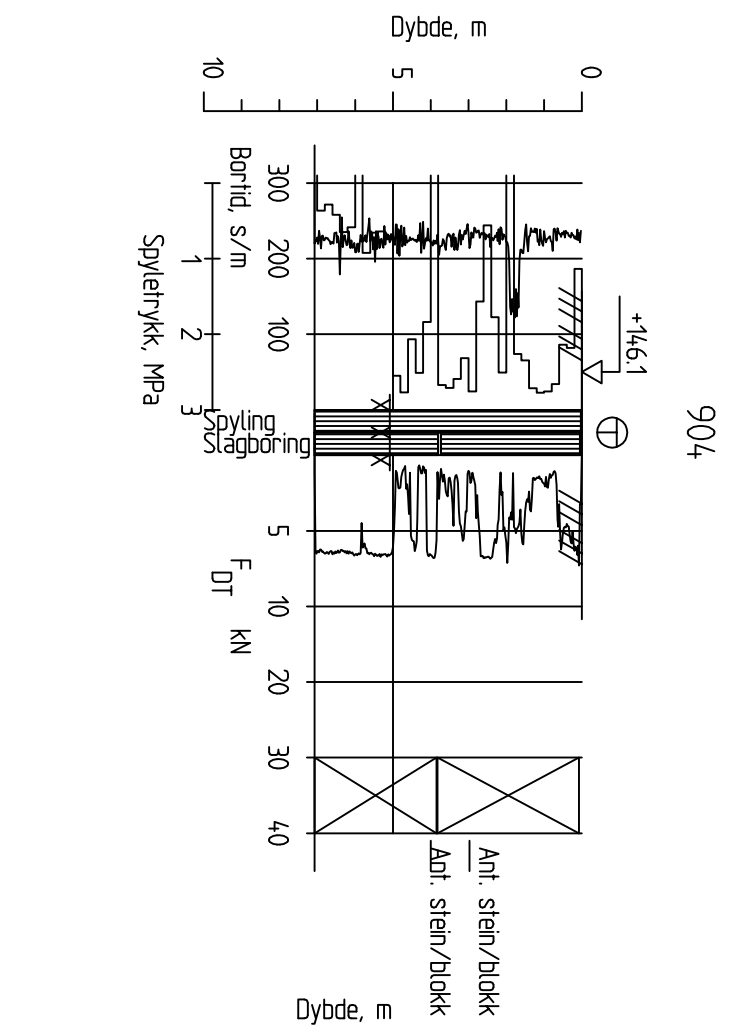
REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
 SITUASJONSPLAN - TVERRSLAG TARALRUD
 ⊕ Totalsondering

OPPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1427	REV.			



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSTATUS					

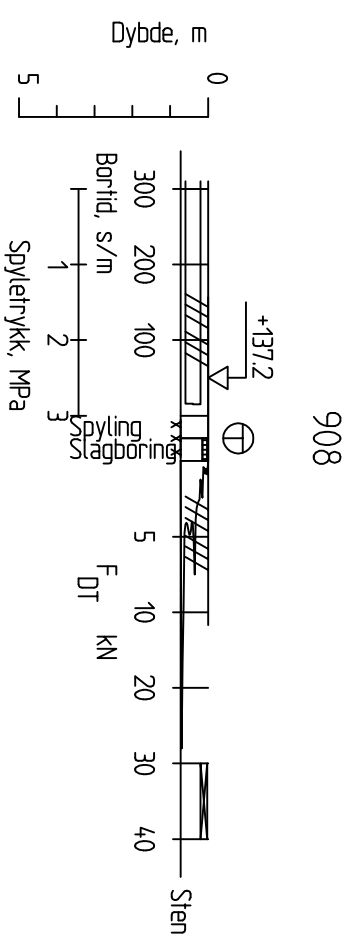
RAMBOLL

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

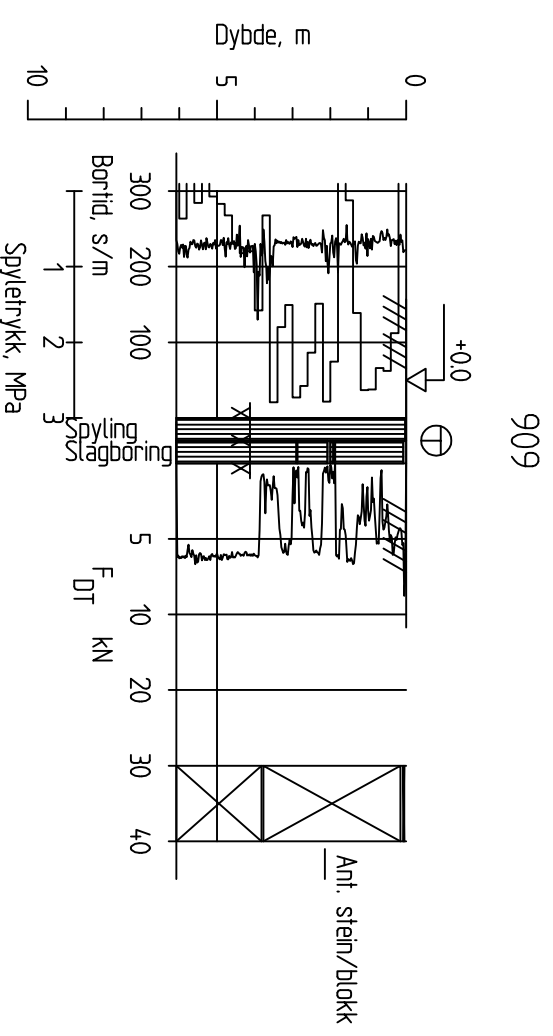
OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
OPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - TVERRSLAG TARALRUD
⊕ Totalsondring

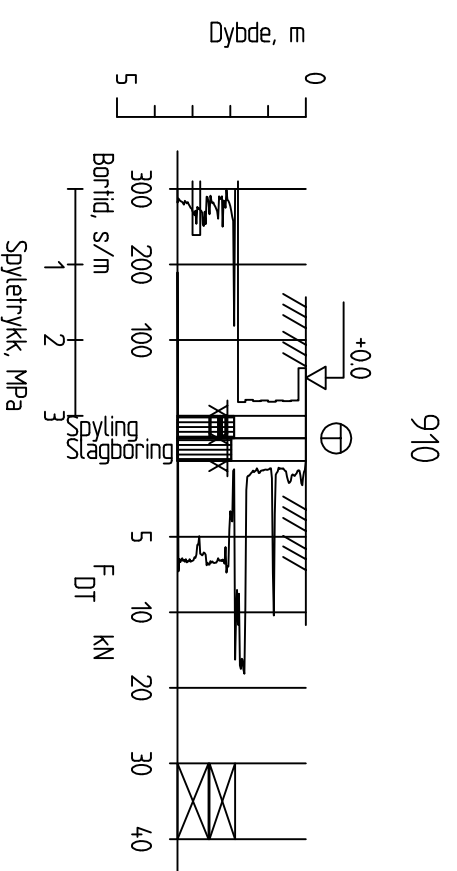
OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1428				
REV.					



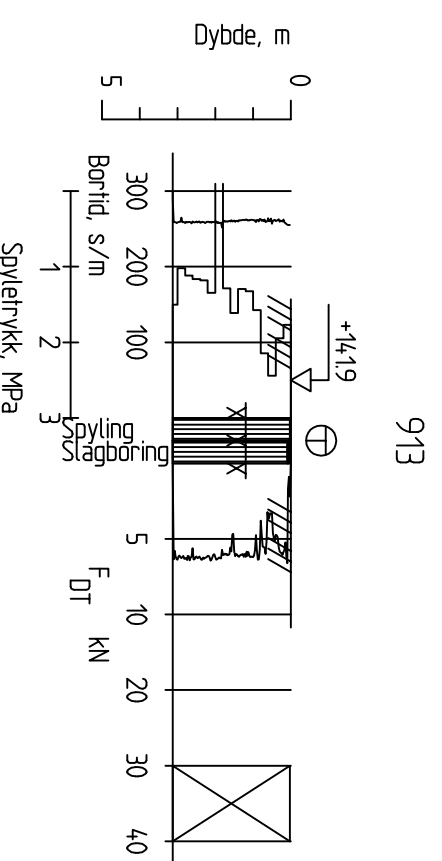
908



909



910



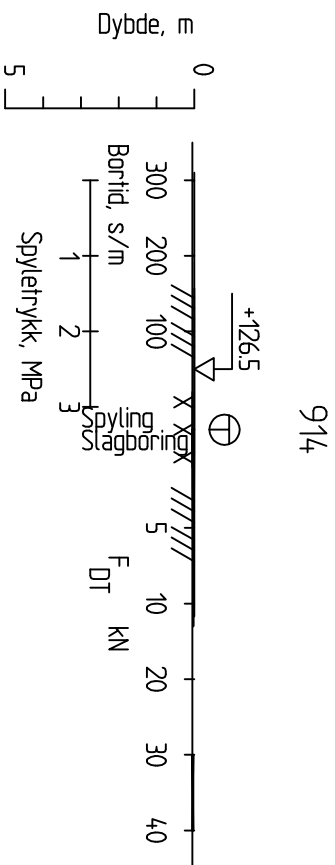
913

REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS					
			Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60		

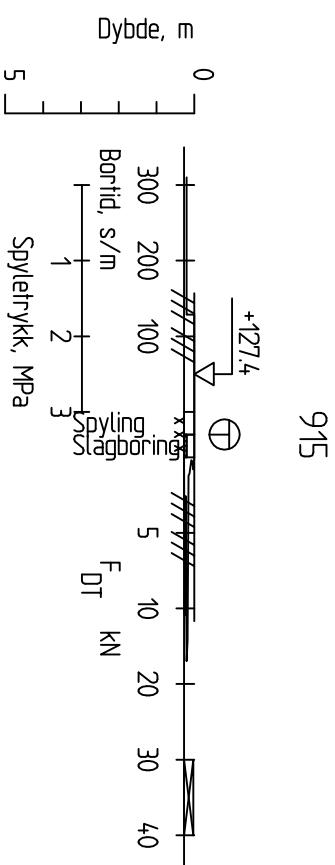
OPPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
 SITUASJONSPLAN - TVERRSLAG BERGHAGEN
 ⊕ Totalsondering

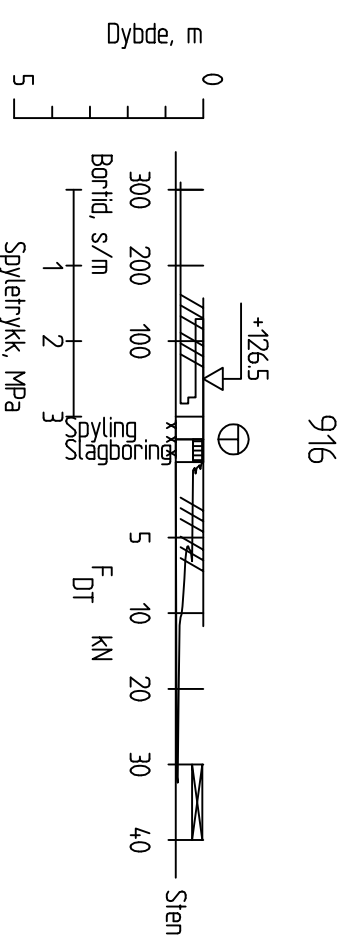
OPPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1429		REV.		



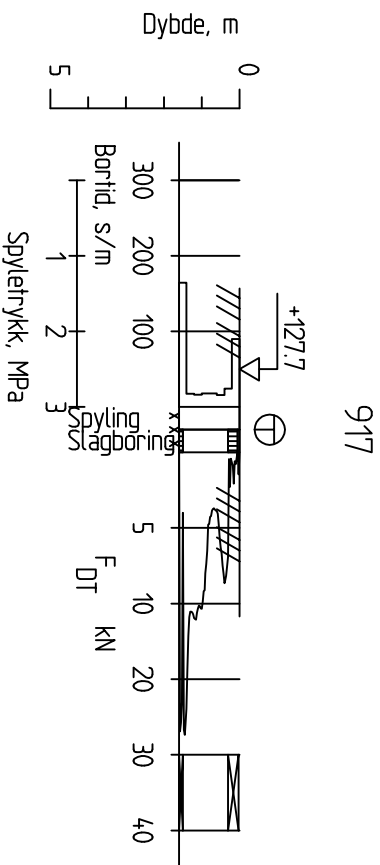
914



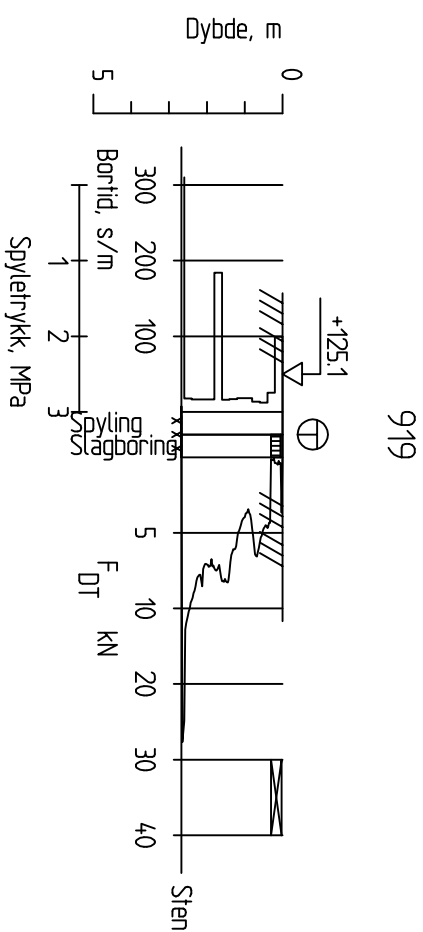
915



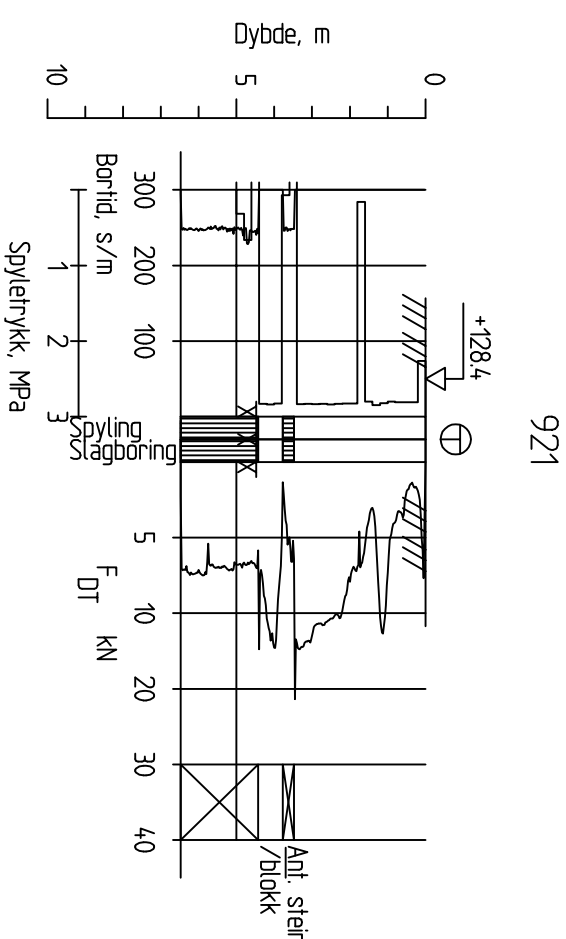
916



917



919



921

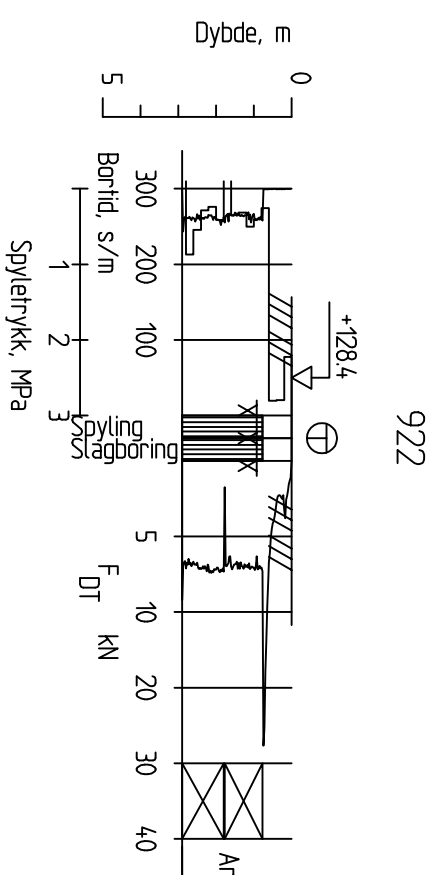
REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

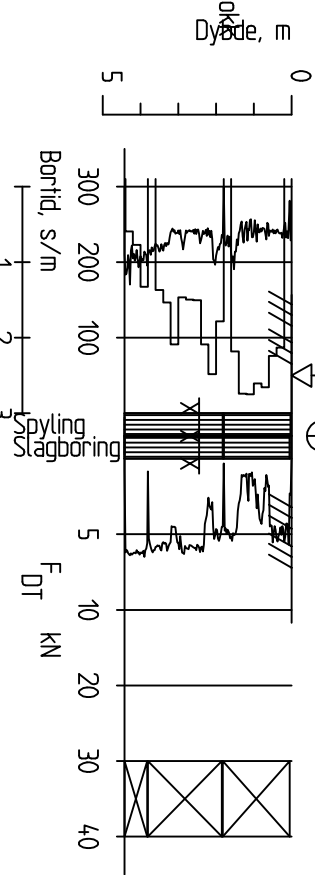
OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
 SITUASJONSPLAN - TVERRSLAG VEVELSTAD
 ⊕ Totalsondering

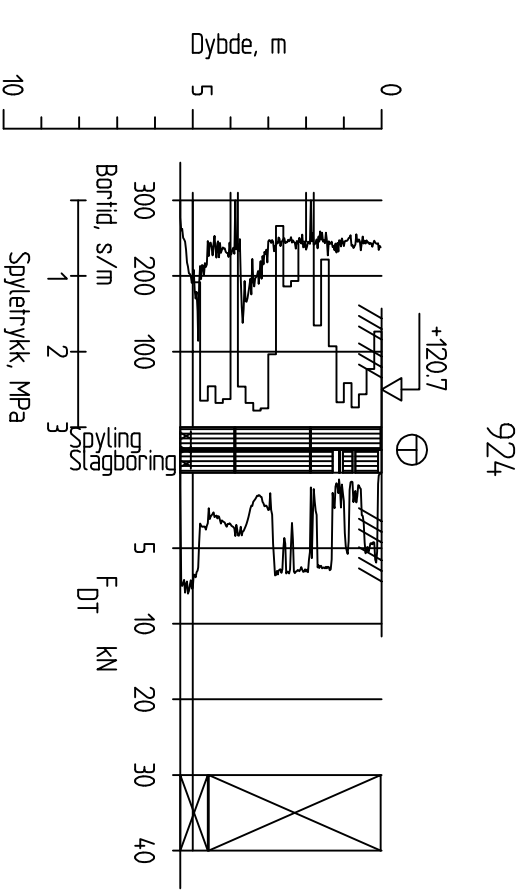
OPDRAG NR.	6080030	MÅLESTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1430	REV.			



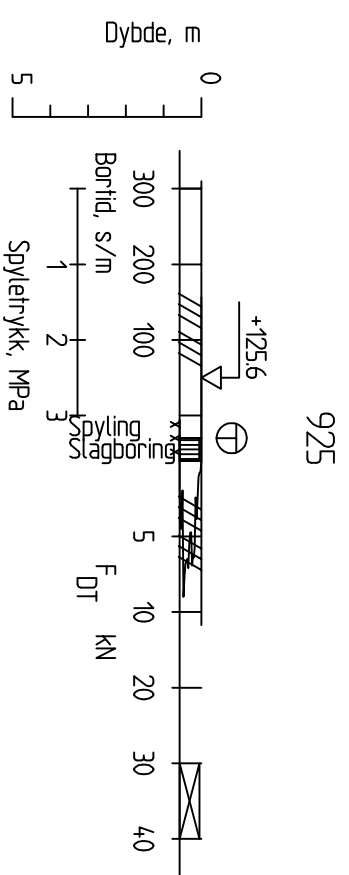
922



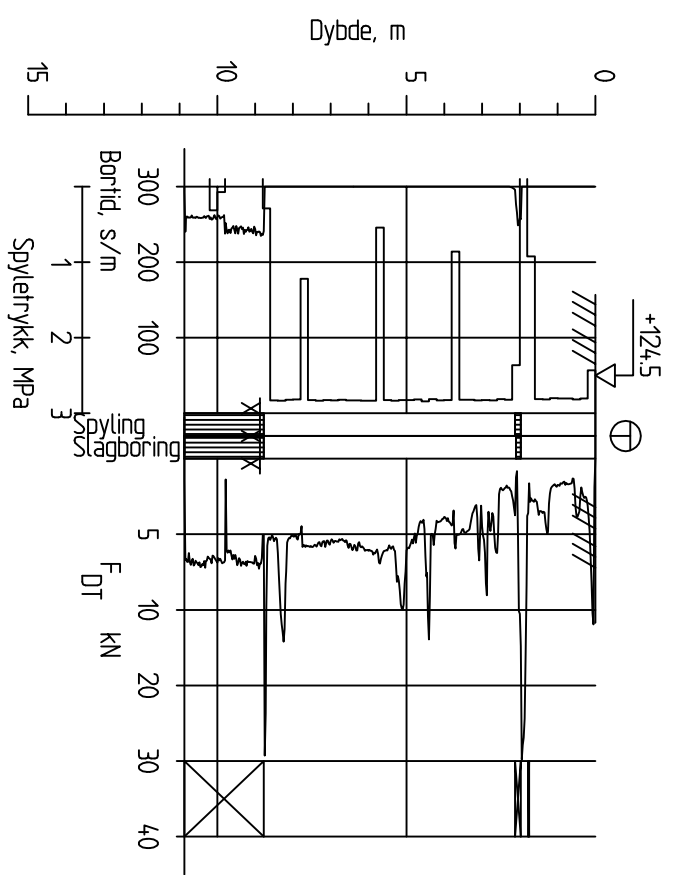
923



924



925



927

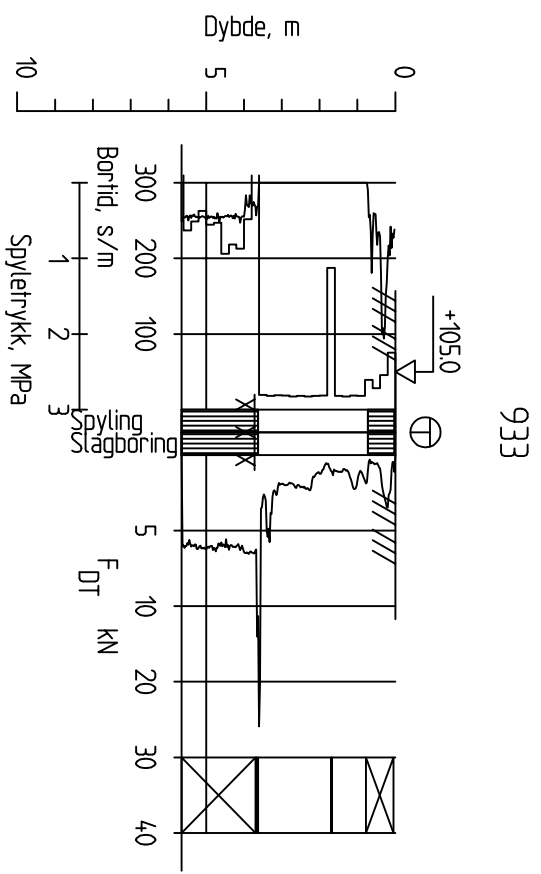
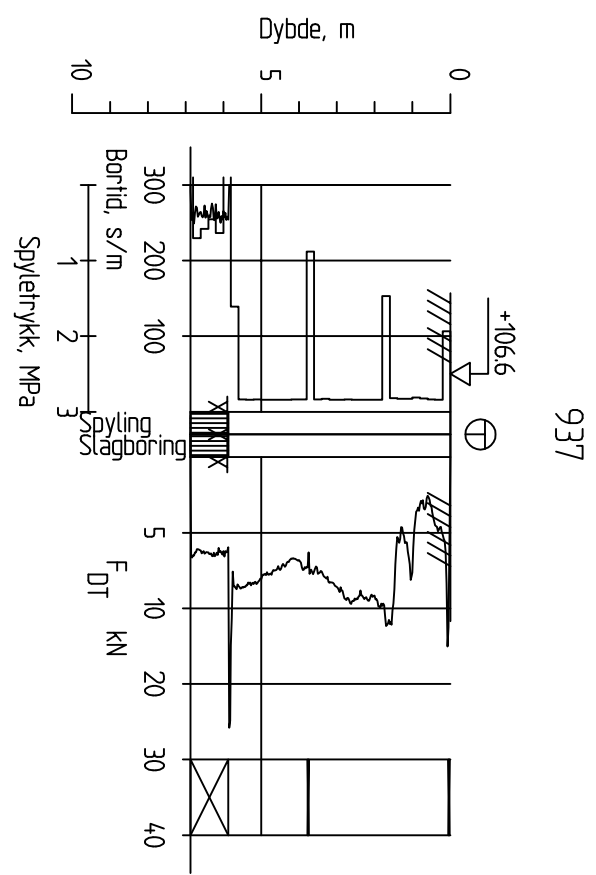
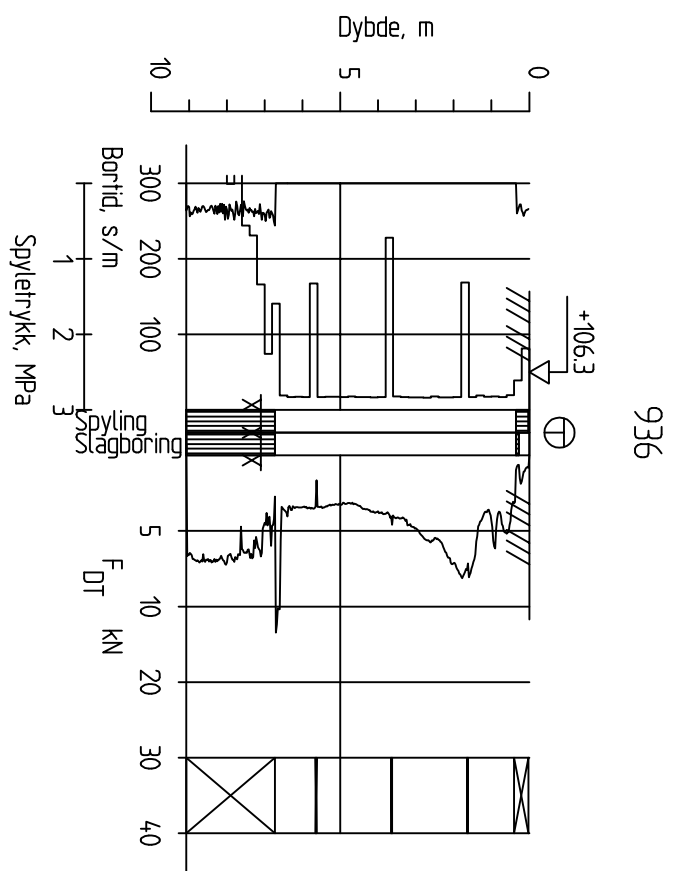
REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

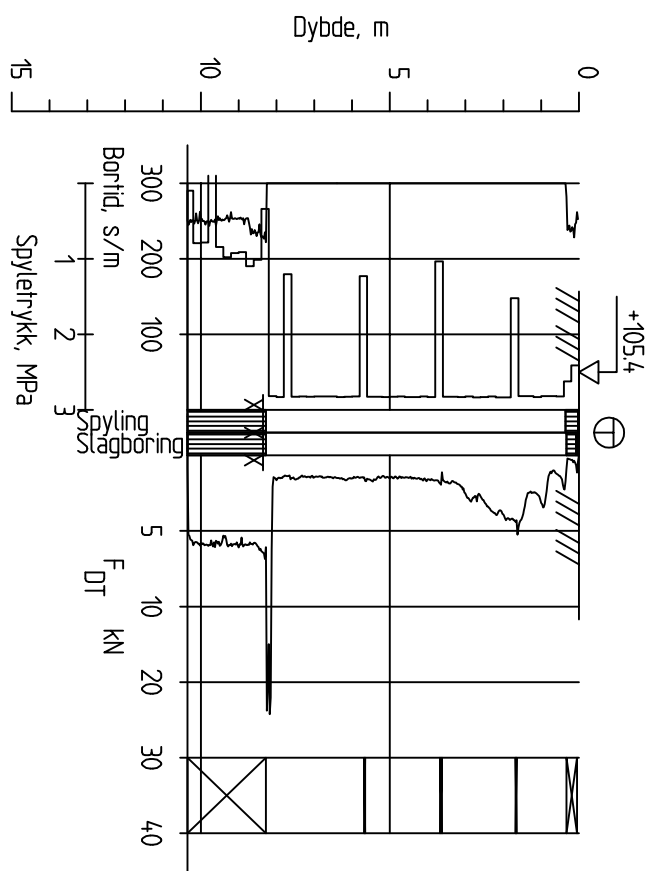
OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
 SITUASJONSPLAN - TVERRSLAG VEVELSTAD
 Totalsondering

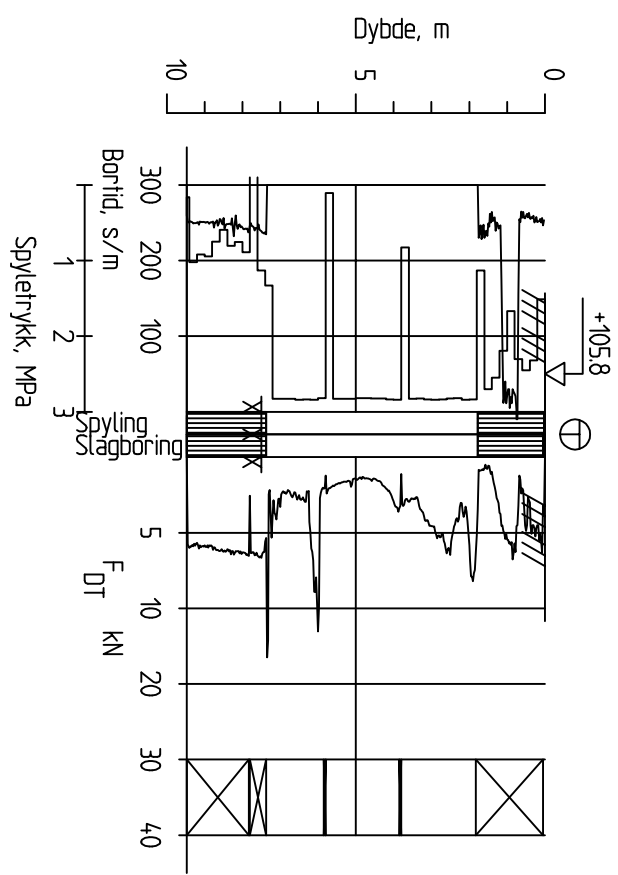
OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1431	REV.			



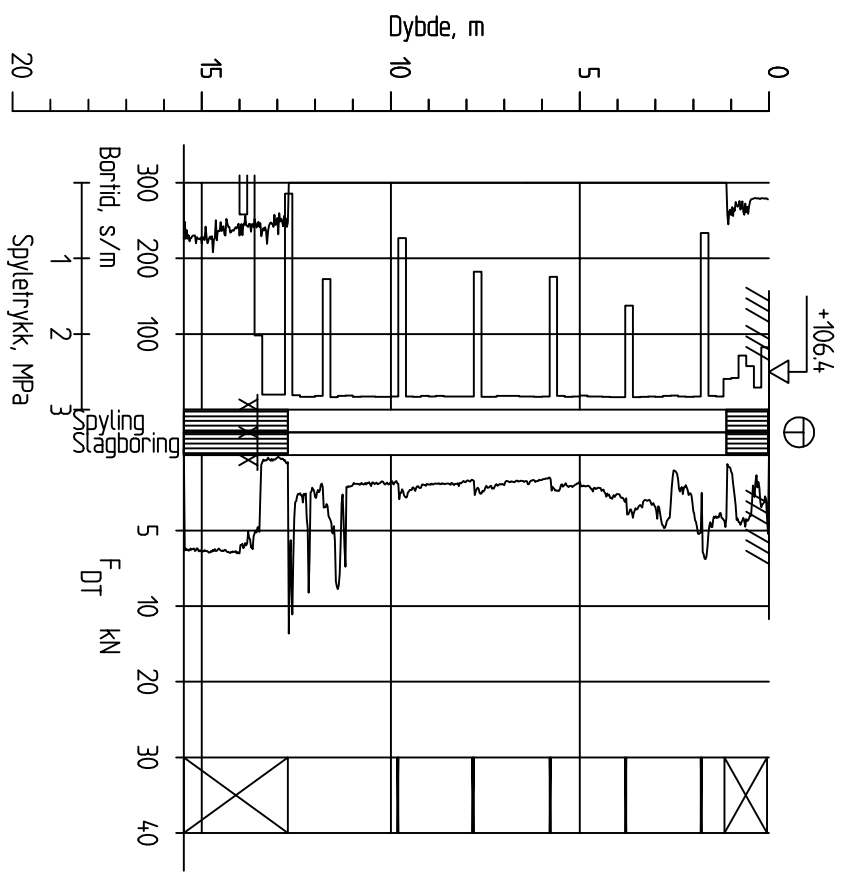
940



941



942



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - SLORAVEIEN
 Totalsondering

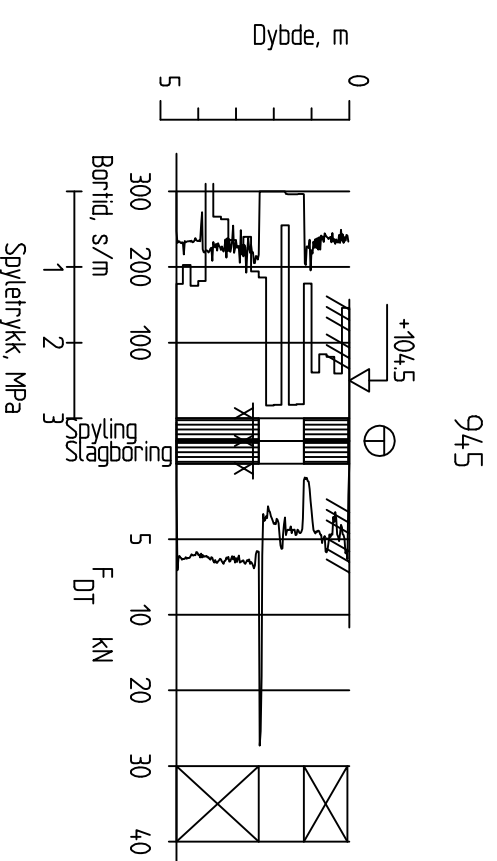
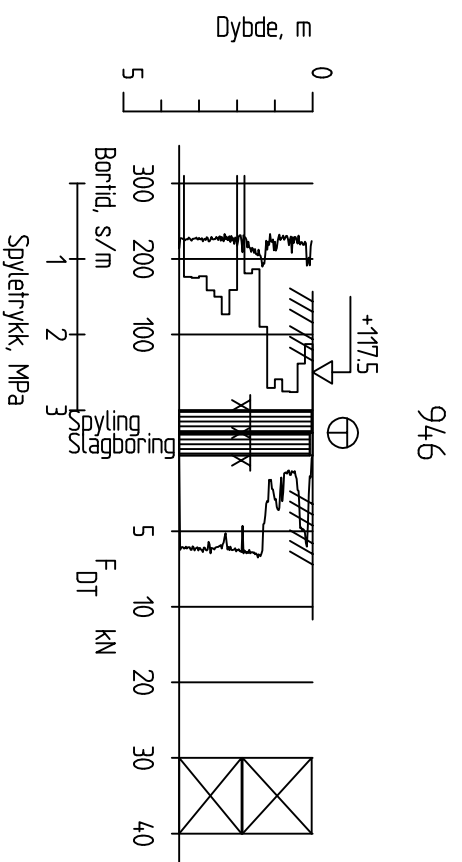
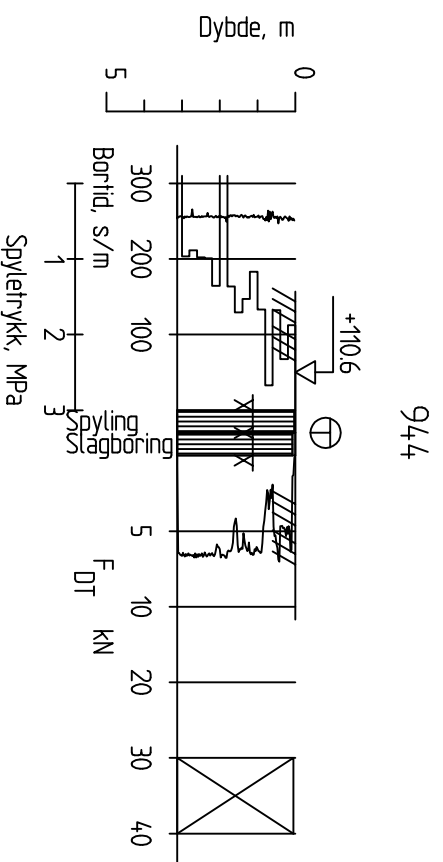
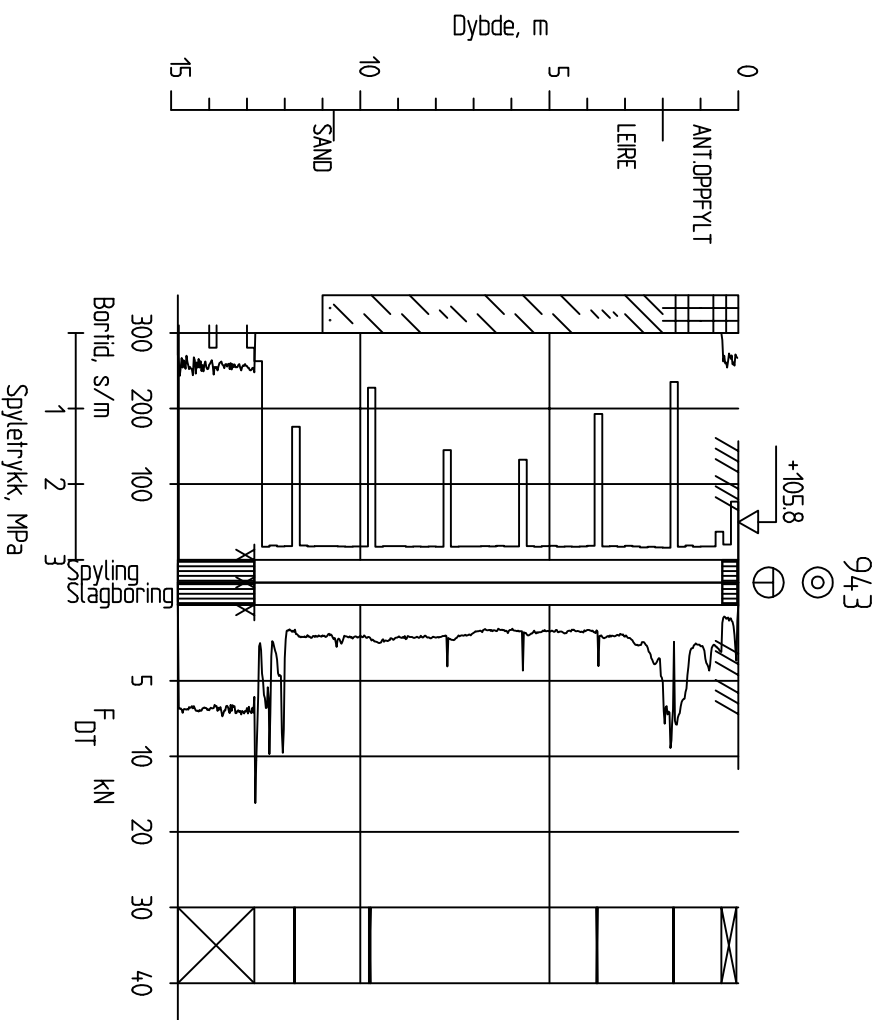
OPDRAG NR.
60800030

MÅLESTOKK
1:200

BLAD NR.
1433

TEGNING NR.
1433

REV.



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

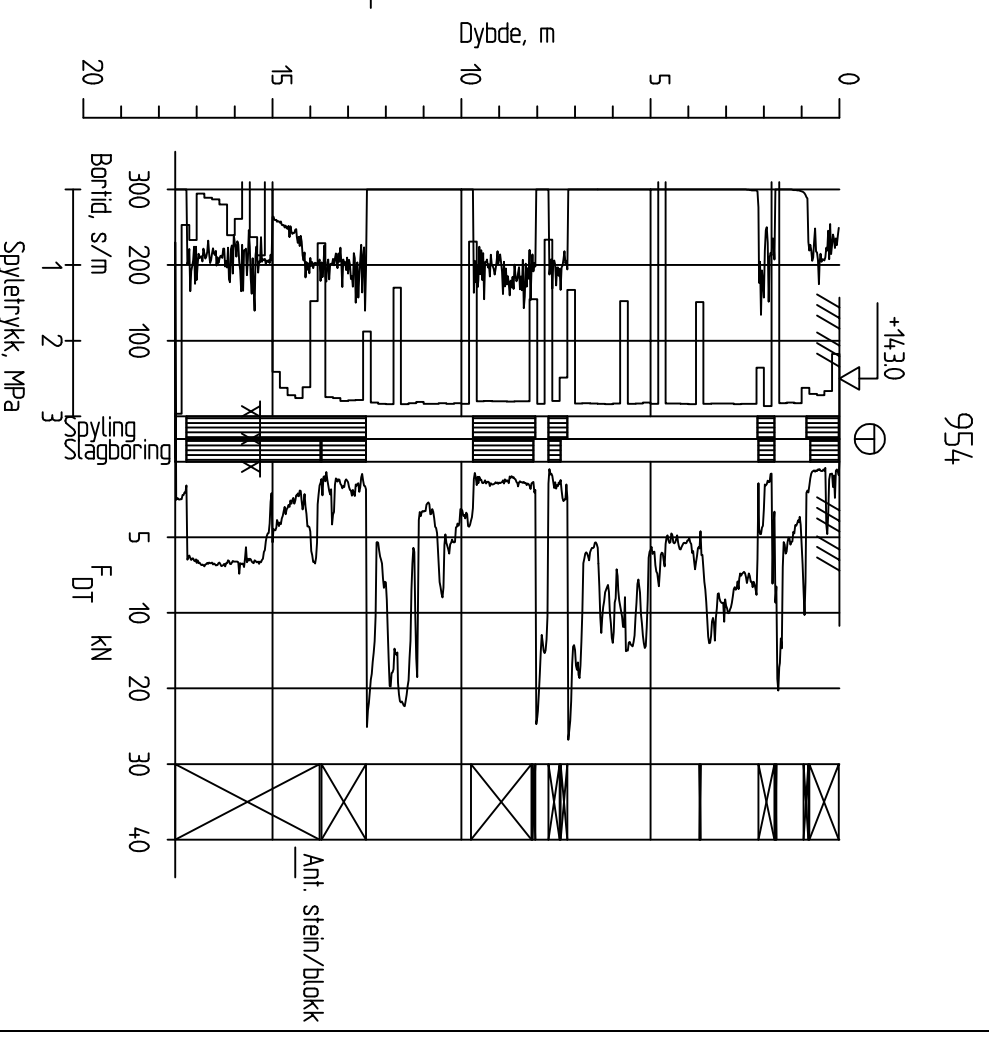
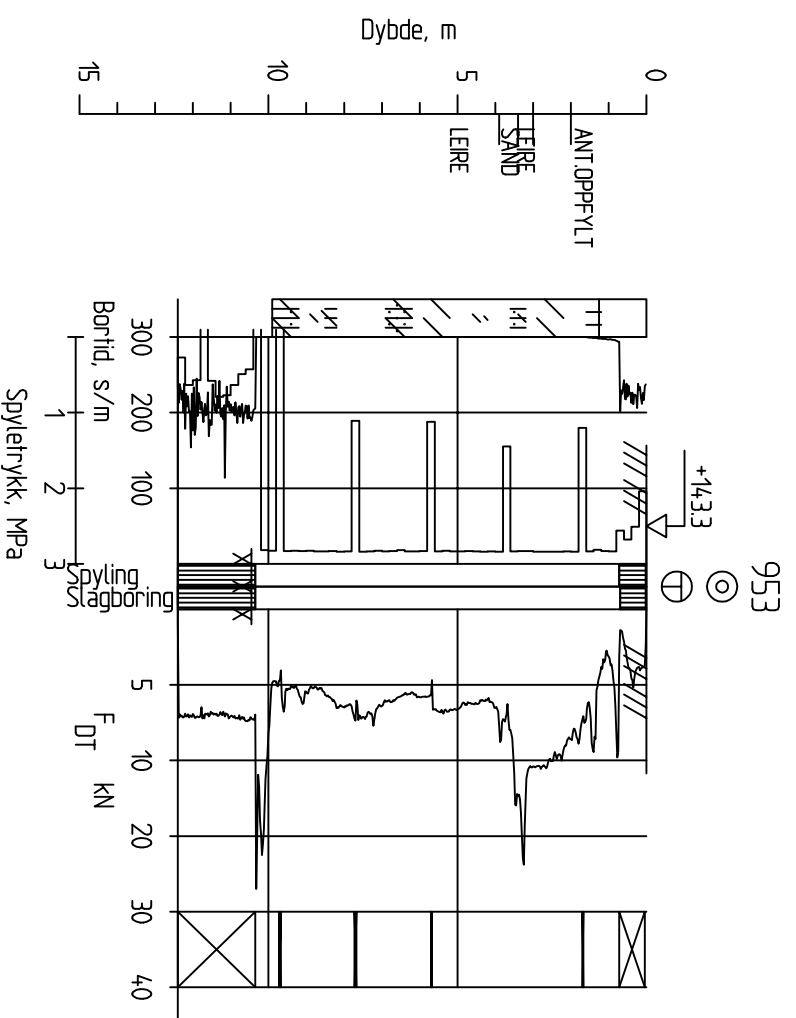
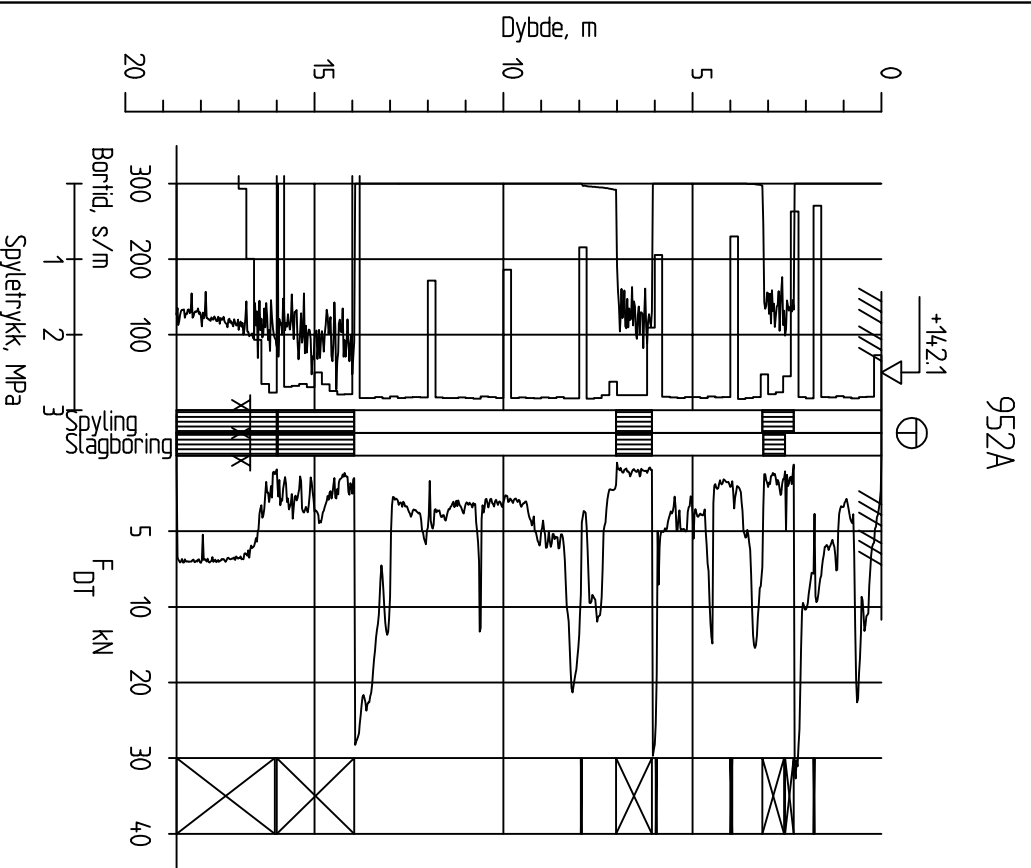
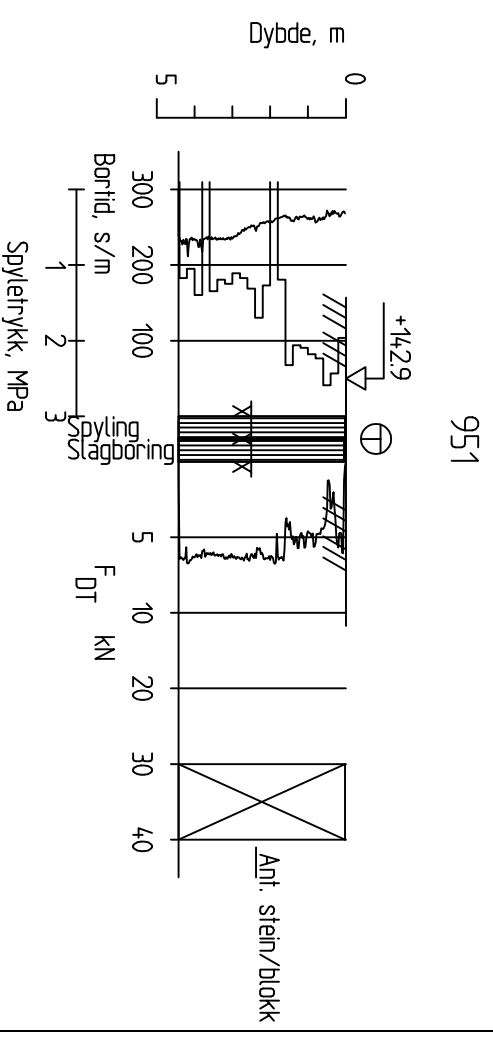
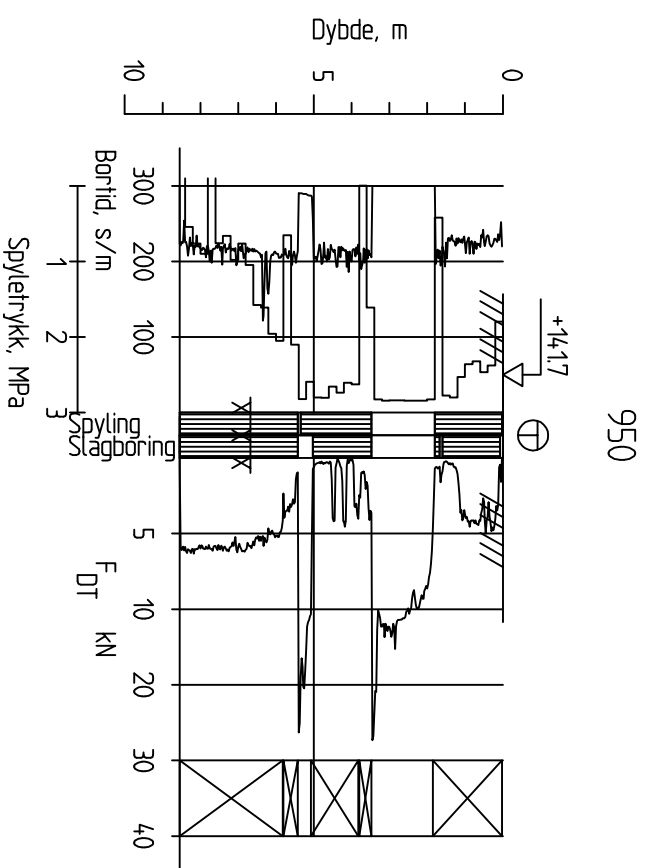
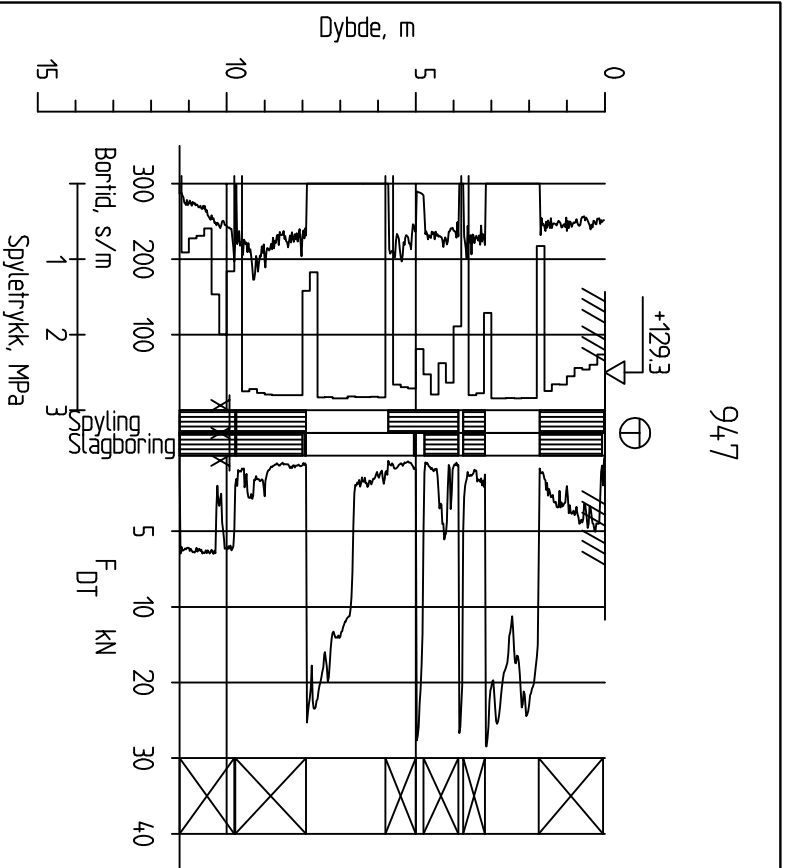
RAMBOLL

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
OPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - SLORAVEIEN
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1434	REV.			



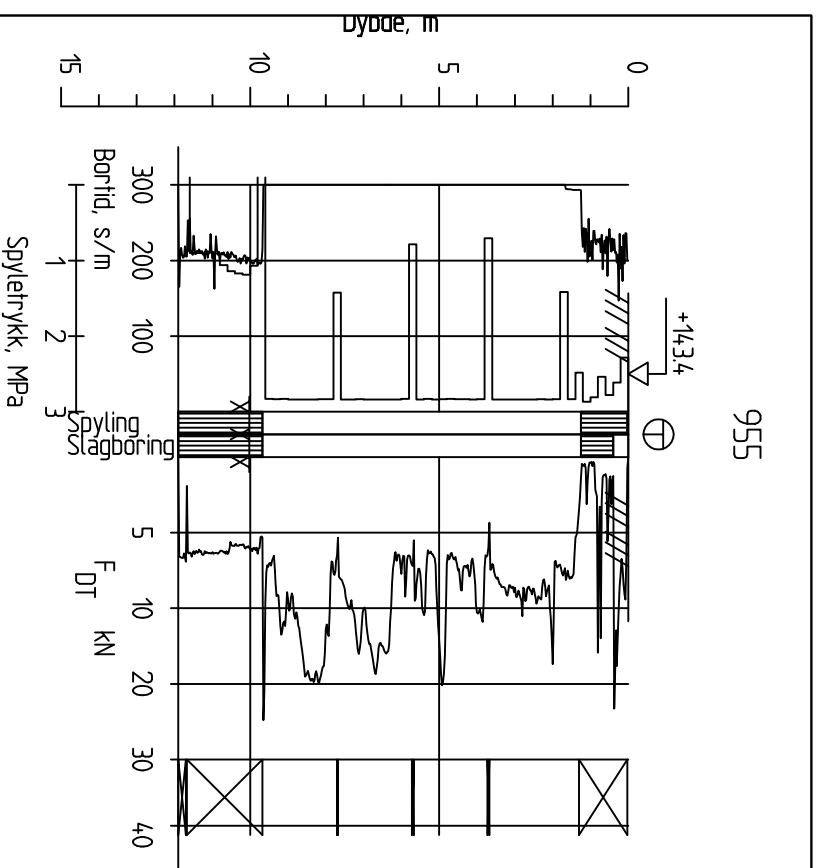
REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

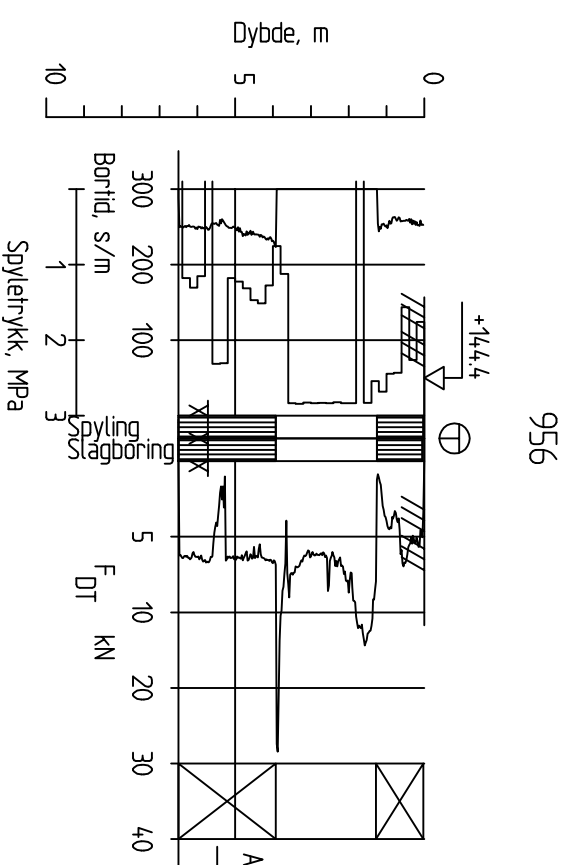
OPPDRAAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - RAMSTAD
 Totalsondering
 Prøveserie

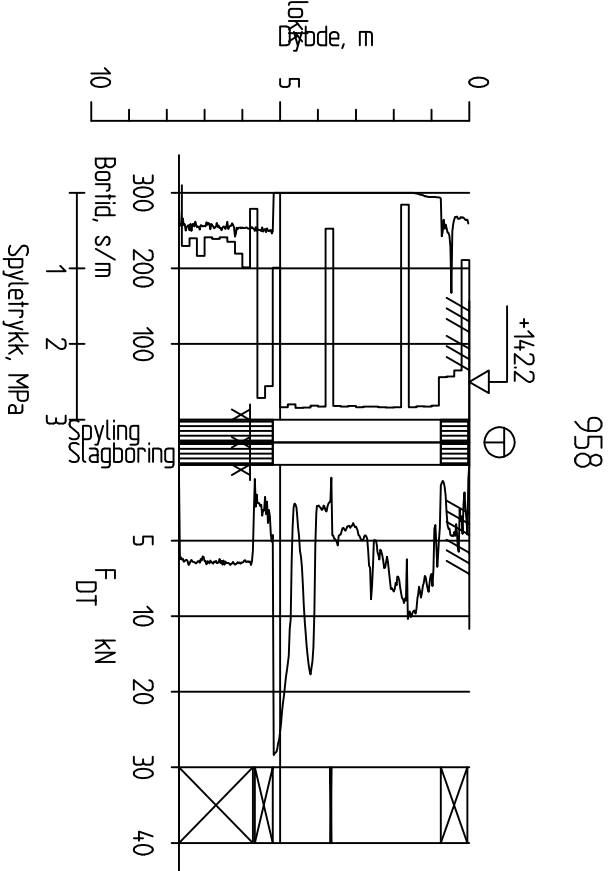
OPPDRAAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1435	REV.			



955

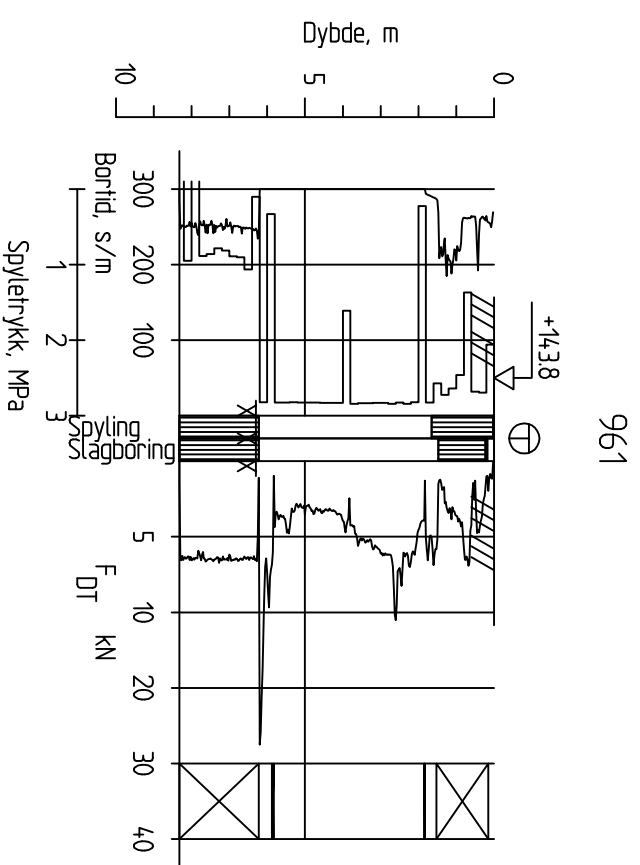


956

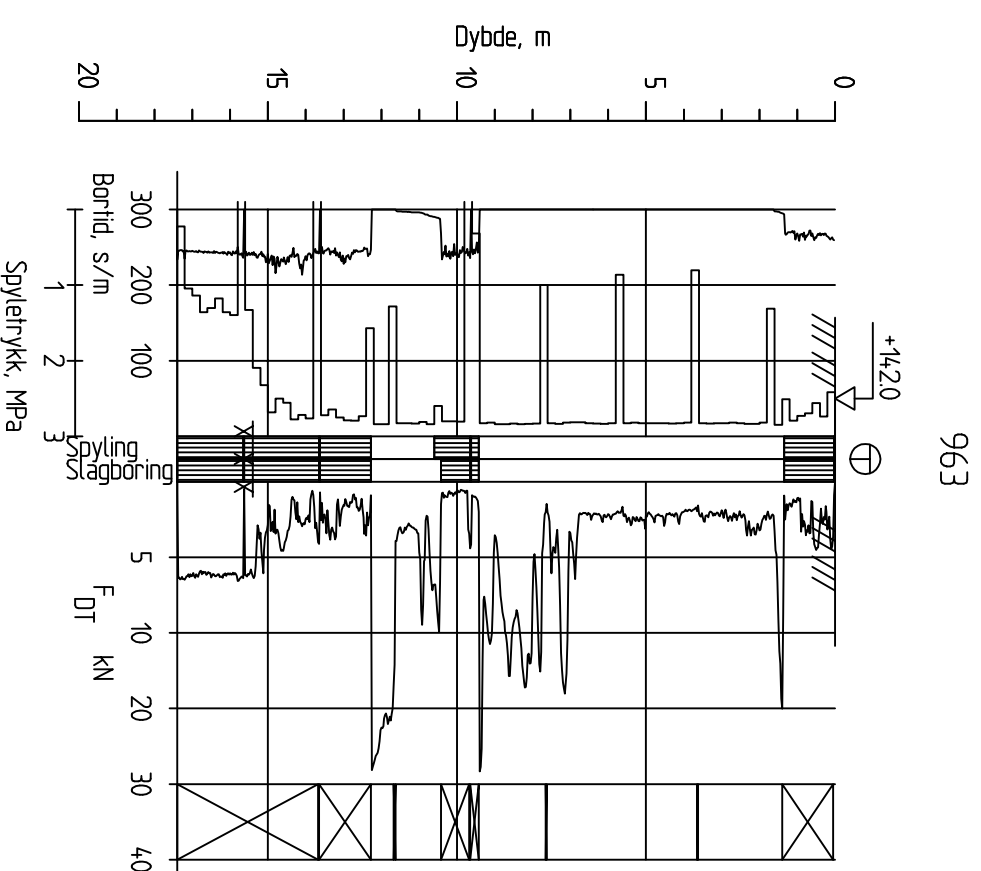


958

959



961



963

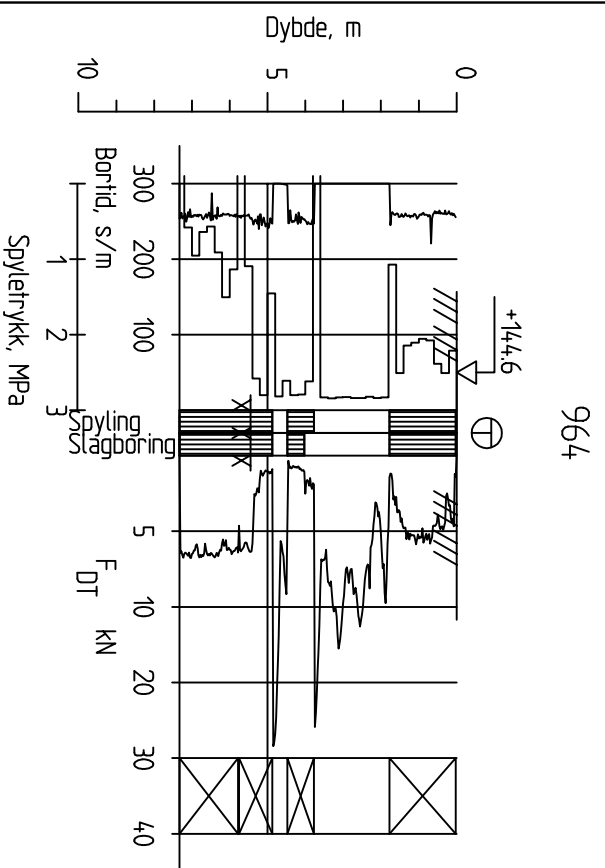
REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

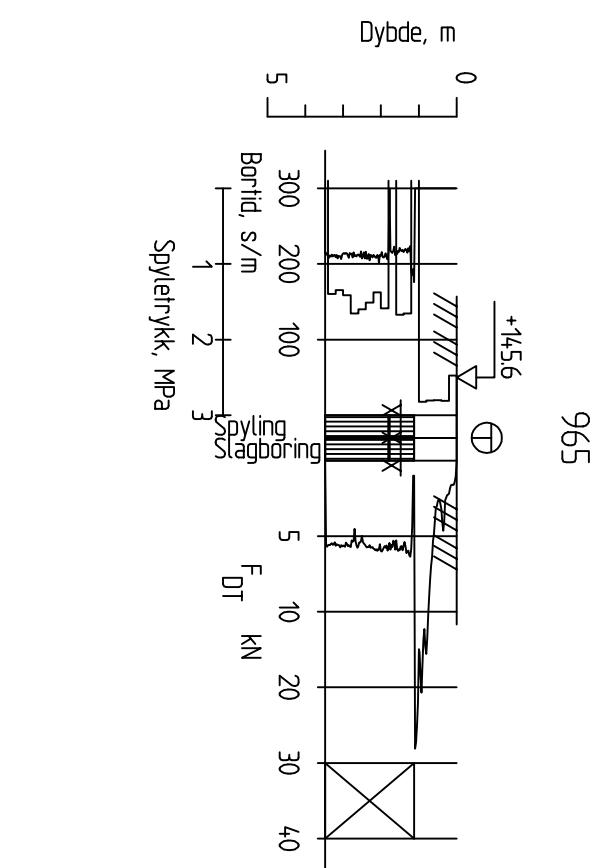
OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - RAMSTAD
 ⊕ Totalsondering

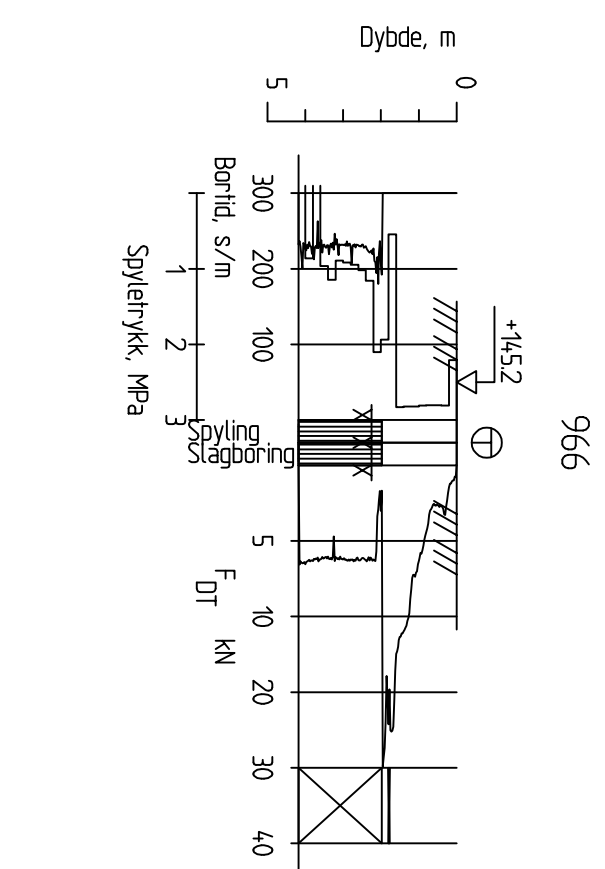
OPDRAG NR.	60800030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1436	REV.			



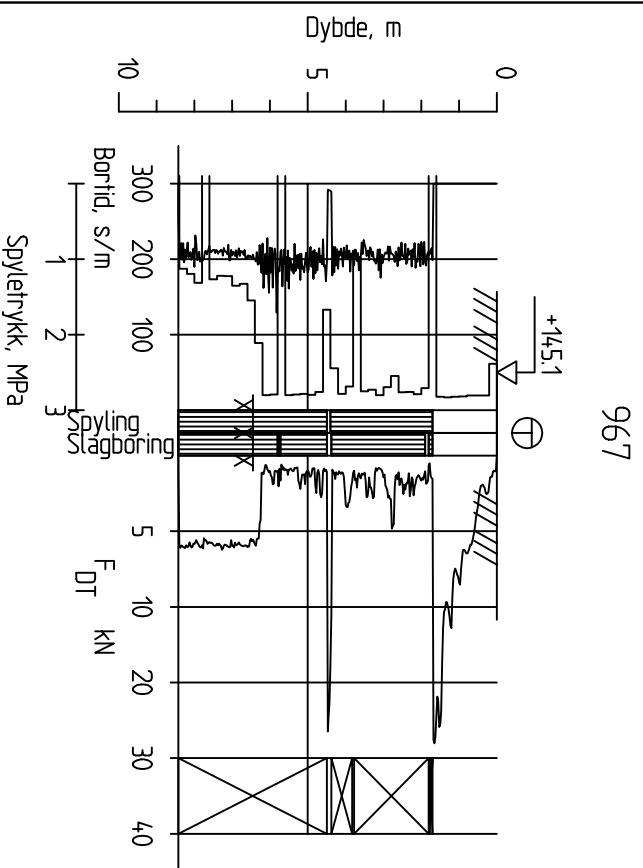
964



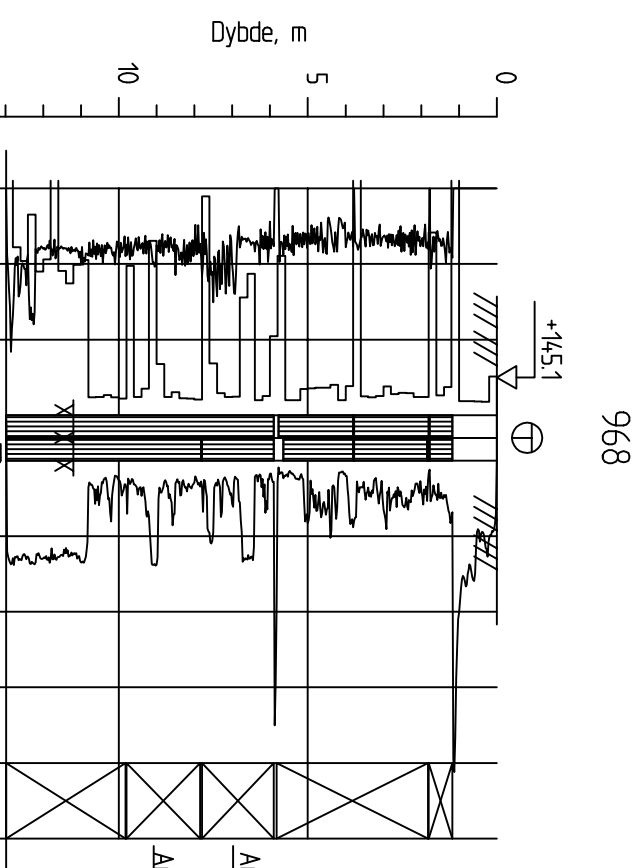
965



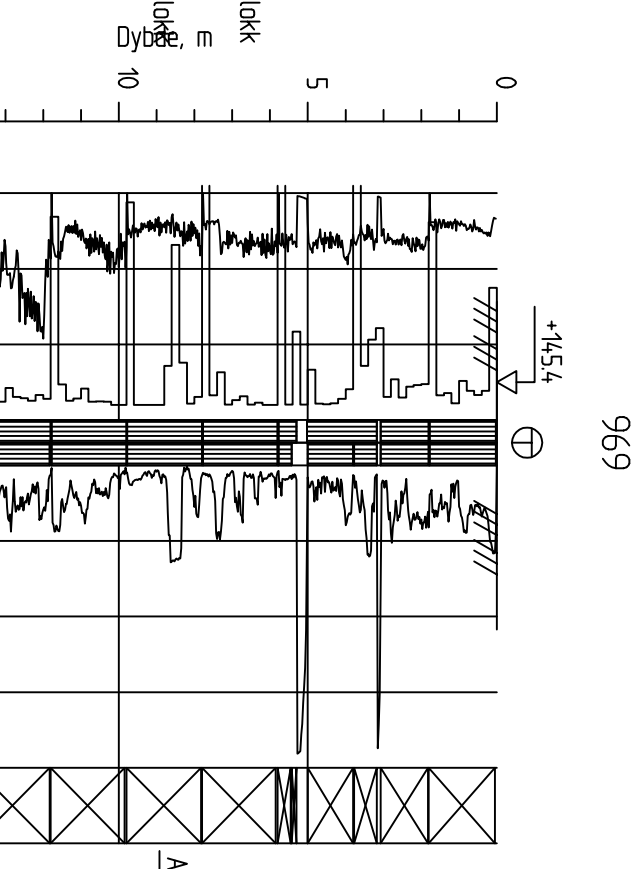
966



967



968



969

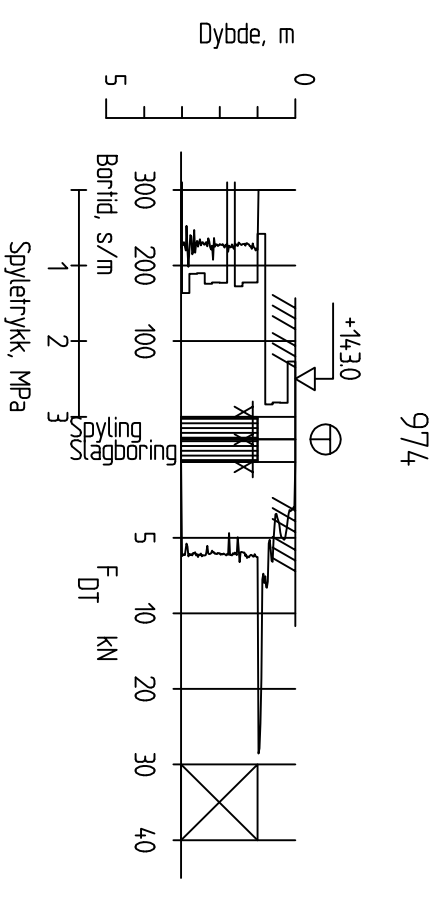
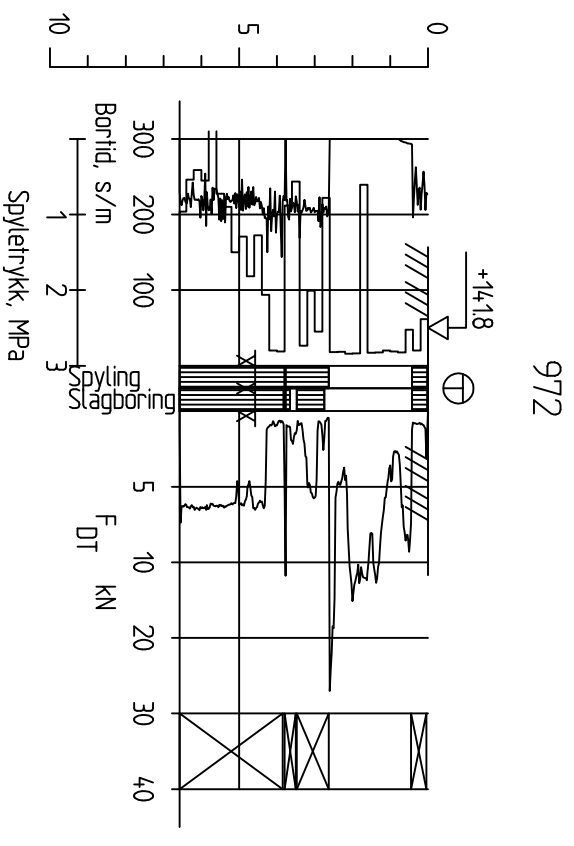
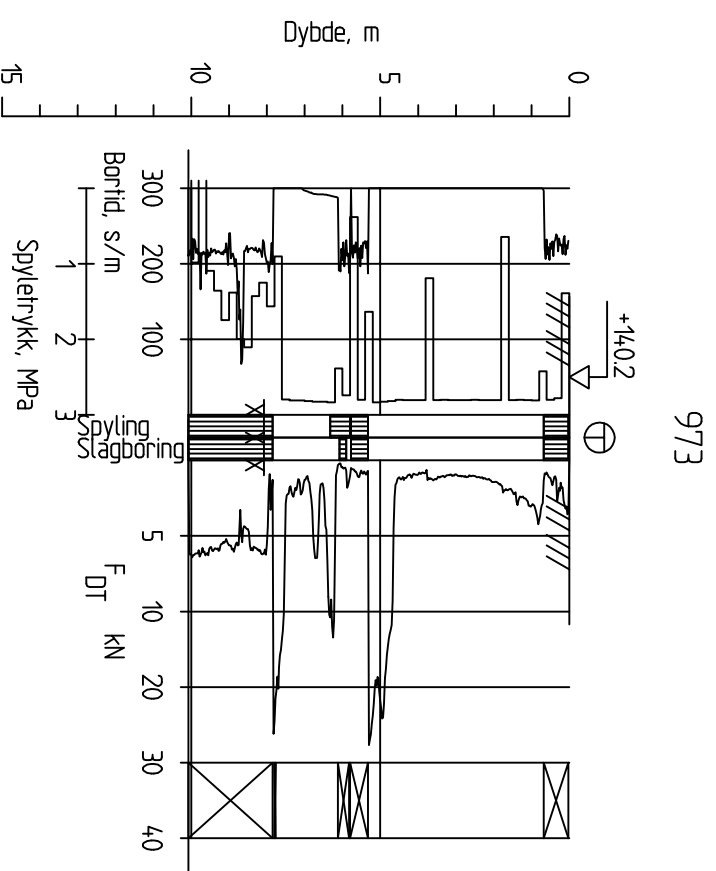
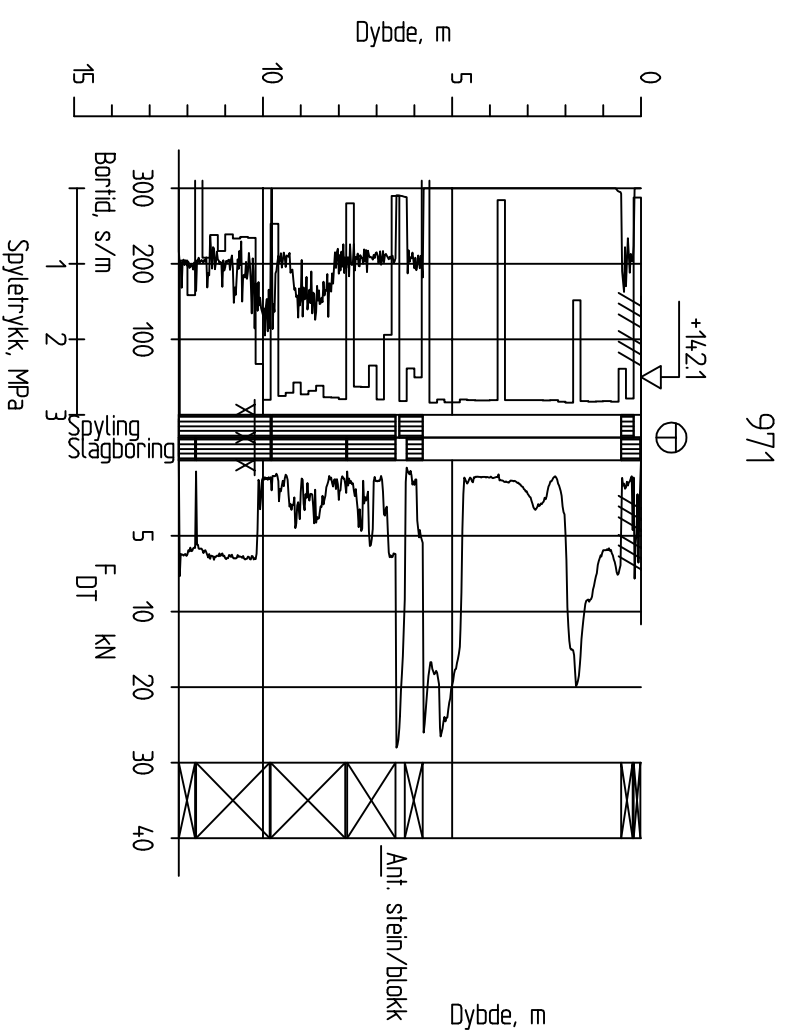
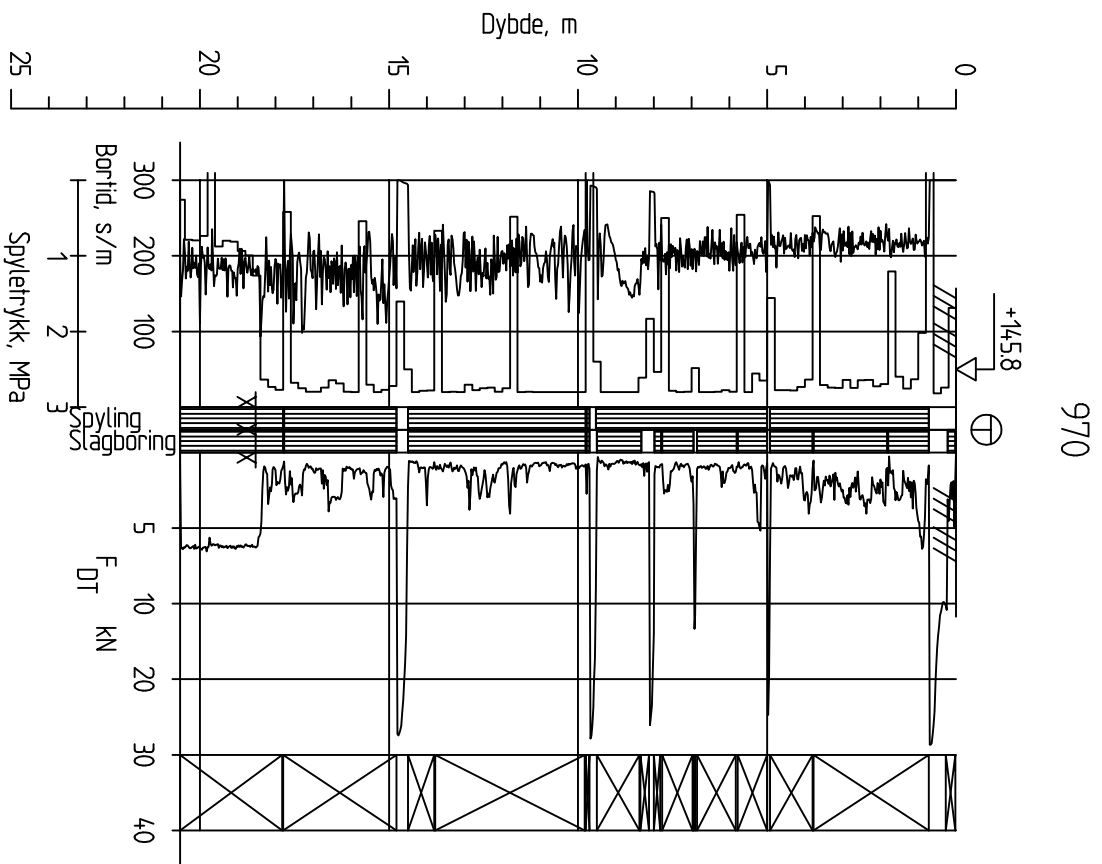
REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - RAMSTAD
 ⊕ Totalsondering

OPPDRAG NR.	60800030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1437				
REV.					



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

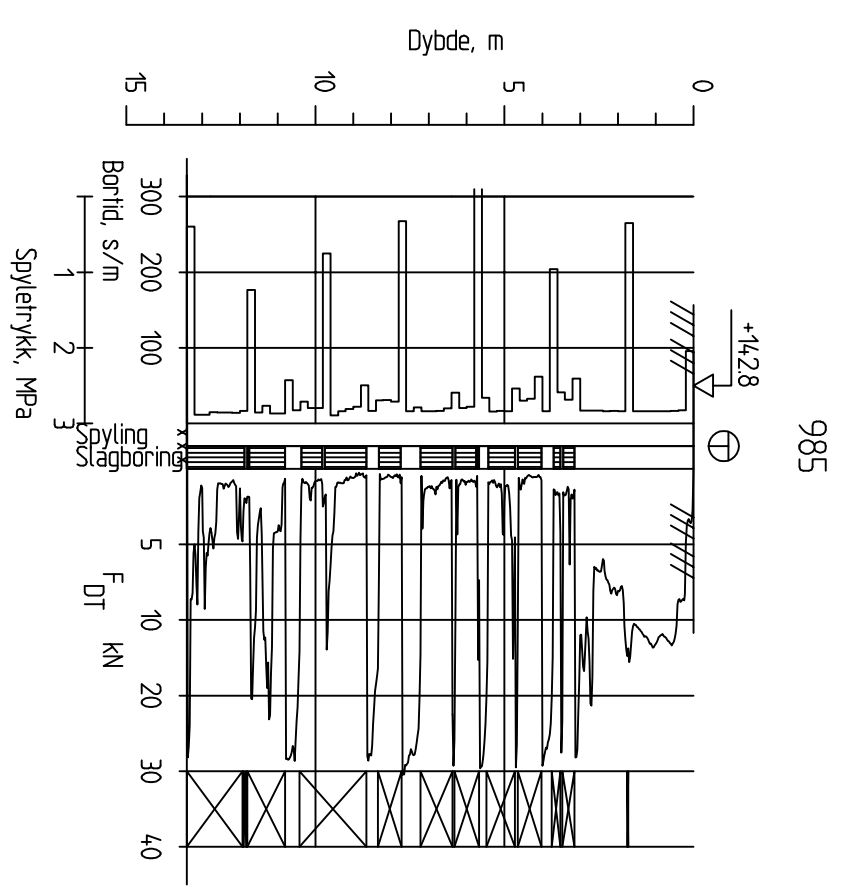
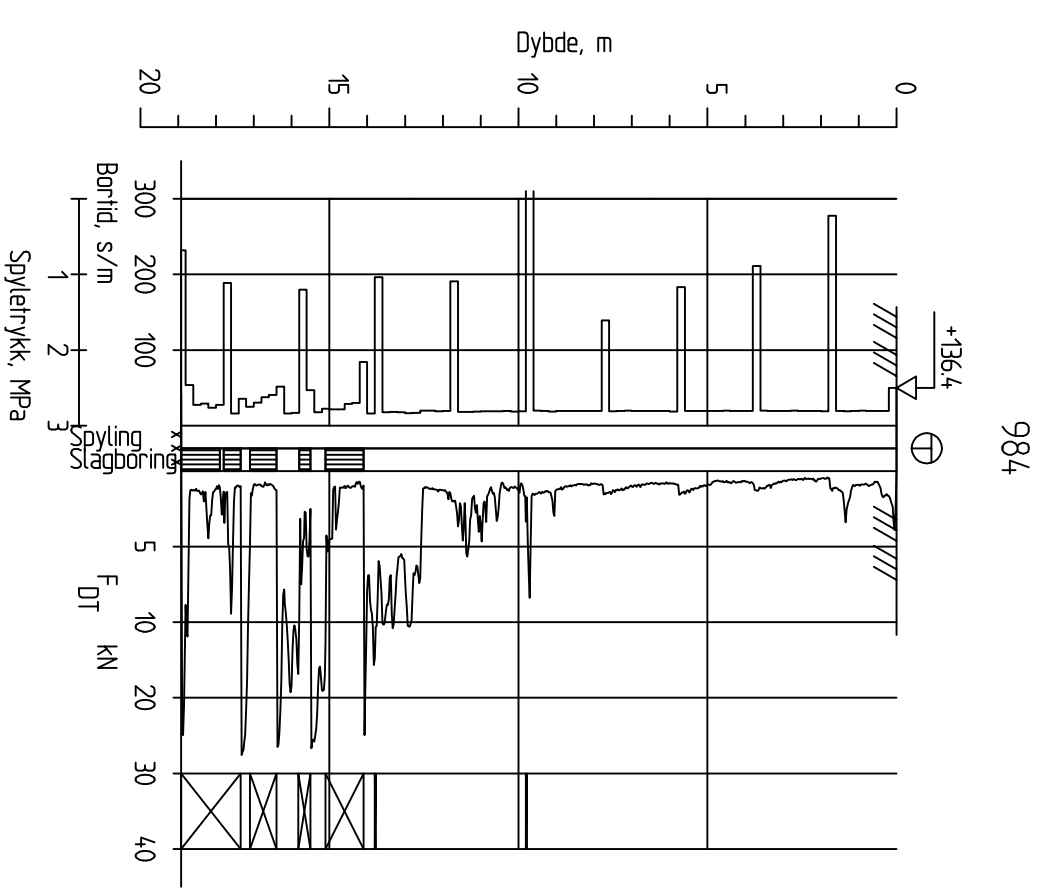
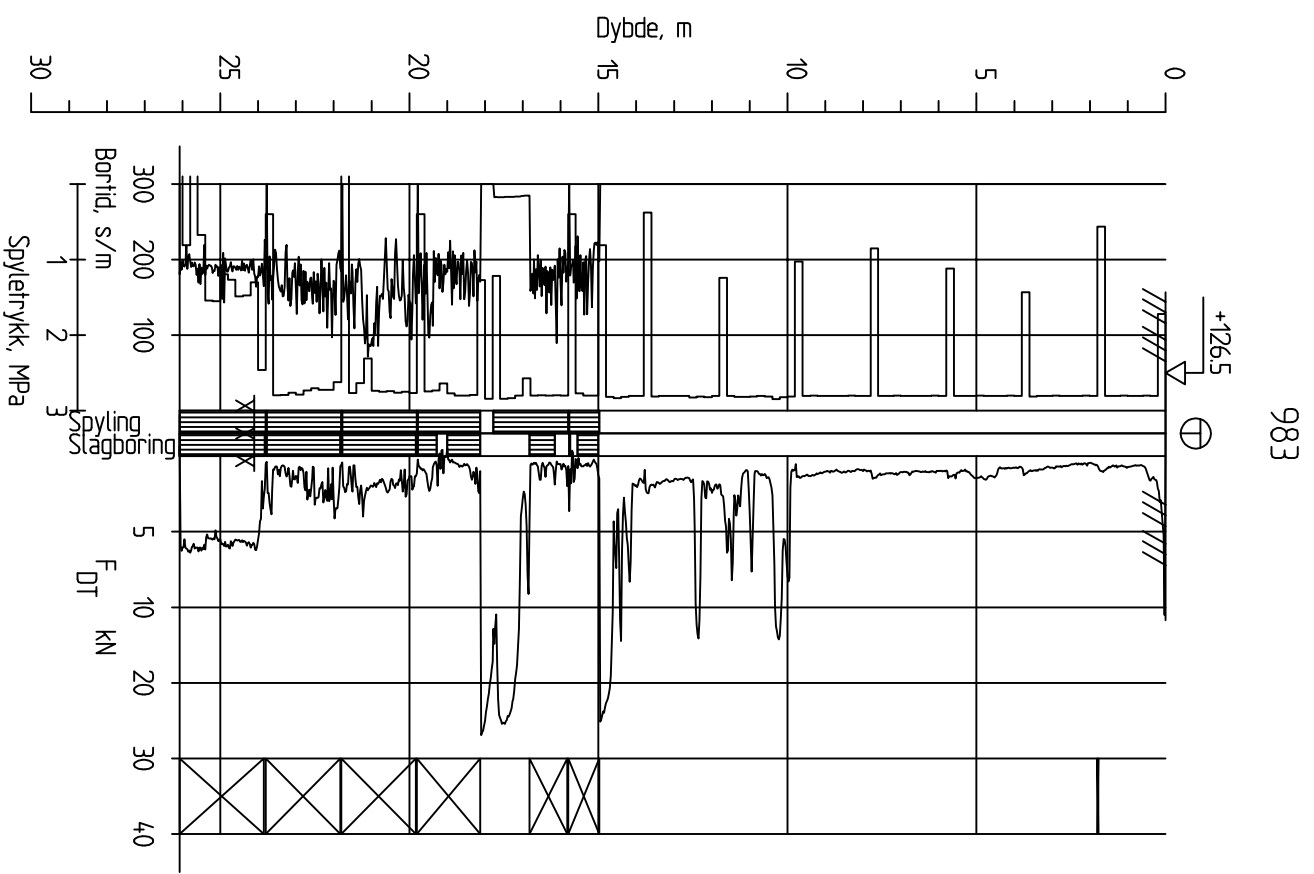
RAMBOLL

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
OPPDRASSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - RAMSTAD
⊕ Totalsondring

OPPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1438	REV.			



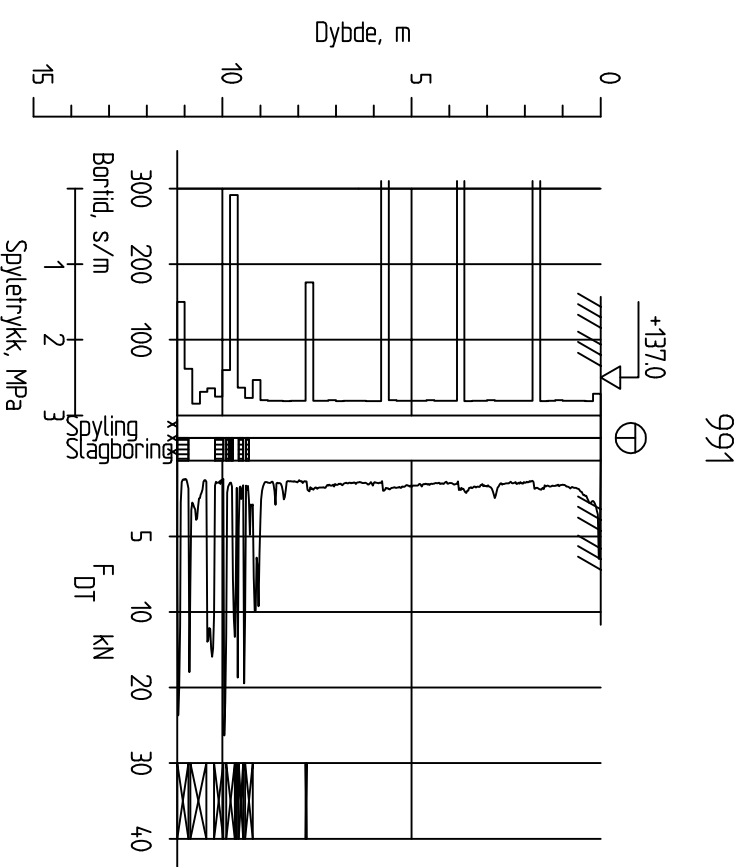
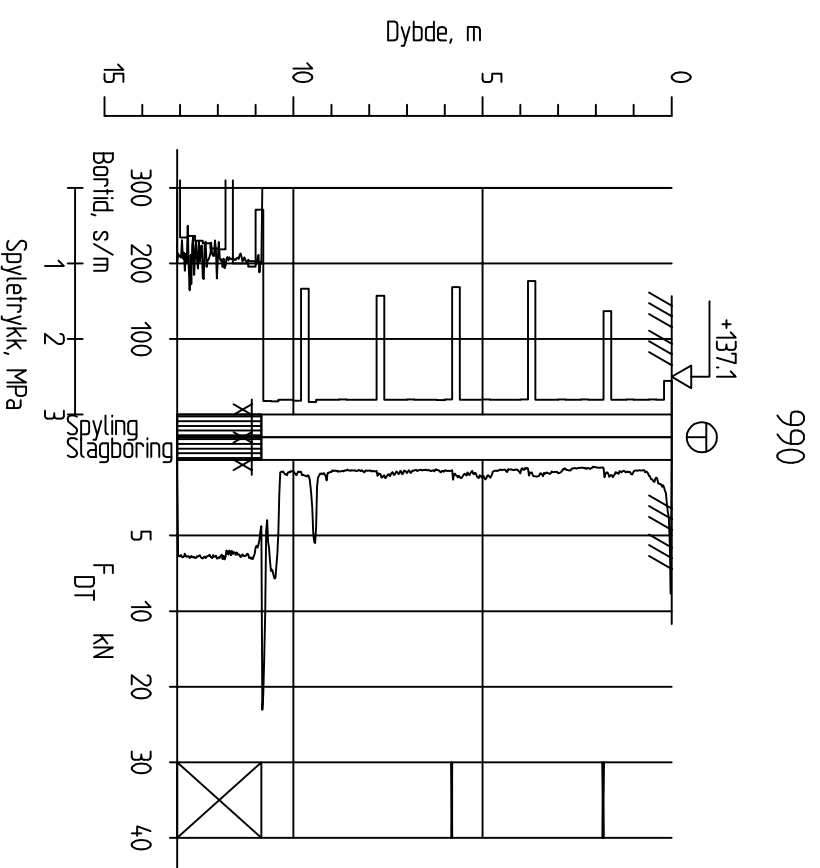
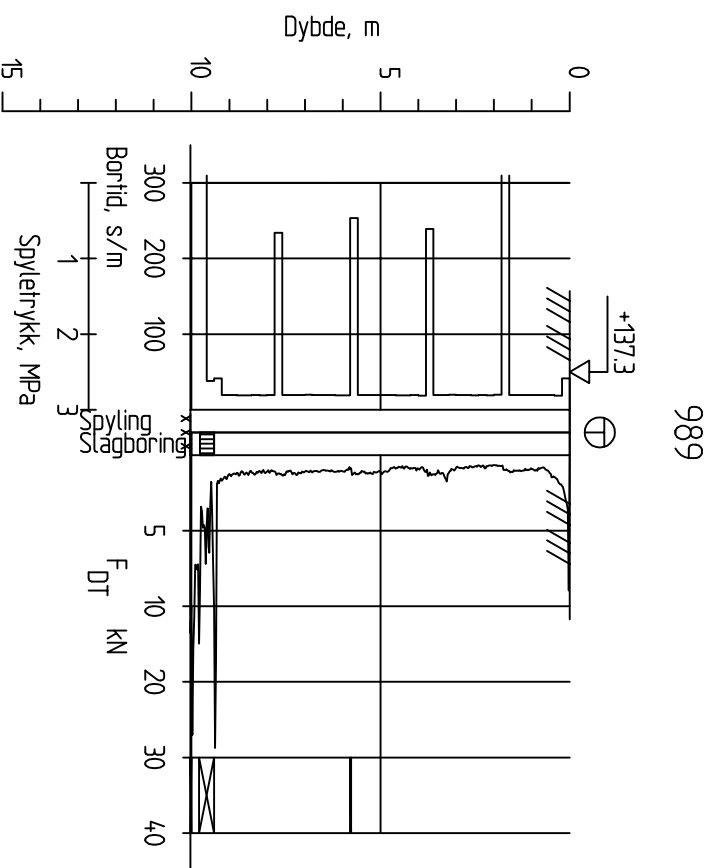
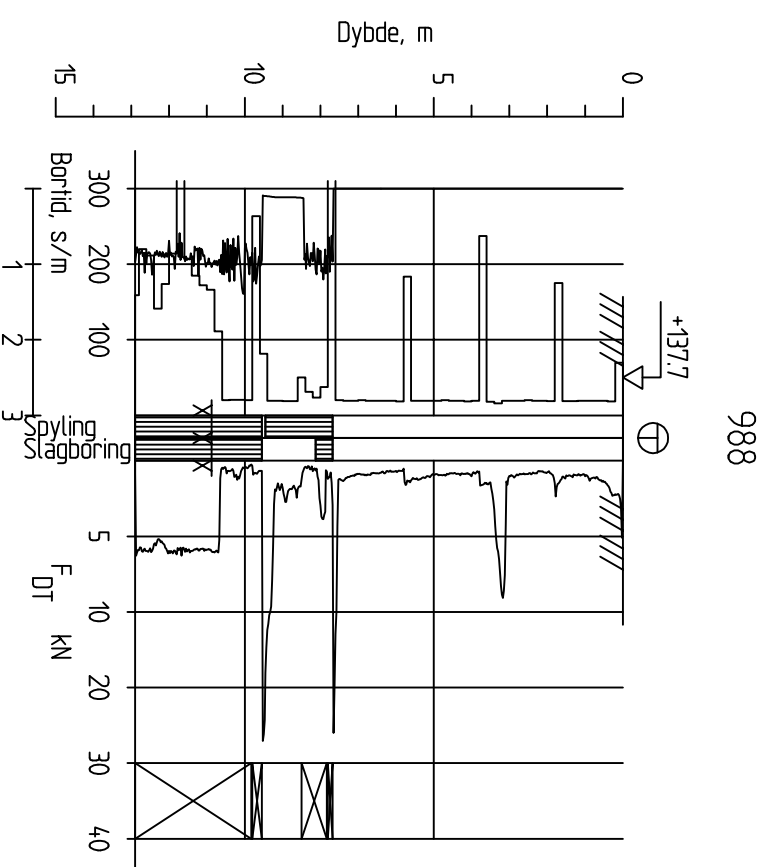
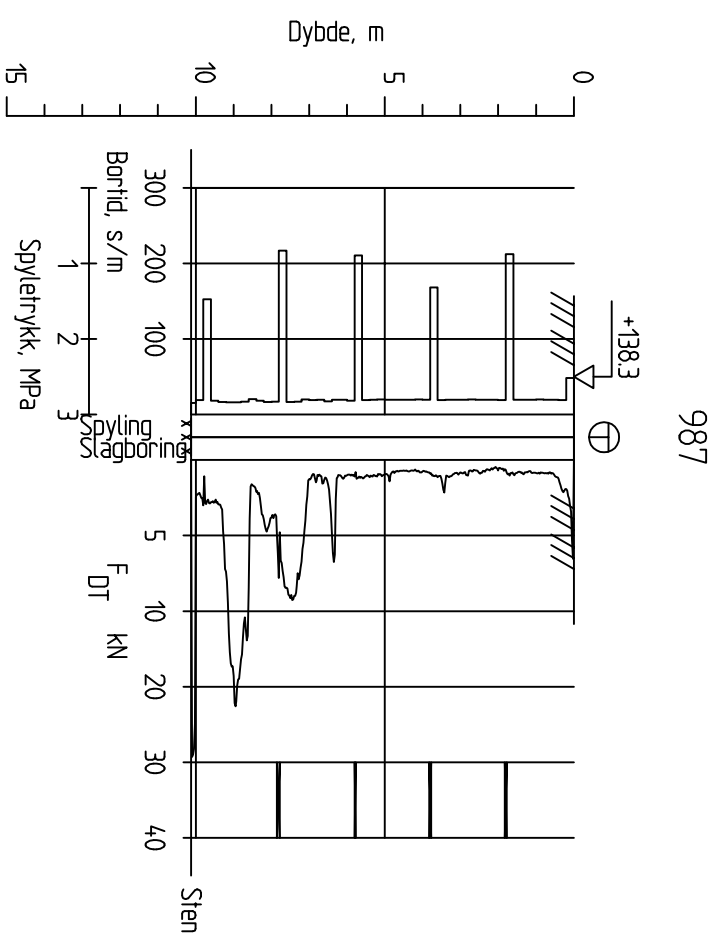
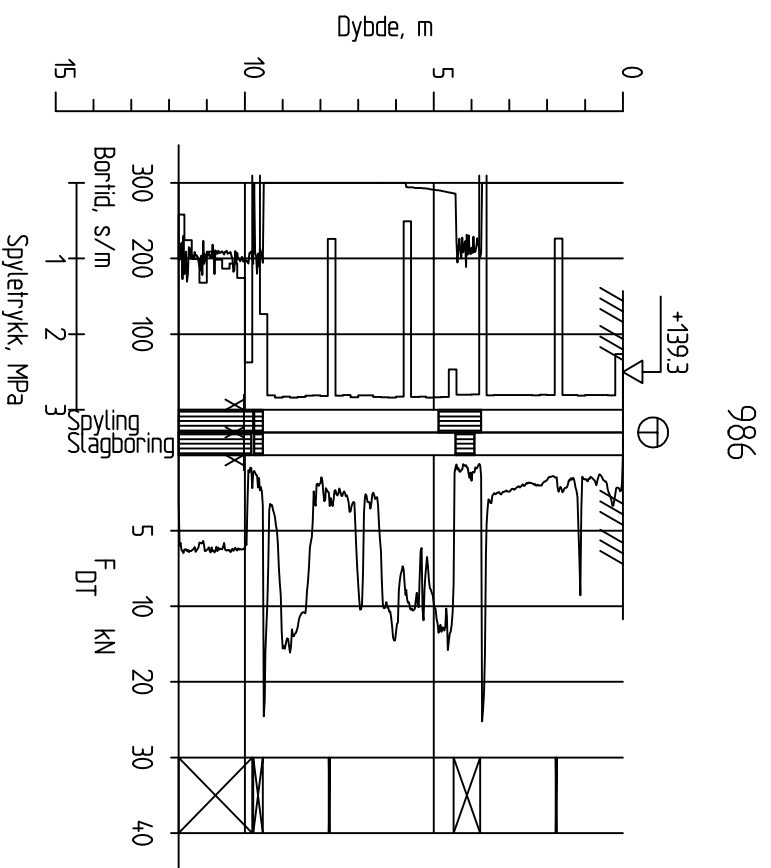
REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - RAMSTAD
 ⊕ Totalsondering

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1440	REV.			



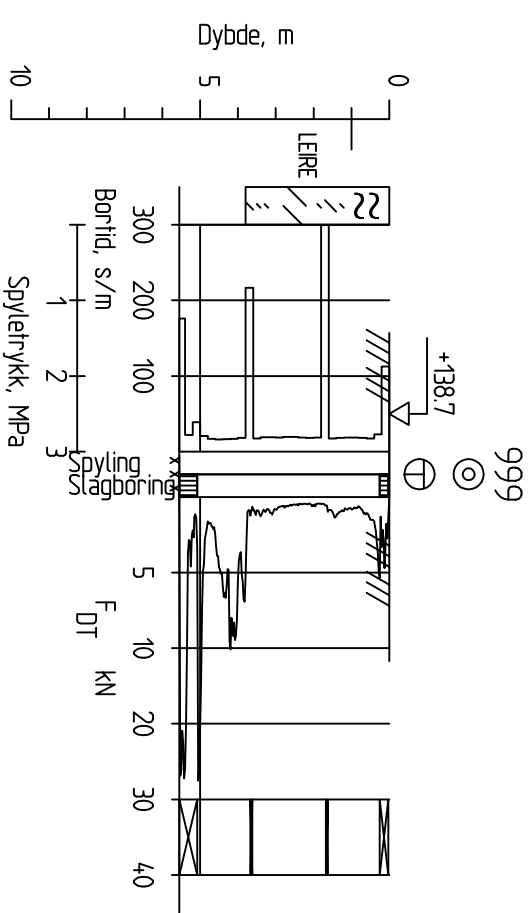
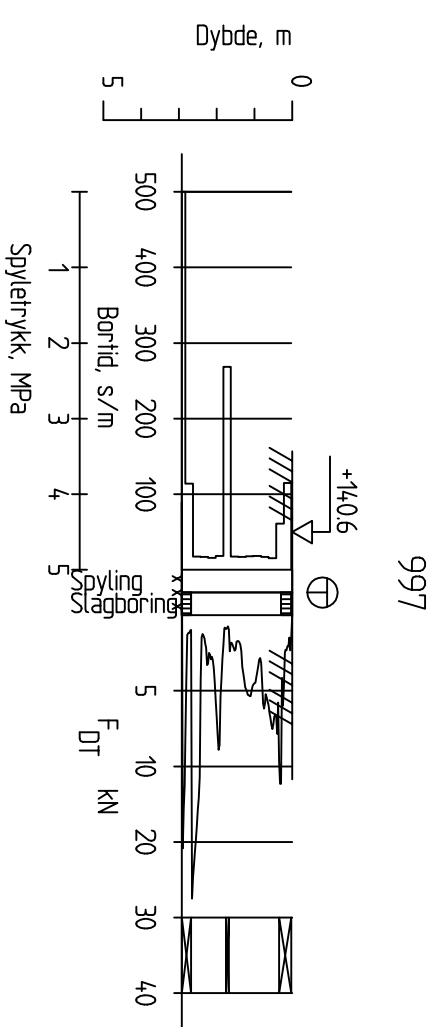
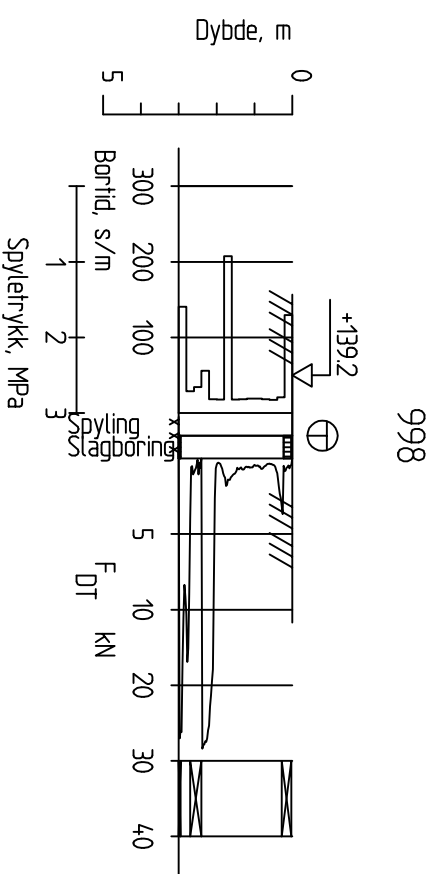
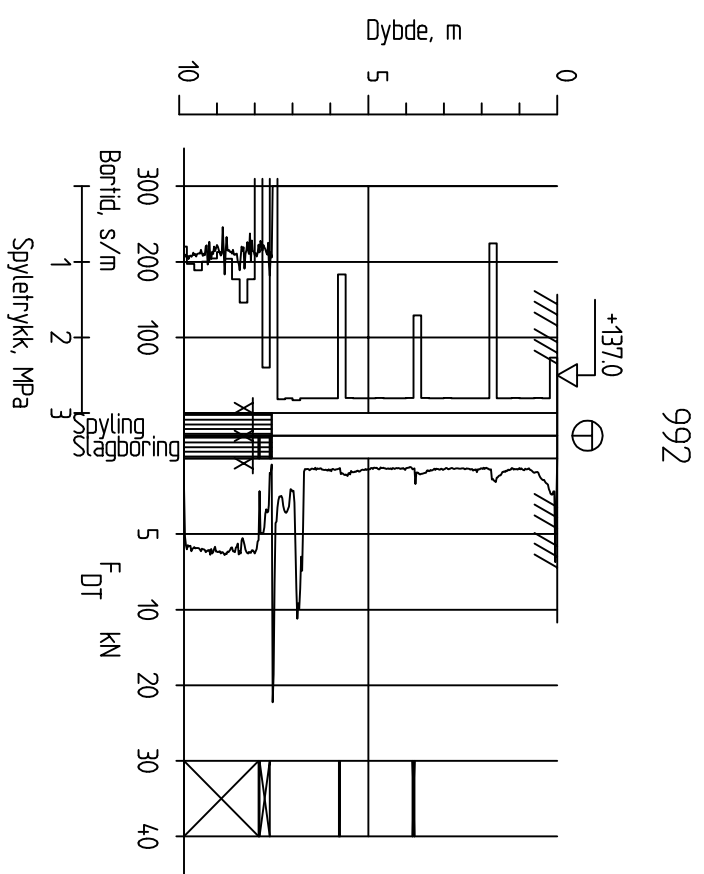
REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - RAMSTAD
 ⊕ Totalsondering

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1441		REV.		



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GOBKJ

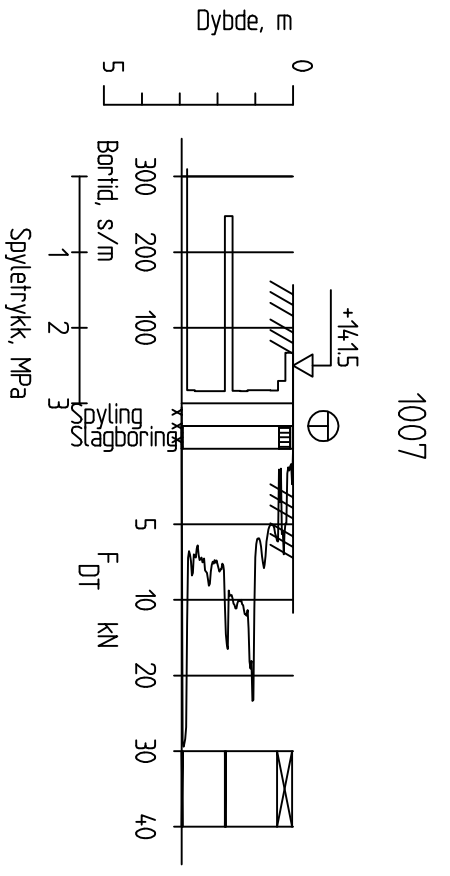
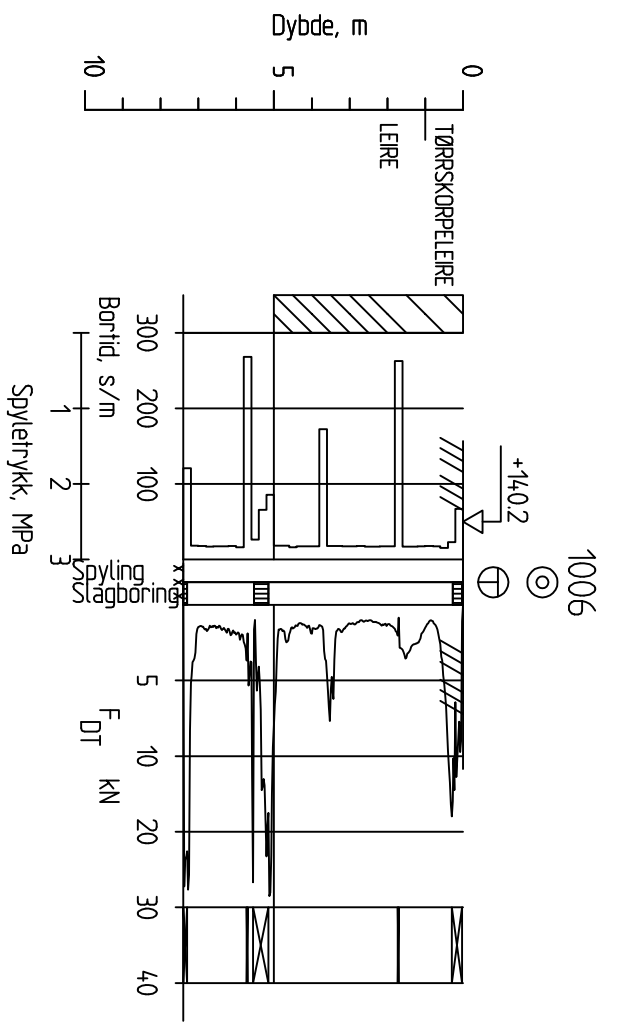
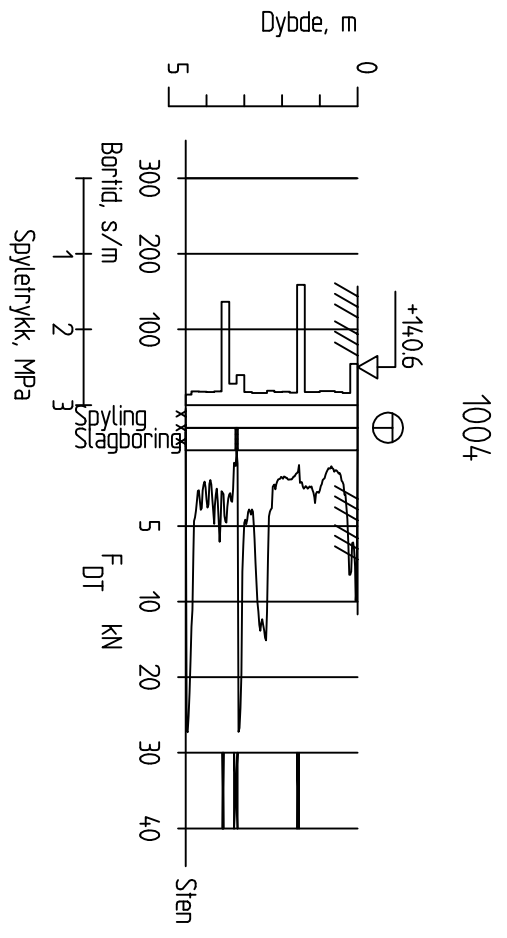
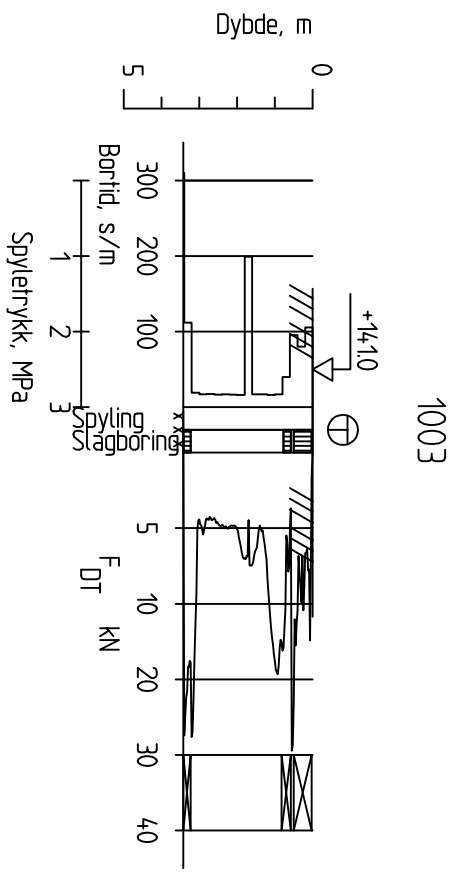
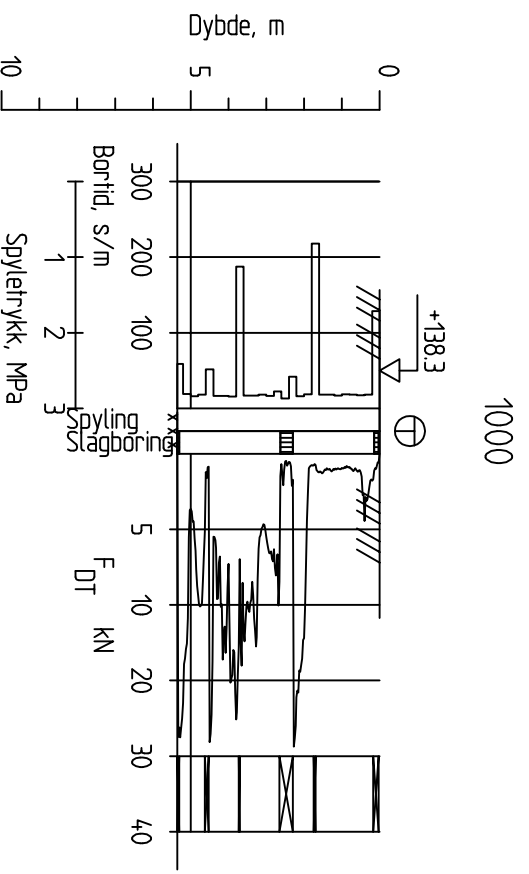
RAMBOLL

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOLD
SITUASJONSPLAN - RAMSTAD
 Totalsondering
 Prøveserie

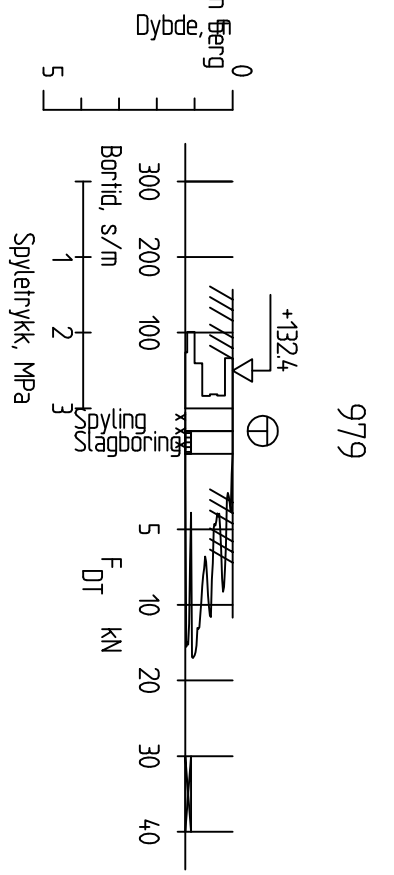
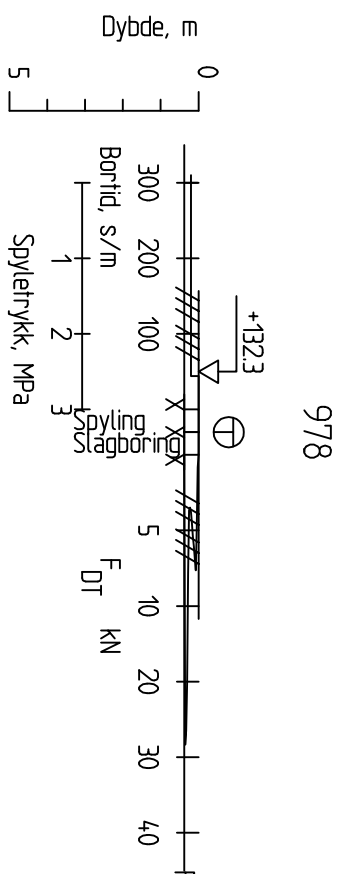
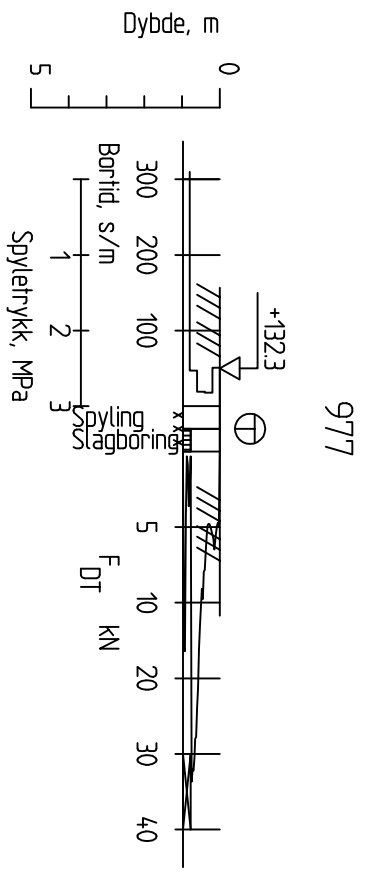
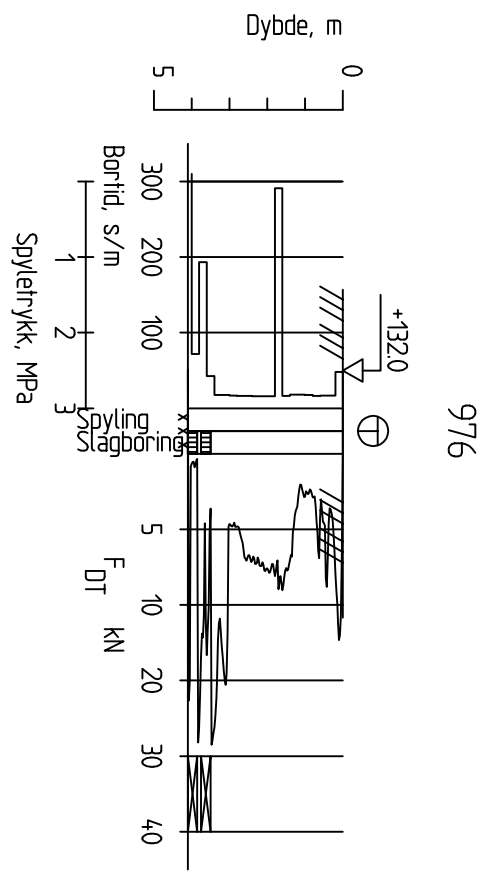
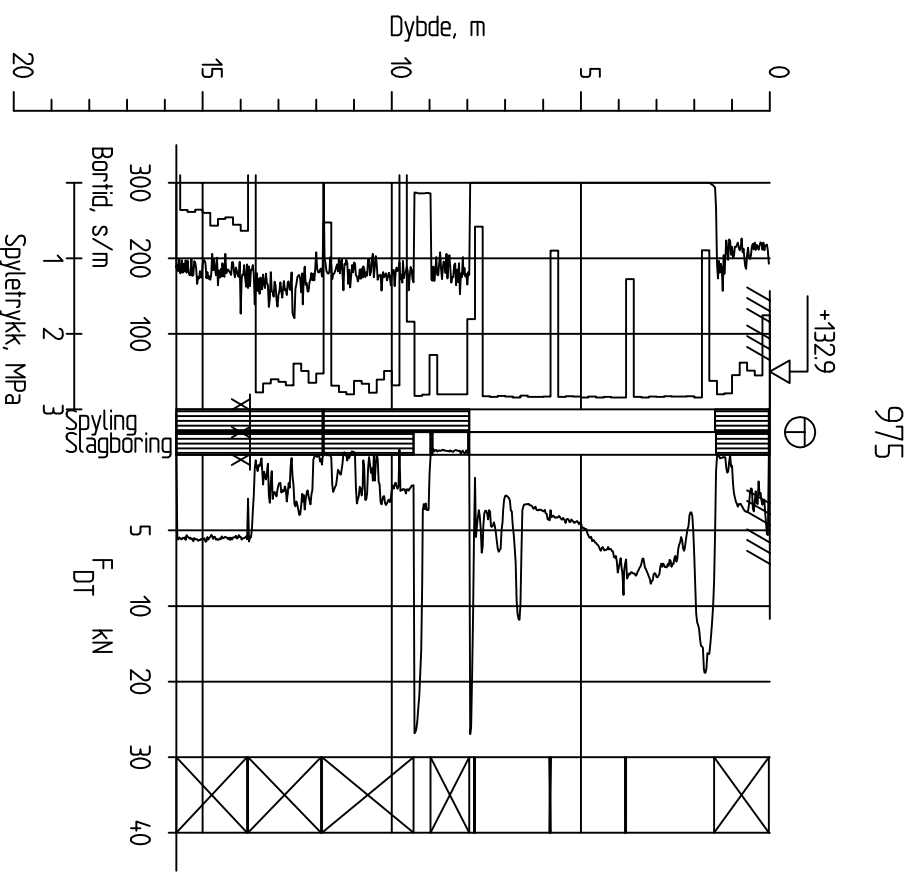
OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1442	REV.			



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS					
			Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60		

OPDRAG	Nytt dobbeltspor Oslo-Ski	INNHOOLD	SITUASJONSPLAN - RAMSTAD
OPDRAGSGIVER	Jernbaneverket Utbygging		⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1443	REV.			



REV.	02.08.2011	ENDRING	BVN	RAD	BKN
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL

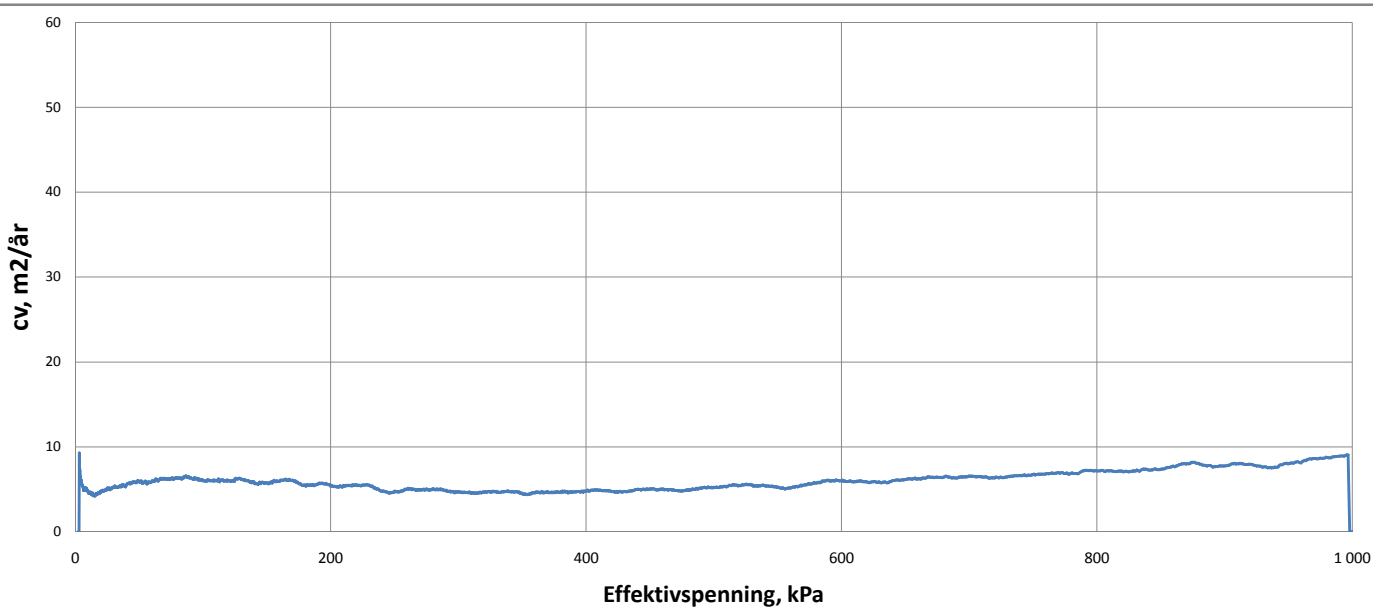
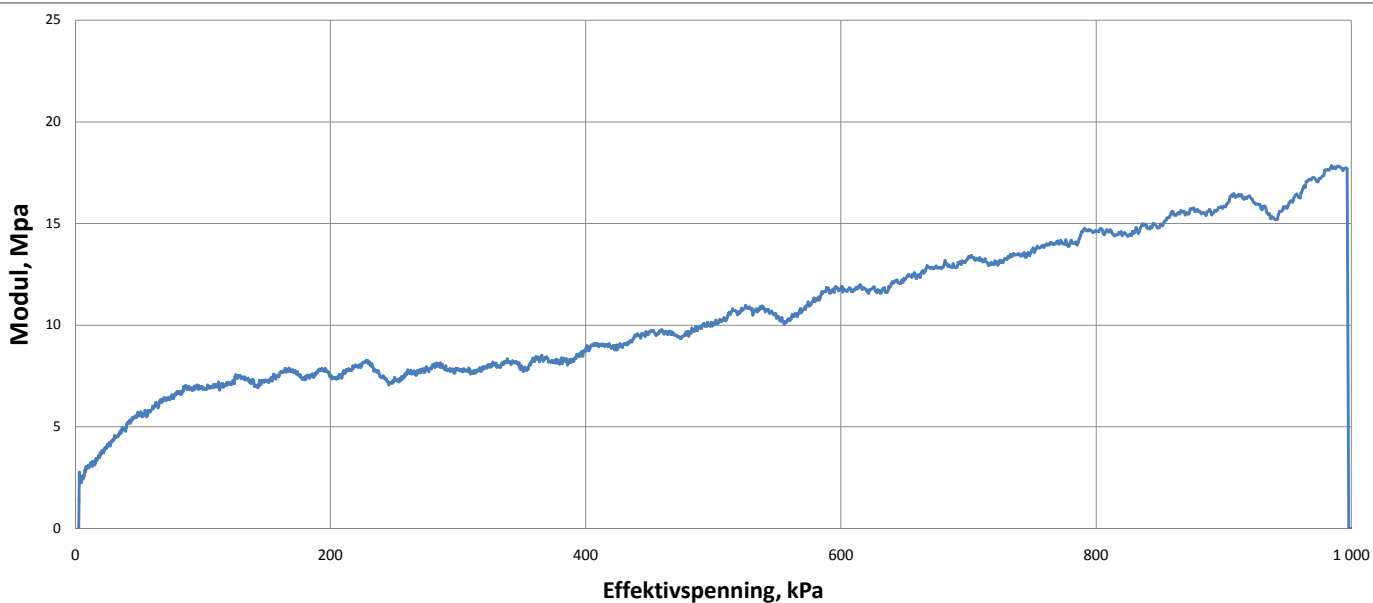
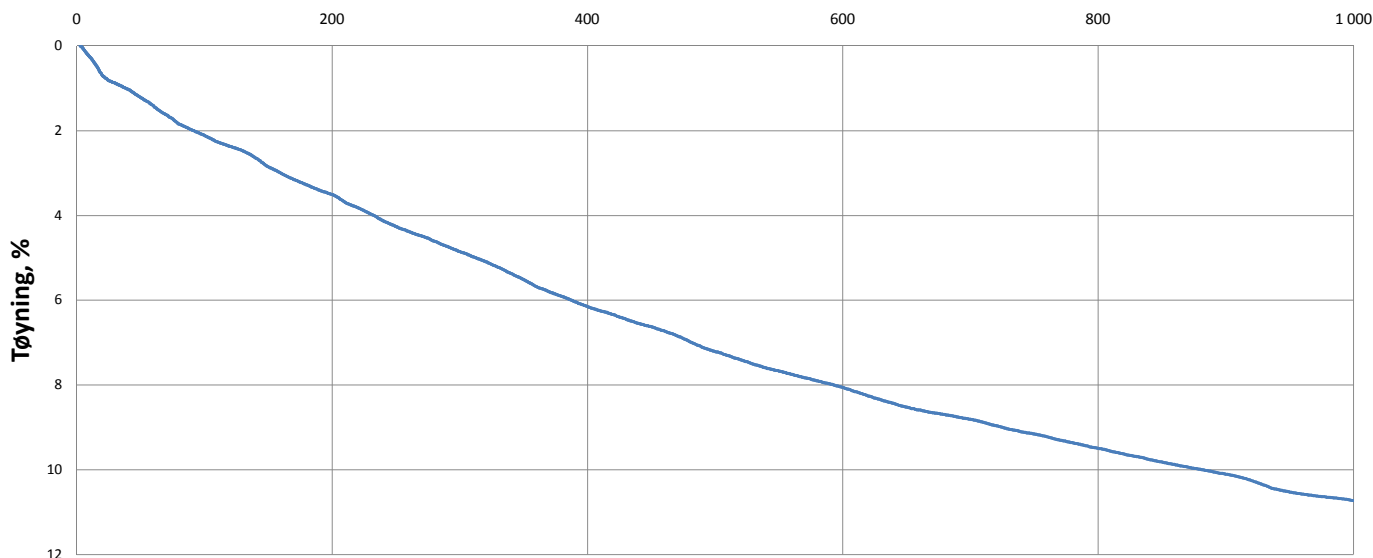
Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPDRAG
Nytt dobbeltspor Oslo-Ski
 OPPDRAGSGIVER
Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN - RO&S
 ⊕ Totalsondering

OPDRAG NR.	6080030	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.	1444	REV.			

Effektivspenning, kPa



pkt 857 lab 309 dybde 4,60m Leire



JBV Oslo-Ski Fase 8

Ødometer

Tegn./kontr.
RAD/BKN

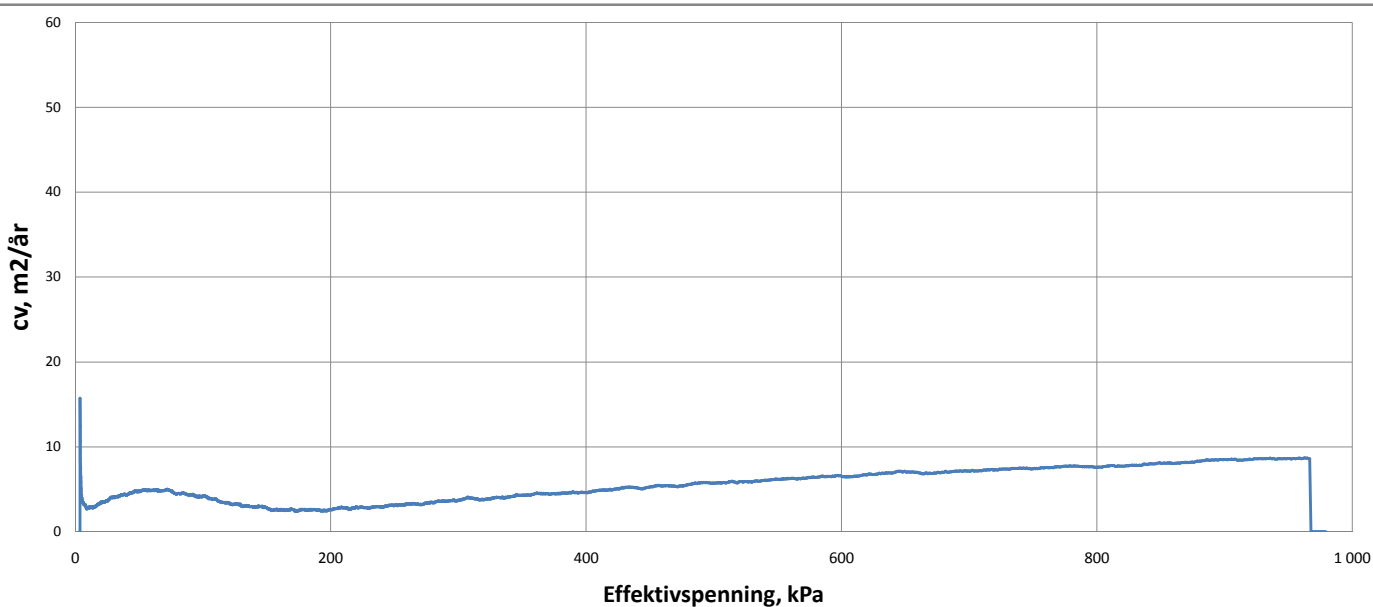
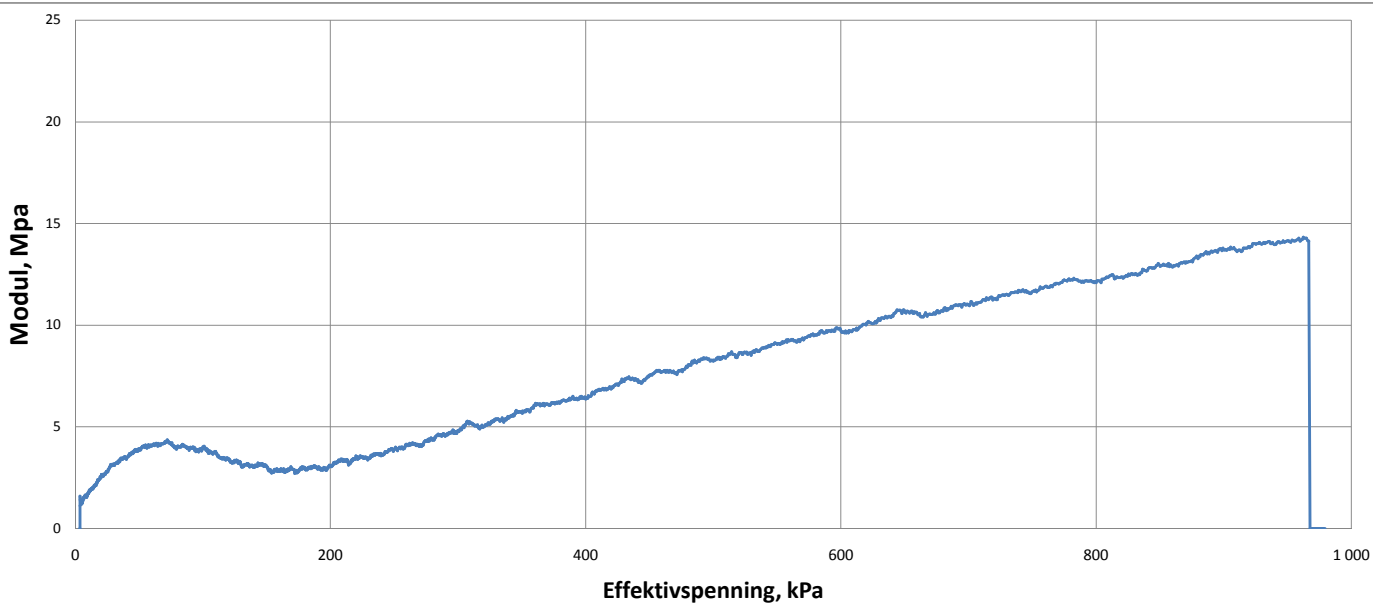
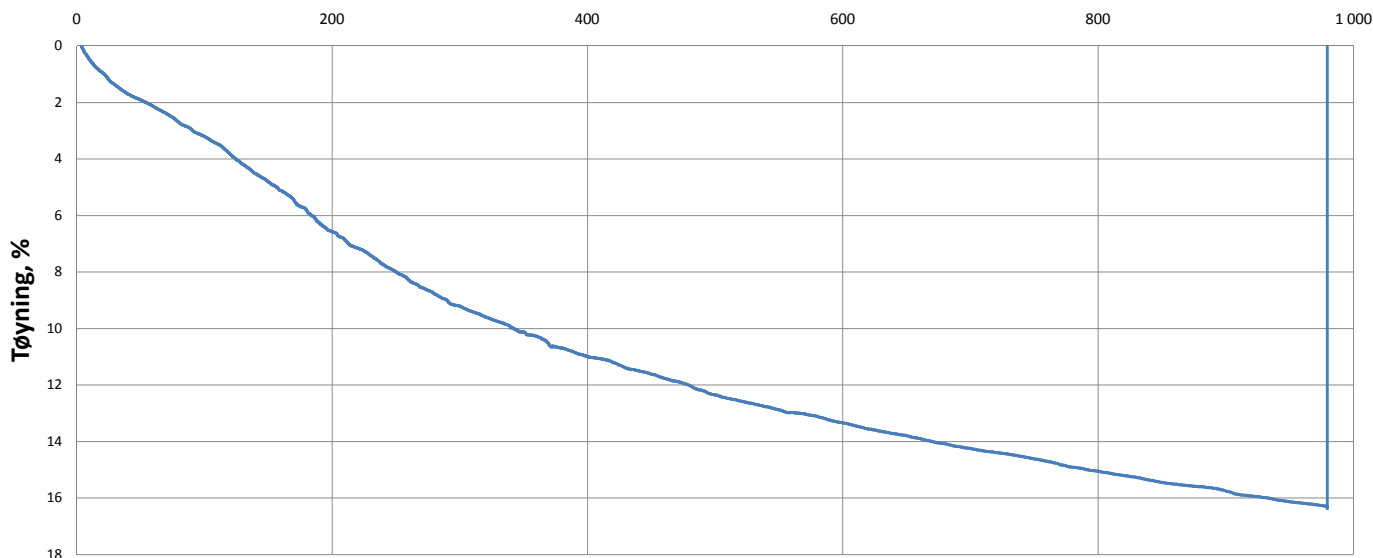
Dato
11.08.2011

Oppdrag
6080030

Bilag
-

Tegn. Nr.
1456

Effektivspenning, kPa



pkt 857 lab 314 dybde 9,60m Leire



JBV Oslo-Ski Fase 8

Ødometer

Tegn./kontr.
RAD/BKN

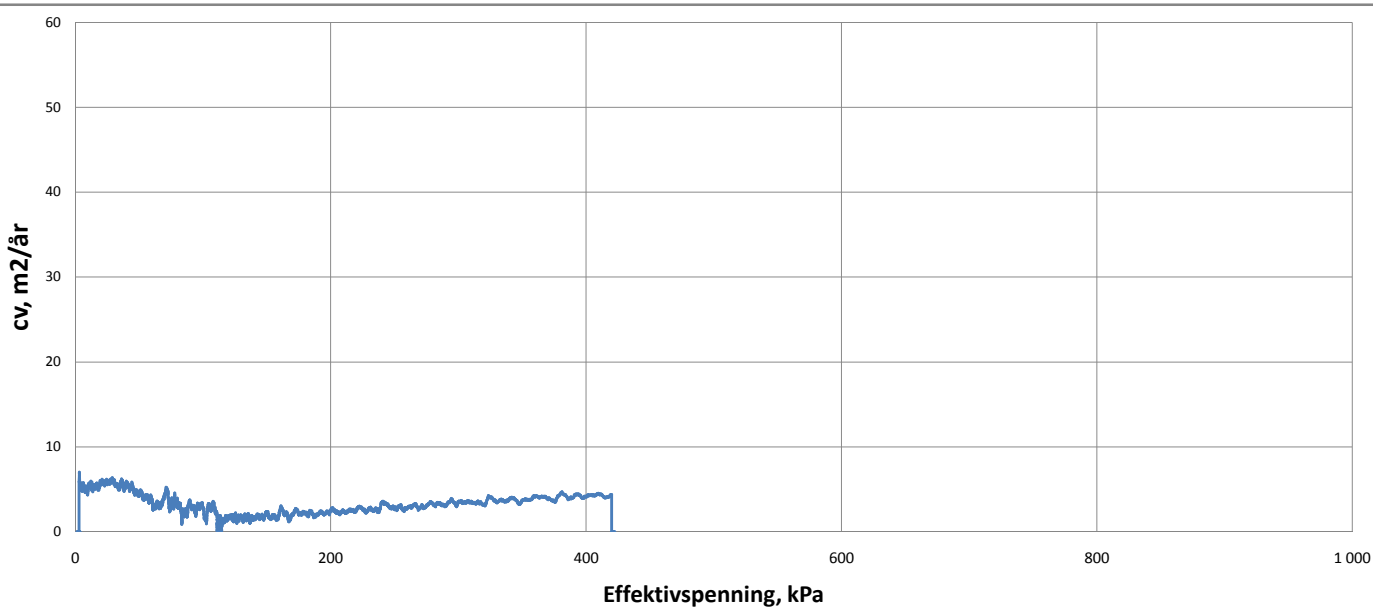
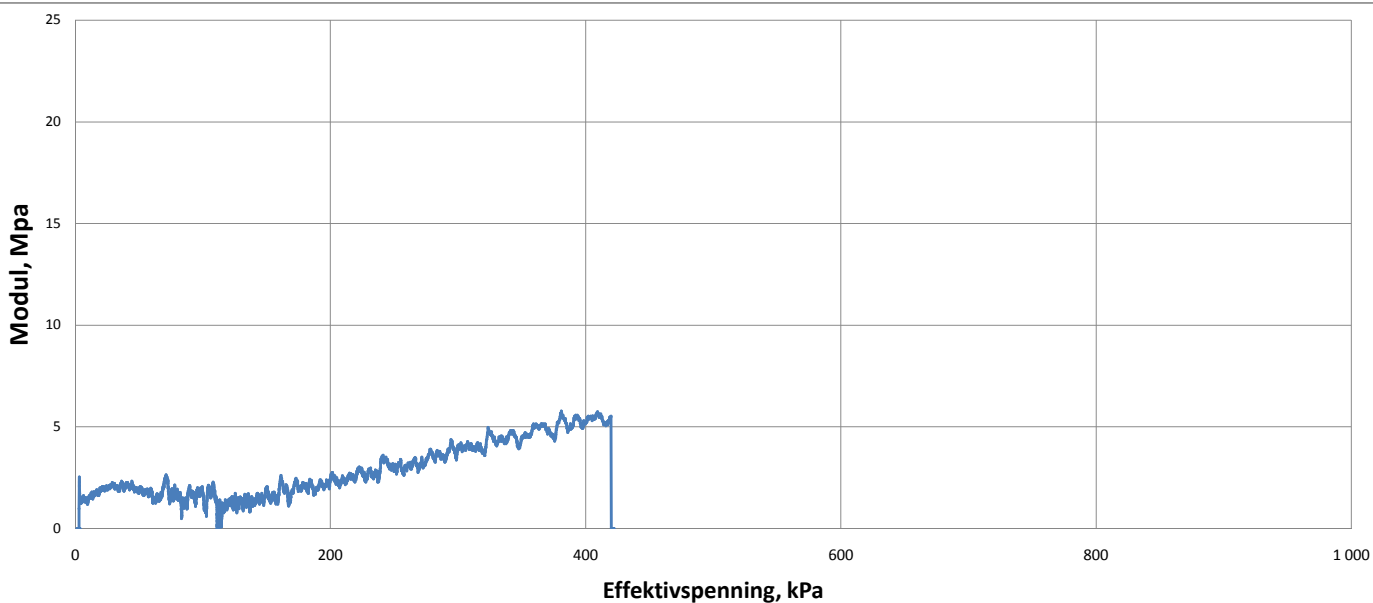
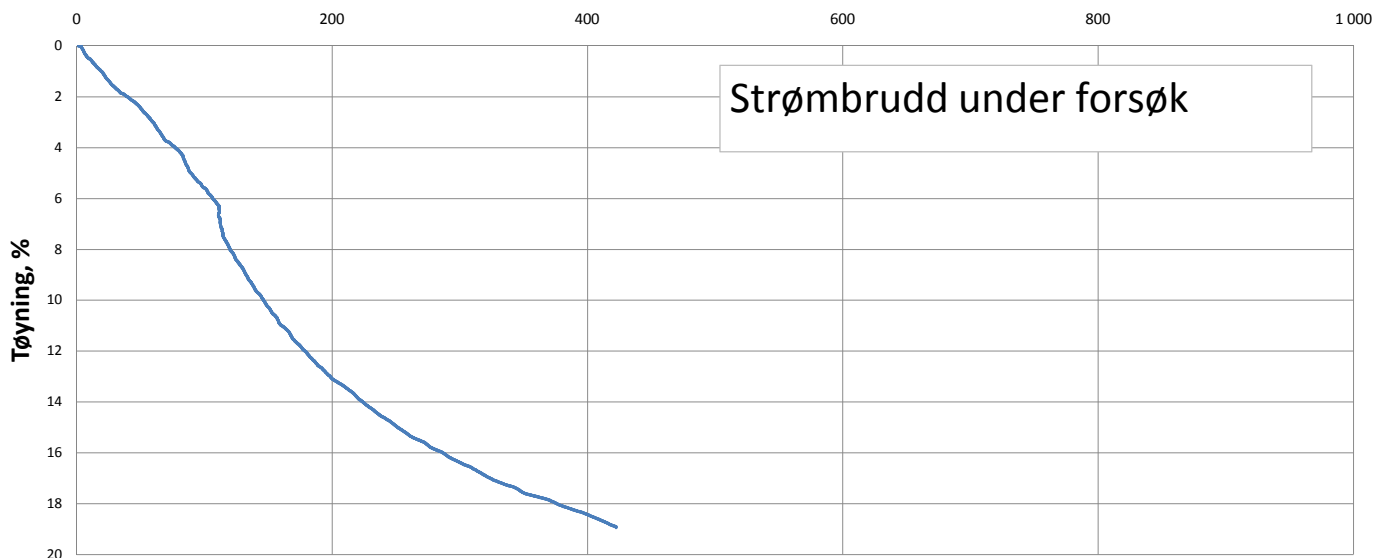
Dato
12.08.2011

Oppdrag
6080030G

Bilag
-

Tegn. Nr.
1457

Effektivspenning, kPa



pkt 943 lab 150 dybde 5,50m Leire



JBV Oslo-Ski Fase 8

Ødometer

Tegn./kontr.
RAD/BKN

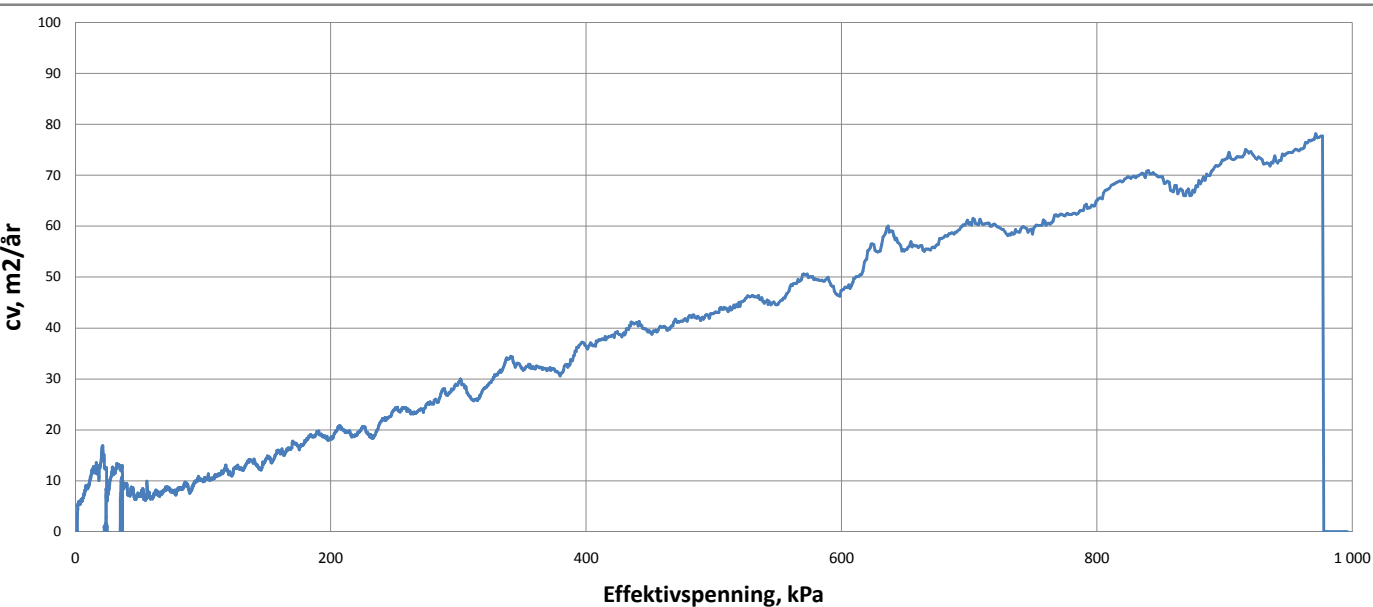
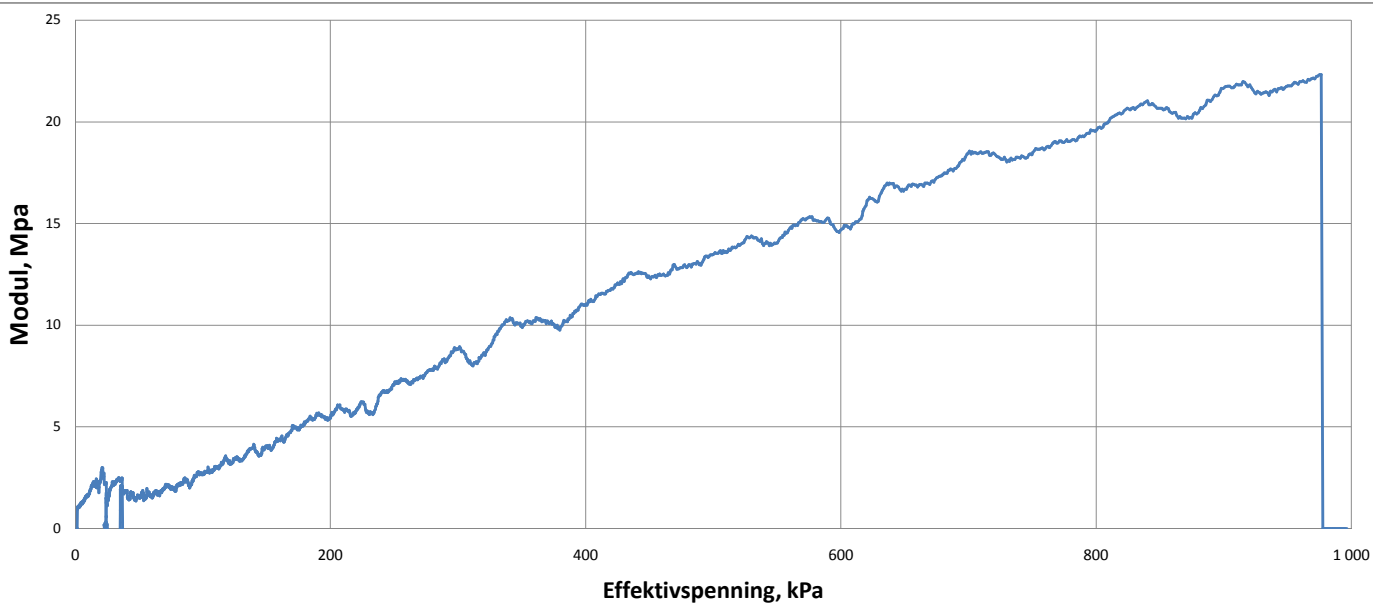
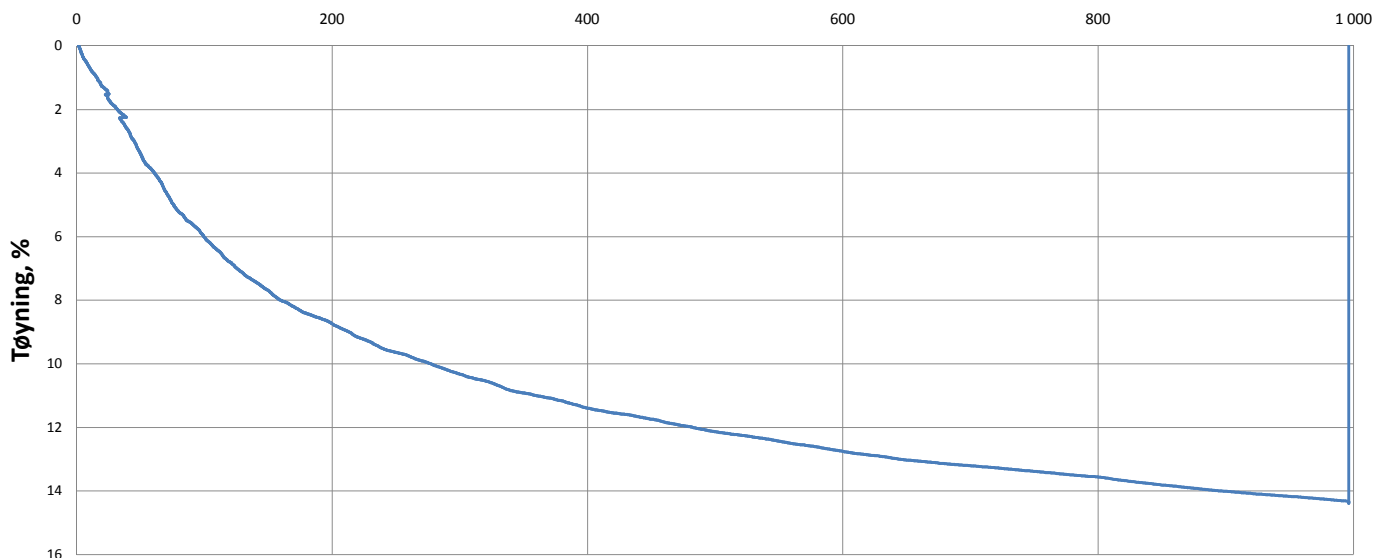
Dato
25.02.2011

Oppdrag
6080030

Bilag
-

Tegn. Nr.
1458

Effektivspenning, kPa



pkt 953 lab 159 dybde 4,40m Leire



JBV Oslo-Ski Fase 8

Ødometer

Tegn./kontr.
RAD/BKN

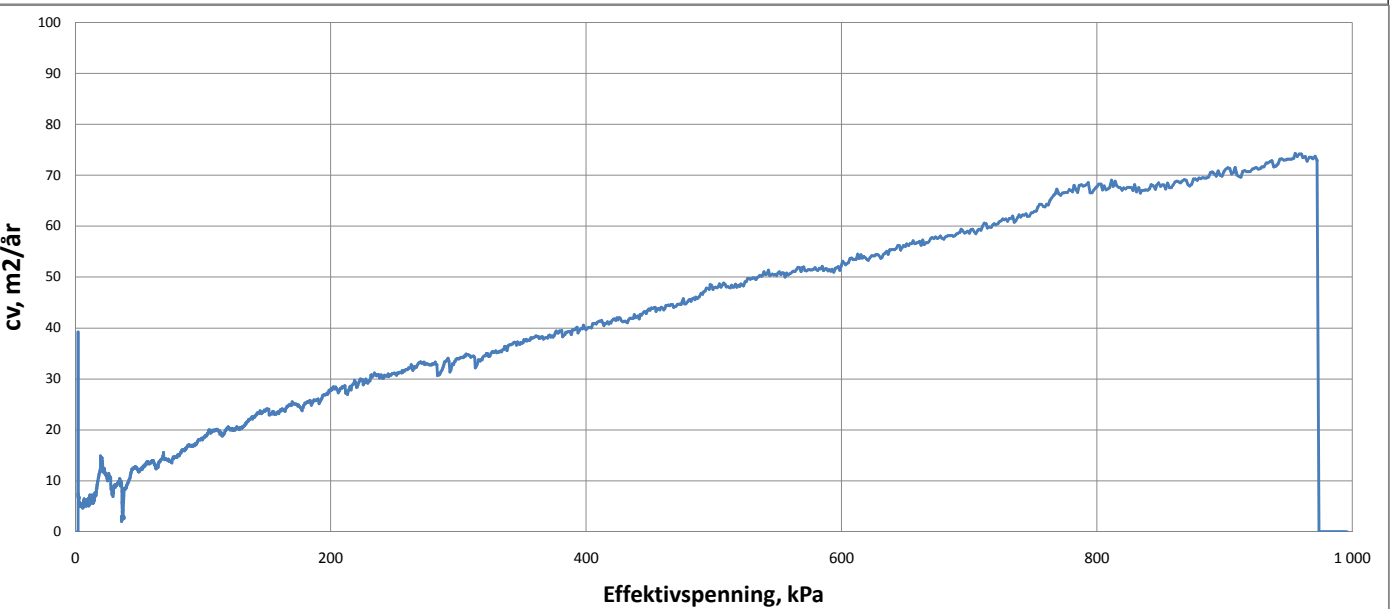
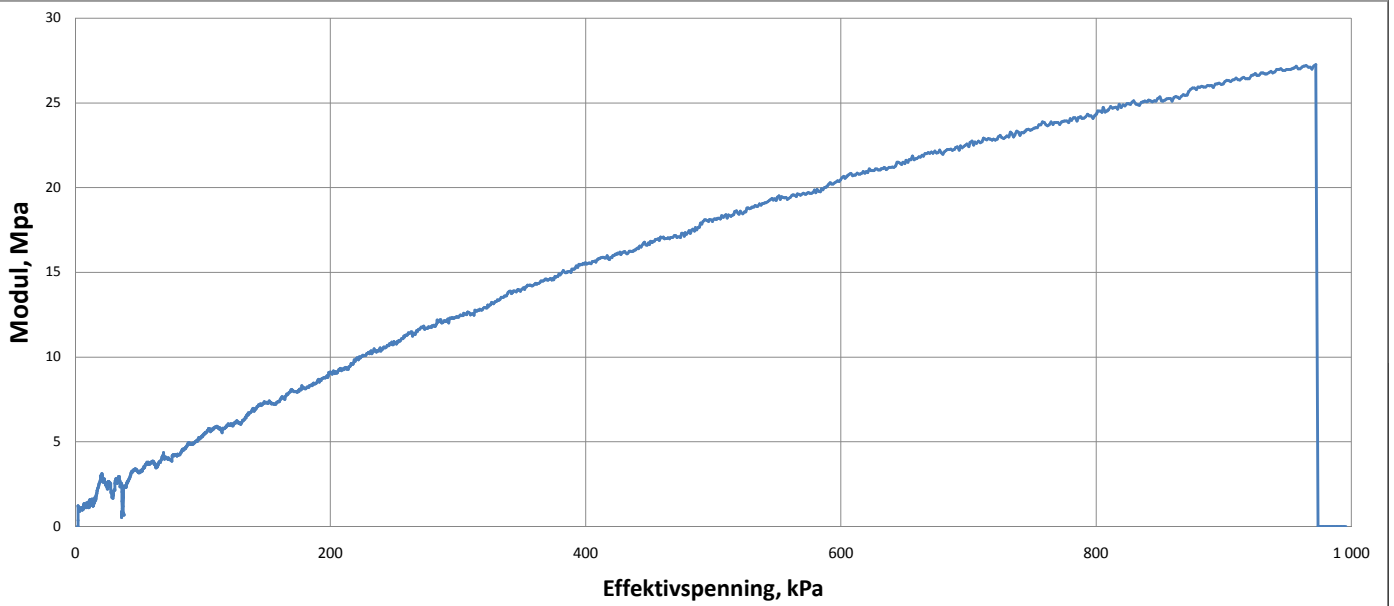
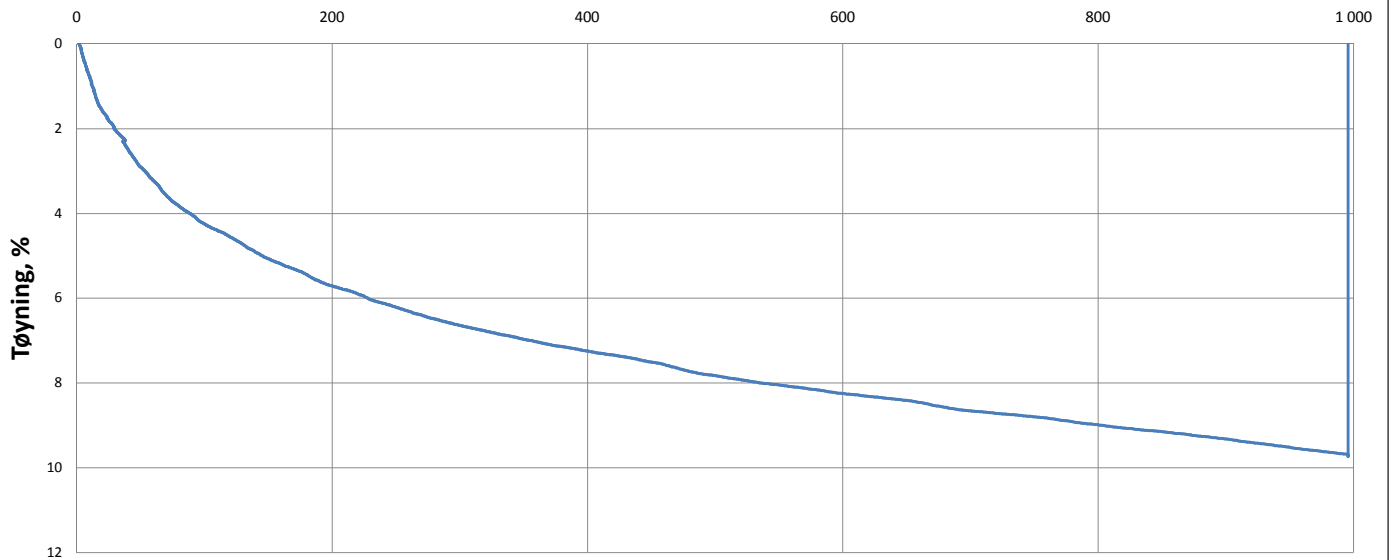
Dato
03.03.2011

Oppdrag
6080030

Bilag
-

Tegn. Nr.
1459

Effektivspenning, kPa



pkt 953 lab 162 dybde 8,65m Leire,siltig



JBV Oslo-Ski Fase 8

Ødometer

Tegn./kontr.
RAD/BKN

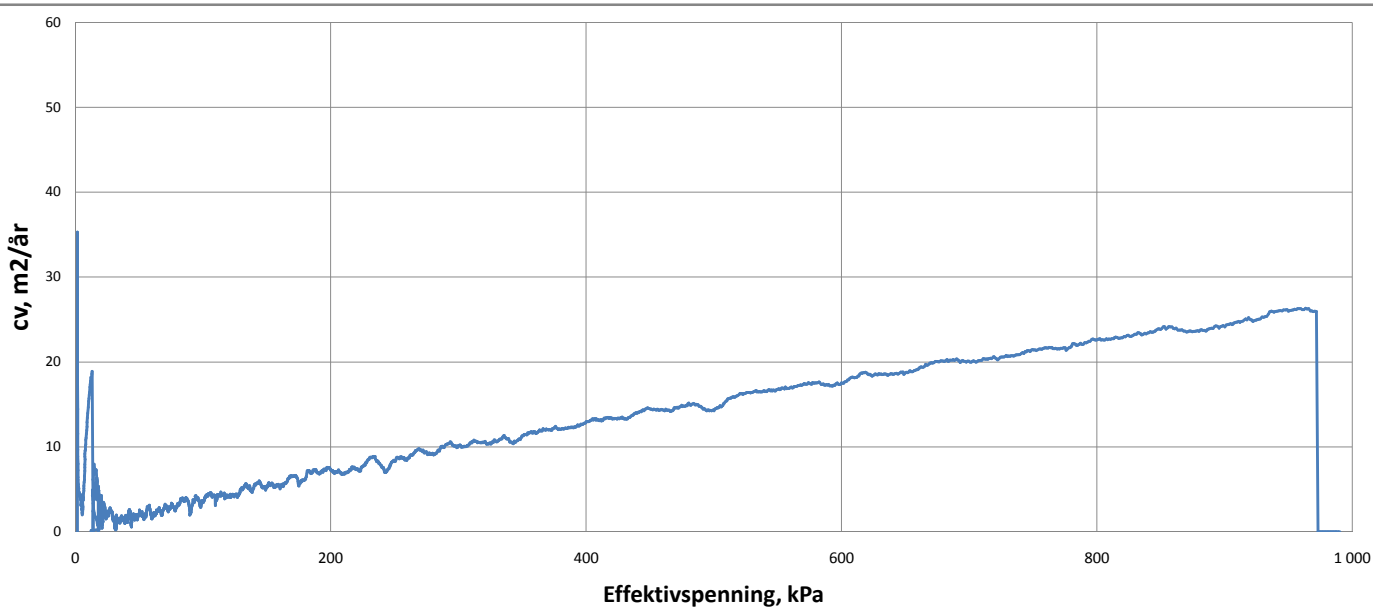
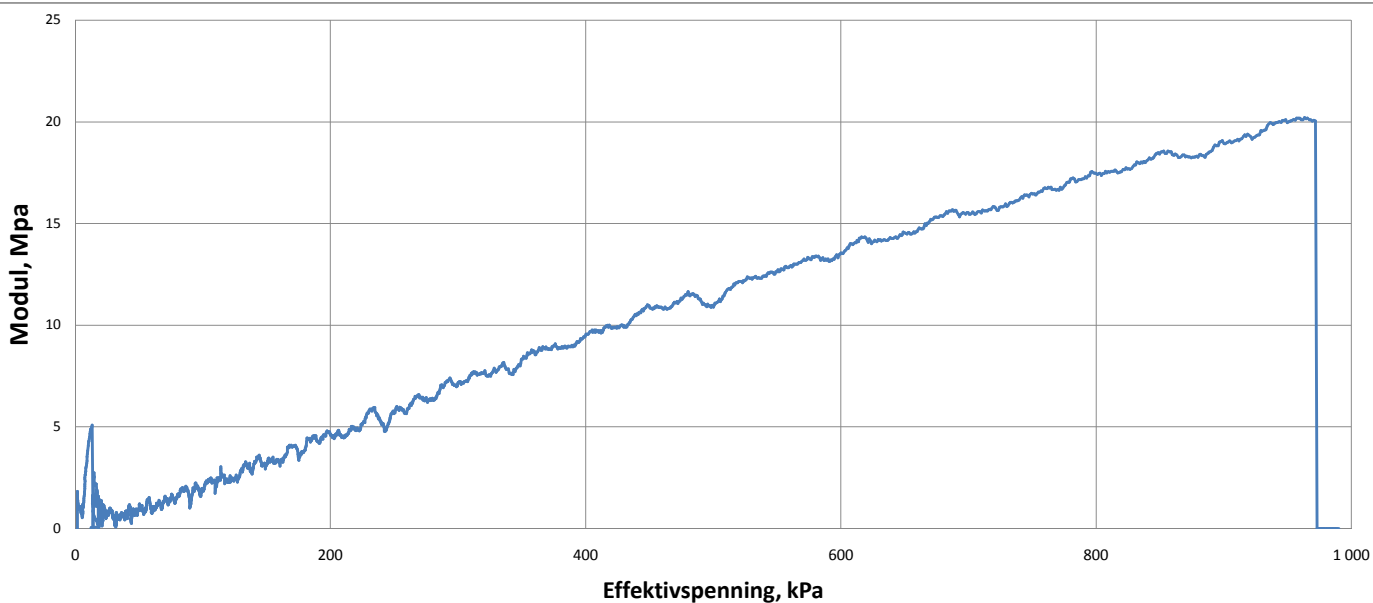
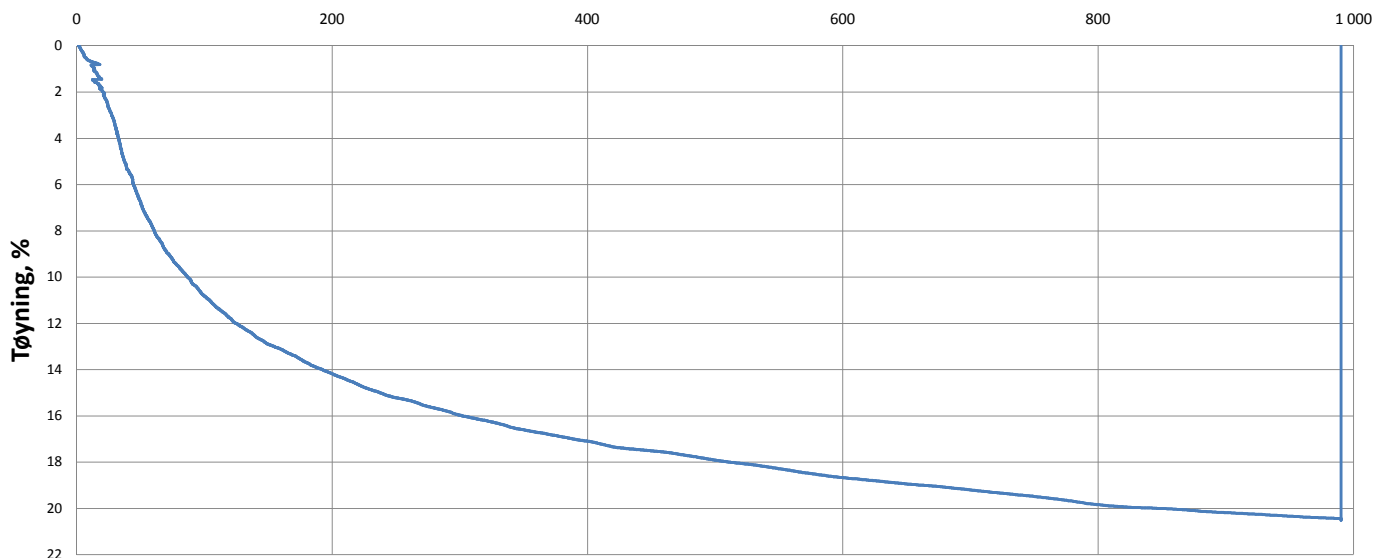
Dato
03.03.2011

Oppdrag
6080030

Bilag
-

Tegn. Nr.
1460

Effektivspenning, kPa



pkt 999 lab 166 dybde 2,60m Leire



JBV Oslo-Ski Fase 8

Ødometer

Tegn./kontr.
RAD/BKN

Dato
08.03.2011

Oppdrag
6080030

Bilag
-

Tegn. Nr.
1461

Nytt dobbeltspor Oslo - Ski [Borpunktdata fase 8 - Sørhavna](#)

Borpunkt	Koordinater		Terrengkote	Totals.	Prøver	CPTU	Piezo	Boret dybde i		Kommentar
								løsmasser	fjell	
840	6 640 464,0	598 678,9	22,0	x				1,0	2,2	
841	6 640 457,6	598 681,7	22,1	x				1,3	2,0	
842	6 640 451,4	598 684,9	22,3	x				1,3	2,0	
843	6 640 445,0	598 687,9	22,4	x				1,1	1,1	
844	6 640 438,8	598 691,0	22,3	x				1,5	2,0	
845	6 640 432,8	598 694,3	22,2	x				1,2	2,1	
1008	6 640 461,9	598 684,7	22,7	-	-	-	-	-	-	Utgår pga kabel
1009	6 640 455,6	598 687,8	22,3	x				2,0	2,0	
1010	6 640 449,2	598 690,8	22,4	x				1,1	2,0	
1011	6 640 442,9	598 693,8	22,5	x				1,1	1,0	
1012	6 640 436,6	598 696,8	22,5	x				0,7	1,6	
1013	6 640 466,9	598 673,5	21,8	x				2,0	3,0	
1014	6 640 460,6	598 676,6	22,0	x				1,2	2,1	
1015	6 640 454,3	598 679,7	22,2	x				3,1	2,0	
1016	6 640 448,0	598 682,9	22,3	x				1,6	2,1	
1017	6 640 441,8	598 685,9	22,3	x				2,0	1,8	

Nytt dobbeltspor Oslo - Ski [Borpunktdata fase 8 - Ekeberg](#)

Borpunkt	Koordinater		Terrengkote	Totals.	Prøver	CPTU	Piezo	Boret dybde i		Kommentar
								løsmasser	fjell	
847	6 638 714,9	600 155,8	114,5					0,8	1,9	
848	6 638 704,2	600 468,4	127,5					3,3	2,0	
849	6 638 696,7	600 444,2	-	-	-	-	-	-	-	Utgår/avbestilt
850	6 638 607,3	600 335,2	116,2					4,5	2,0	
851	6 638 539,2	600 285,9	-	-	-	-	-	-	-	Utgår/avbestilt
852	6 638 424,9	600 452,9	120,2					4,6	2,0	
853	6 638 210,1	600 529,6	121,4					1,8	2,0	

Nytt dobbeltspor Oslo - Ski [Borpunktdata fase 8 - Lindbackveien](#)

Borpunkt	Koordinater		Terrengkote	Totals.	Prøver	CPTU	Piezo	Boret dybde i		Kommentar
								løsmasser	fjell	
854	6 637 935,3	600 667,8	128,3	x				2,9	1,9	
855	6 637 695,3	600 672,3	-	-	-	-	-	-	-	Utgår/avbestilt
856	6 637 428,9	600 950,8	122,1	x				5,6	2,0	
857	6 637 417,6	601 034,9	122,2	x	11	10,0	6 og 9	12,5	2,0	
858	6 637 570,7	600 862,1	128,8	x				3,5	2,0	

Nytt dobbeltspor Oslo - Ski [Borpunktdata fase 8 - Munkerudveien I](#)

Borpunkt	Koordinater		Terrengkote	Totals.	Prøver	CPTU	Piezo	Boret dybde i		Kommentar
								løsmasser	fjell	
859	6 637 152,0	600 892,8	115,1	x				6,8	2,0	
860	6 636 859,7	601 222,6	-	-	-	-	-	-	-	Utgår/avbestilt
861	6 636 669,3	601 136,9	115,9	x				0,9	2,0	
862	6 636 671,5	601 284,9	-	-	-	-	-	-	-	Utgår/avbestilt

Nytt dobbeltspor Oslo - Ski [Borpunktdata fase 8 - Munkerudveien II](#)

Borpunkt	Koordinater		Terrengkote	Totals.	Prøver	CPTU	Piezo	Boret dybde i		Kommentar
								løsmasser	fjell	
863	6 636 431,2	601 361,0	-	-	-	-	-	-	-	Utgår/avbestilt
864	6 636 469,3	601 460,0	114,5	x				5,0	2,0	

Nytt dobbeltspor Oslo - Ski [Borpunktdata fase 8 - Ljåbruvegen](#)

Borpunkt	Koordinater		Terrengkote	Totals.	Prøver	CPTU	Piezo	Boret dybde i		Kommentar
								løsmasser	fjell	
865	6 635 822,1	601 464,7	66,7	x				0,0	0,0	Fjell i dagen like ved
866	6 635 795,0	601 479,9	67,0	x				0,0	0,0	Fjell i dagen like ved
867	6 635 778,0	601 470,4	65,0	x				4,6	1,9	
868	6 635 779,0	601 495,2	67,3	x				0,0	0,0	Fjell i dagen like ved
869	6 635 765,3	601 482,9	65,1	x				1,6	2,0	
870	6 635 688,0	601 454,8	80,5	x				2,5	2,2	
871	6 635 646,1	601 459,3	86,4	x				2,0	2,9	
872	6 635 585,6	601 467,5	98,0	x				5,0	2,2	
873	6 635 570,5	601 626,4	85,8	x				7,3	2,0	
874	6 635 548,3	601 613,0	86,7	x				5,9	1,8	
875	6 635 536,1	601 642,4	89,3	x				9,7	2,1	
876	6 635 517,1	601 624,1	90,1	x				9,3	2,0	Flyttet 3 m nord
877	6 635 532,4	601 586,9	89,7	x				1,4	2,0	
878	6 635 525,9	601 565,7	92,4	x				7,1	2,1	
879	6 635 520,6	601 538,6	103,4	x				0,6	1,0	
880	6 635 497,3	601 546,3	105,1	x				0,4	1,0	
881	6 635 500,6	601 570,8	94,6	x				6,2	2,0	
882	6 635 511,0	601 592,4	89,8	x				5,6	2,0	
883	6 635 476,4	601 554,2	105,1	x				1,2	2,0	
884	6 635 477,0	601 573,5	95,9	x				6,0	1,7	
885	6 635 487,4	601 594,4	91,4	x				4,7	2,0	
886	6 635 456,3	601 562,9	100,2	x				0,0	0,0	Fjell i dagen
887	6 635 457,3	601 573,0	97,3	x				7,6	2,0	
888	6 635 467,9	601 597,6	91,7	x				6,3	2,0	

Nytt dobbeltspor Oslo - Ski [Borpunktdata fase 8 - Åsland](#)

Borpunkt	Koordinater		Terrengkote	Totals.	Prøver	CPTU	Piezo	Boret dybde i		Kommentar
								løsmasser	fjell	
889	6 632 548,4	603 562,2	159,5	x				7,2	2,0	Data ikke reg, antatt støy fra høyspent
890	6 632 549,1	603 587,7	162,5	x				5,5	2,0	Data ikke reg, antatt støy fra høyspent
891	6 632 532,6	603 516,8	160,5	x				5,1	0,5	
892	6 632 526,9	603 532,8	161,2	x				15,0	2,0	
893	6 632 524,2	603 560,4	163,5	x				14,6	2,0	Data ikke reg, antatt støy fra høyspent
894	6 632 523,6	603 584,7	164,4	x				6,3	2,0	Data ikke reg, antatt støy fra høyspent
895	6 632 324,3	603 520,5	167,8	x				3,8	2,0	Data ikke reg, antatt støy fra høyspent
896	6 632 324,2	603 541,5	167,6	x				6,5	2,0	Data ikke reg, antatt støy fra høyspent
897	6 632 325,1	603 562,9	173,2	x				0	0,0	Fjell i dagen

Nytt dobbeltspor Oslo - Ski [Borpunktdata fase 8 - Tverrslag Taralrud](#)

Borpunkt	Koordinater		Terrengkote	Totals.	Prøver	CPTU	Piezo	Boret dybde i		Kommentar
								løsmasser	fjell	
898	6 629 862,6	603 258,7	143,5	x				6,1	1,9	
899	6 629 822,3	603 266,1	144,8	x				9,8	2,0	
900	6 629 789,4	603 278,2	147,9	x				7,1	2,0	
901	6 629 752,9	603 303,1	147,3	x				8,2	1,5	
902	6 629 864,0	603 284,7	143,7	x				9,7	1,5	
903	6 629 825,3	603 295,8	144,2	x				0,3	1,0	
904	6 629 795,1	603 312,4	145,8	x				5,1	2,0	
905	6 629 766,7	603 327,2	147,0	x				8,7	2,0	
906	6 629 742,3	603 347,1		x				3,6	1,9	Høyde mangler
907	6 629 723,0	603 370,7		x				3	2,2	Høyde mangler

Nytt dobbeltspor Oslo - Ski [Borpunktdata fase 8 - Tverrslag Berghagen](#)

Borpunkt	Koordinater		Terrengkote	Totals.	Prøver	CPTU	Piezo	Boret dybde i		Kommentar
								løsmasser	fjell	
908	6627853,7	603477,9	137,2	x				0,7	0,0	
909	6627774,5	603627,4		x				4,1	1,9	Høyde mangler
910	6627565,1	603521,8		x				2,1	1,3	Høyde mangler
913	6627253,5	603735,3	141,9	x				1,2	1,9	

Nytt dobbeltspor Oslo - Ski [Borpunktdata fase 8 - Tverrslag Vevelstad](#)

Borpunkt	Koordinater		Terrengkote	Totals.	Prøver	CPTU	Piezo	Boret dybde i		Kommentar
								løsmasser	fjell	
914	6 626 930,1	603 508,3	126,5	x				0,1	0,0	
915	6 626 915,4	603 489,9	127,4	x				0,3	0,0	
916	6 626 893,3	603 476,8	126,5	x				0,7	0,0	
917	6 626 864,4	603 469,1	127,7	x				1,6	0,0	
918	6 626 837,5	603 470,5	127,9	-	-	-	-	-	-	Utgår
919	6 626 818,5	603 483,7	125,1	x				2,7	0,0	
920	6 626 799,2	603 495,9	124,0	-	-	-	-	-	-	Utgår
921	6 626 764,6	603 566,6	128,4	x				4,5	2,0	
922	6 626 763,9	603 579,6	128,4	x				0,9	2,0	
923	6 626 691,5	603 566,5	124,8	x				2,5	2,0	
924	6 626 565,6	603 601,7	120,7	x				5,0	0,3	
925	6 626 764,4	603 680,0	125,6	x				0,6	0,0	
926	6 626 764,4	603 698,4	121,5	-	-	-	-	-	-	Utgår
927	6 626 909,9	603 783,5	124,5	x				8,9	2,0	

Nytt dobbeltspor Oslo - Ski [Borpunktdata fase 8 - Sloraveien](#)


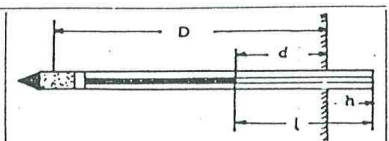
Borpunkt	Koordinater		Terrengkote	Totals.	Prøver	CPTU	Piezo	Boret dybde i		Kommentar
								løsmasser	fjell	
928	6 625 520,8	603 911,4	108,6	-	-	-	-	-	-	Utgår
929	6 625 515,1	603 904,0	108,8	x				2,7	2,0	
930	6 625 491,0	603 906,6	105,4	x				2,7	2,0	
931	6 625 472,3	603 907,3	105,6	x				8,0	2,0	
932	6 625 484,3	603 914,3	104,9	x	4			5,6	2,0	
933	6 625 492,8	603 914,3	105,0	x				3,7	1,9	
934	6 625 497,3	603 924,0	105,2	x				4,8	2,0	
935	6 625 503,9	603 938,8	105,3	x				3,2	2,0	
936	6 625 513,9	603 938,9	106,3	x				7,1	2,0	
937	6 625 522,0	603 939,2	106,6	x				5,9	1,0	
938	6 625 522,5	603 959,3	106,7	-	-	-	-	-	-	Utgår
939	6 625 516,3	603 953,0	105,7	-	-	-	-	-	-	Utgår
940	6 625 510,1	603 953,4	105,4	x				8,3	2,0	
941	6 625 499,8	603 958,5	105,8	x				7,5	2,0	
942	6 625 516,0	603 963,8	106,4	x		12,2	6,0	13,5	2,0	
943	6 625 514,8	603 960,0	105,8	x	11			12,8	2,0	
944	6 625 556,7	604 037,2	110,6	x				1,1	2,0	
945	6 625 376,0	603 790,1	104,5	x				2,6	2,0	
946	6 624 961,4	603 712,0	117,5	x				1,6	1,9	


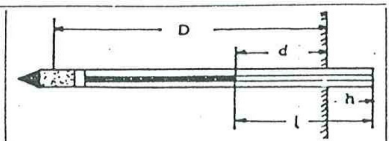
Nytt dobbeltspor Oslo - Ski [Borpunktdata fase 8 - Roås](#)


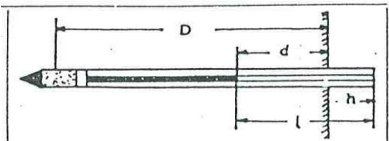
Borpunkt	Koordinater		Terrengkote	Totals.	Prøver	CPTU	Piezo	Boret dybde i		Kommentar
								løsmasser	fjell	
975	6 623 762,4	603 492,4	132,9	x				13,7	2,0	
976	6 623 746,0	603 479,8	132,0	x				4,1	0,0	
977	6 623 731,8	603 467,3	132,3	x				1,0	0,0	
978	6 623 718,0	603 457,1	132,3	x				0,4	0,0	
979	6 623 704,6	603 447,0	132,4	x				1,3	0,0	


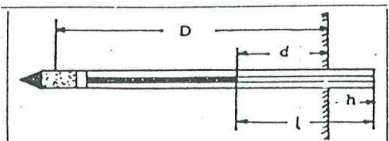
Nytt dobbeltspor Oslo - Ski [Borpunktdata fase 8 - Ramstad](#)

Borpunkt	Koordinater		Terrengkote	Totals.	Prøver	CPTU	Piezo	Boret dybde i		Kommentar
								løsmasser	fjell	
947	6 624 771,8	603 672,6	129,3	x				9,9	1,3	
948	6 624 652,2	603 679,3	136,1	-	-	-	-	-	-	Utgår
949	6 624 592,7	603 681,8	141,2	-	-	-	-	-	-	Utgår
950	6 624 563,3	603 704,7	141,7	x				6,7	1,9	
951	6 624 521,2	603 736,7	142,9	x				2,5	1,9	
952A	6 624 542,0	603 778,4	142,1	x				16,7	2,0	
953	6 624 538,6	603 800,5	143,3	x	9		6,5	10,5	1,9	
954	6 624 533,9	603 795,6	143,0	x				15,3	2,3	
955	6 624 533,6	603 801,7	143,4	x		7,9		10,0	1,9	
956	6 624 517,5	603 821,8	144,4	x				5,7	0,8	
957	6 624 514,0	603 799,5	143,7	-	-	-	-	-	-	Utgår
958	6 624 501,6	603 763,3	142,2	x				5,8	1,9	
959	6 624 497,1	603 775,7	142,2	x				6,0	1,8	
960	6 624 495,0	603 808,8	143,8	-	-	-	-	-	-	Utgår
961	6 624 499,9	603 825,3	143,8	x				6,3	2,0	
962	6 624 491,1	603 832,8	144,1	-	-	-	-	-	-	Utgår
963	6 624 470,2	603 807,3	142,0	x		8,0		15,4	2,0	
964	6 624 447,8	603 847,2	144,6	x				5,4	1,9	Flyttet 5 m mot 970
965	6 624 411,2	603 761,8	145,6	x				1,5	2,0	
966	6 624 409,4	603 772,9	145,2	x				2,2	1,9	
967	6 624 408,1	603 785,4	145,1	x				6,4	2,0	
968	6 624 395,7	603 793,4	144,5	x				11,2	1,8	
969	6 624 403,9	603 815,7	145,4	x				17,6	2,0	Flyttet 4 m mot 970
970	6 624 403,6	603 823,3	145,8	x				18,5	2,0	
971	6 624 369,9	603 793,5	142,1	x				10,2	2,0	
972	6 624 329,7	603 761,7	141,8	x				4,6	2,0	
973	6 624 275,2	603 752,6	140,2	x				8,1	2,0	
974	6 624 208,9	603 761,2	143,0	x				1,1	1,9	
980	6 624 306,9	603 815,1	137,4	x				20,5	0,0	
981	6 624 287,0	603 812,5	137,1	x				17,8	2,0	
982	6 624 267,2	603 810,3	136,9	x				19,8	0,0	
983	6 624 247,3	603 807,8	136,7	x		11,5	11,0	24,1	2,0	
984	6 624 227,5	603 805,5	136,4	x				18,9	0,0	
985	6 624 382,5	603 809,8	142,8	x				13,4	0,0	
986	6 624 353,4	603 805,7	139,3	x				10,0	1,7	
987	6 624 333,5	603 803,3	138,3	x				10,1	0,0	
988	6 624 313,6	603 800,8	137,7	x				10,9	2,0	
989	6 624 293,8	603 798,1	137,3	x				10,0	0,0	
990	6 624 274,0	603 795,3	137,1	x				11,1	2,0	
991	6 624 254,1	603 793,0	137,0	x				11,2	0,0	
992	6 624 234,3	603 790,4	137,0	x				8,1	1,8	
993	6 624 214,6	603 787,2	138,6	-	-	-	-	-	-	Utgår
994	6 624 191,5	603 784,4	140,9	-	-	-	-	-	-	Utgår
995	6 624 171,7	603 781,5	144,5	-	-	-	-	-	-	Utgår
996	6 624 151,8	603 778,9	144,7	-	-	-	-	-	-	Utgår
997	6 624 351,1	603 782,8	140,6	x				2,9	0,0	For kald til boring med vann
998	6 624 330,7	603 779,2	139,2	x				3,0	0,0	For kald til boring med vann
999	6 624 311,0	603 775,8	138,7	x	4		3,3	5,5	0,0	For kald til boring med vann
1000	6 624 291,2	603 773,1	138,3	x				5,3	0,0	For kald til boring med vann
1001	6 624 271,4	603 769,4	138,2	-	-	-	-	-	-	Utgår
1002	6 624 251,9	603 766,1	139,3	-	-	-	-	-	-	Utgår
1003	6 624 232,1	603 763,1	141,0	x				3,4	0,0	For kald til boring med vann
1004	6 624 312,1	603 758,9	140,6	x				4,5	0,0	For kald til boring med vann
1005	6 624 294,0	603 755,9	140,1	-	-	-	-	-	-	Utgår
1006	6 624 250,8	603 748,3	140,2	x	5	5,3		7,4	0,0	For kald til boring med vann
1 007	6 624 229,5	603 745,6	141,5	x				3,0	0,0	For kald til boring med vann

			PORETRYKKSÅLING Hydraulisk piezometer					
Sted:	Oslo-Ski, Tillegg fase 8		Montert av:	R.M				
O.nr:	6080030I		Dato:	01.02.2011				
Målenr:	Pkt 953		Terrengnivå:					
Dato	Kl.	Dybde filter D	Målt dybde l	Målt høyde h	l - h = d	D - d = hw	Sign	Anm
01.02.2011	15.00	6,5		1,5	-1,5	8	R.M	Fylt med frostvæske.
					0	0		
					0	0		

			PORETRYKKSÅLING Hydraulisk piezometer					
Sted:	Oslo-Ski, Tillegg fase 8		Montert av:	R.M				
O.nr:	6080030I		Dato:	07.02.2011				
Målenr:	pkt 983		Terrengnivå:					
Dato	Kl.	Dybde filter D	Målt dybde l	Målt høyde h	l - h = d	D - d = hw	Sign	Anm
07.02.2011		11		1	-1	12	R.M	Fylt med frostvæske
					0	0		
					0	0		

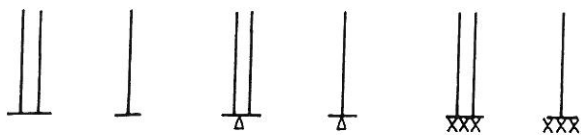
			PORETRYKKSÅLING Hydraulisk piezometer					
Sted:	Oslo-Ski, Tillegg fase 8		Montert av:	R.M				
O.nr:	6080030I		Dato:	07.02.2011				
Målenr:	pkt 999		Terrengnivå:					
Dato	Kl.	Dybde filter D	Målt dybde l	Målt høyde h	l - h = d	D - d = hw	Sign	Anm
07.02.2011		3,25		1,75	-1,75	5	R.M	Fylt med frostvæske
					0	0		stopp på 3,25m
					0	0		

			PORETRYKKSÅLING Hydraulisk piezometer					
Sted:	Oslo-Ski, Tillegg fase 8		Montert av:	Jonas				
O.nr:	6080030I		Dato:	10.02.2011				
Målenr:	Pkt 942		Terrengnivå:					
Dato	Kl.	Dybde filter D	Målt dybde l	Målt høyde h	l - h = d	D - d = hw	Sign	Anm
10.02.2011		6		1	-1	7	J.R	Fylt med frostvæske
					0	0		
					0	0		

MARKUNDERSØKELSER

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

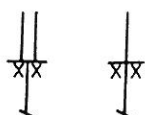
Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



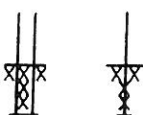
Boring avsluttet (årsak ikke angitt)

Antatt stein, morene, sand ol.

Antatt fjell



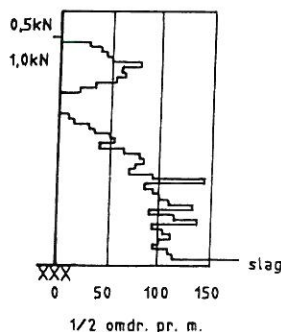
Boret i antatt fjell. (Hvis overgangen er ukjent, settes spørsmåltegn.)



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.



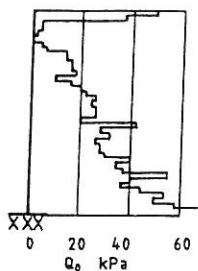
Totalsondering

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:

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

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

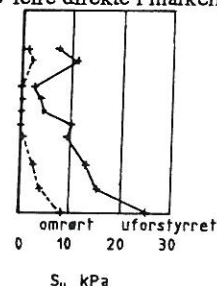
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tyunnveggede 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 tilfredsstiller formålet.

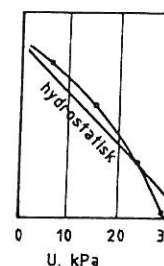
Vingeboring

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.

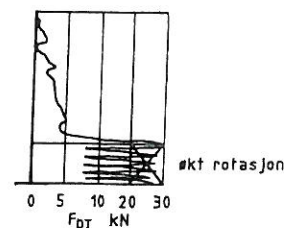


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

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 $110\text{ }^\circ\text{C}$.

Flytegrense

(w_L i %) og utrollingsgrense (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

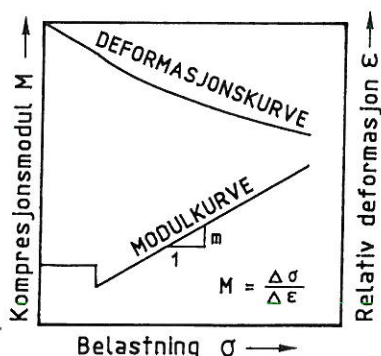
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6\text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen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

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 modul- kurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksydasjon 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 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.

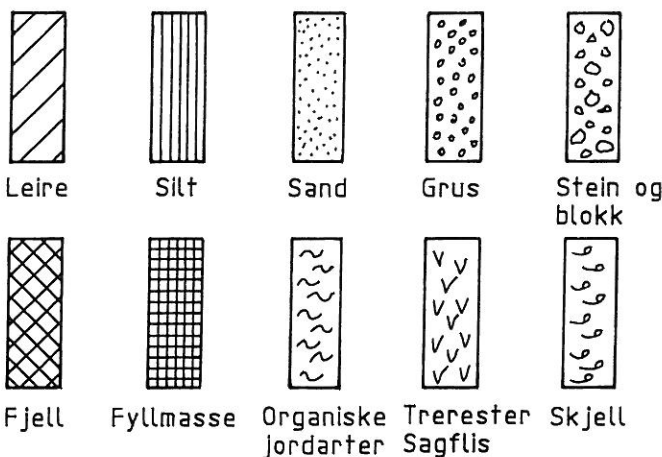
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	< 0,002	0,002-0,06	0,06-2	2-60	60-600	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinholdet 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

S P E S I E L L E U N D E R S Ø K E L S E R

SPESIELLE MARKUNDERSØKELSER.

Feltkompressometer

benyttes for undersøkelse av grunnens kompressibilitet direkte i marken. I prinsippet består utstyret av en skruplate med diameter 16 cm som kan skrues ned til ønsket dybde.

For hver valgt dybde utføres et belastningsforsøk ved hjelp av en jekk og sammenhengen mellom belastning og setning registreres.

Resultatene fremstilles som deformasjonskurver og derav kan beregnes modultall (m) som uttrykk for grunnens kompressibilitet og benyttes ved setningsberegning.

Permeabilitetsmåling

in situ utføres ved infiltrasjonsforsøk eller prøvepumping. Infiltrasjonsforsøk kan for eksempel utføres ved hjelp av et piezometer som fylles opp med vann og synkehastigheten måles. Ved prøvepumping må vannstanden observeres i flere punkter i forskjellig avstand.

Korrosjonssondering

utføres med en sonde av stål med isolert magnesiumspiss (NGI's type). Strømstyrke og motstand måles i forskjellige dybder i grunnen og derav kan beregnes en relativ depolarisasjonsgrad samt grunnens spesifikke motstand. Ut fra dette kan korrosjonshastigheten for stål vurderes.

Feltkontroll av komprimeringsgrad.

Komprimeringsgraden for oppfylt materiale er forholdet mellom oppnådde tørr-romvekt γ_d ved feltkomprimering og maksimal tørr-romvekt $\gamma_{d\ max}$ bestemt ut fra standardisert komprimeringsforsøk i laboratoriet.

- Sandvolummeter- og vannvolummetermetoden.

I felten bestemmes γ_d ved å måle volumet av en utgravd prøve og å veie det utgravede materiale i fuktig og tørr tilstand. Volumet av prøven bestemmes ved å fylle det utgravede hull med en tørr sand med kjent romvekt, eller ved å forsegle hullet og fylle det opp med vann. Ut fra kjente data kan således vanninnhold og tørr-romvekt av det utgravede materialet bestemmes. Denne metode kan benyttes i relativt finkornig og ensgradert materiale.

- Platebelastningsforsøk.

I grov og samfengt masse (grov grus, finsprengt stein o.lign.) gir sandvolummeter og vannvolummetermetoden utilfredsstillende nøyaktighet, og komprimeringen av slikt materiale undersøkes ved å bestemme oppfyllingens elastisitetsmodul ut fra platebelastningsforsøk.

En sirkulær plate med $\varnothing = 30$ cm plasseres på den komprimerte grunnen og belastes trinnvis samtidig som nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning avsettes i diagram og elastisitetsmodulen E beregnes. Den målte elastisitetsmodul sammenholdes med oppsatte krav til elastisitetsmodul ut fra aktuelle belastningsforhold, og forholdet mellom disse verdier betegnes komprimeringsgrad.

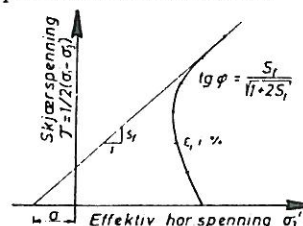
SPESIELLE LABORATORIEUNDERSØKELSER.

Skjærstyrkeparametrene.

friksjonsvinkel (ϕ) og attraksjon (a i kN/m^2 , evt. kohesjon $c = a \cdot \text{tg } \phi$) bestemmes ved triaksialforsøk på små prøver i laboratoriet. En sylindrisk prøve konsolideres for et allsidig trykk og vertikalbelastningen økes deretter til brudd. Under forsøket måles poretrykk, slik at effektive spenninger kan beregnes (totaltrykk minus poretrykk).

Forsøket fremstilles of-

test som en vektor i et hovedspenningsdiagram.



Permeabilitetskoeffisienten

(k i cm/s) er strømningshastigheten for vann gjennom materialet ved en hydraulisk gradient lik 1,0. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk på små prøver for konstant eller fallende potensial. Dette kan gjøres i triaksialapparat for finkornige prøver eller i større apparatur for mer grovkornige prøver.

Maksimal tørr-romvekt og optimalt vanninnhold etter Proctor-metoden.

Ved komprimering av jordartsmateriale oppnås tetteste lagring av mineralkornene, dvs. høyest tørr-romvekt, når vanninnholdet i materialet har en bestemt verdi under komprimeringsarbeidet. Materialets egenskaper som stabilitet øker, og kompressibiliteten avtar med økende lagringstetthet.

I laboratoriet bestemmes det optimale vanninnholdet ved å komprimere prøver av materialet med varierende vanninnhold etter en standardisert forskrift, Proctormetoden. De samhoørende verdier for prøvenes vanninnhold og tørr-romvekt beregnes og plottes i et diagram med tørr-romvekt som funksjon av vanninnholdet. Den høyest oppnådde tørr-romvekt betegnes som $\gamma_{d\ max}$ og det tilhørende vanninnhold W_{opt} .

CBR-forsøk.

For materialer som inngår i veg- eller flyplassoverbygning, eller trafikkbelastet grunn forøvrig, kan dimensjonerende bæreevne semiempirisk bestemmes ut fra belastningsforsøk etter CBR-metoden (California Bearing Ratio).

Materialet som skal undersøkes komprimeres lagvis ved optimalt vanninnhold i en sylinder med volum ca. 2,3 l. Komprimeringsarbeidet tilsvarer Modifisert Proctor. Deretter settes sylindren med prøve i vannbad i 96 timer for fullstendig vannmetning. Etter vannmetning påføres prøven belastning ved et stempel med areal 3 inch^2 med konstant bevegelsehastighet = 0,05 inch pr. min. presses ned i denne. Rundt stempelet på prøvens overflate er prøven belastet med blyringer med vekt som tilsvarer vekten av evt. overbygning. Stempelkraften ved 0,1" og 0,2" inntrykking av stempelet registreres og sammenlignes med verdier for tilsvarende inntrykking på et referansemateriale. Forholdet mellom den avleste kraft og referansekraften beregnes i prosent og betegnes CBR-verdi. Dersom CBR-verdien ved 0,2" er høyere enn ved 0,1" stempelinntrykking kan denne verdien rapporteres som materialets CBR-verdi hvis dette forhold bekrefte ut fra forsøk på 2 prøver.