



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1566 Brundalen barneskole

Dato: 26.08.2013

Rev.: 02 / 11.12.2013



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1566	BRUNDALEN BARNEKOLE		
	Datarapport		
Trondheim den:	26.08.2013		
Rev. nr. / dato:	02 / 11.12.2013		
Oppdragsgiver:	Utbyggingsenheten	Oppdrag ved: Kari Overvik	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 573 800	Euref 89 nord: 7 032 950	
Sted:	Brundalen	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	12 - 14.06.2013	Antall bilag:	2
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold	Fundamentering	
Saksbehandler:	Kvalitetssikrer:		
<i>Konstantinos Kalomoiris</i> Konstantinos Kalomoiris	<i>Tone Furuberg</i> Tone Furuberg		

Sammendrag:

Det skal bygges nytt tilbygg ved Brundalen skole, sørvest for eksisterende hovedbygg.

Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling fikk i oppdrag av Kari Overvik, Utbyggingsenheten, å gjøre grunnundersøkelser sørvest for eksisterende skole. Hensikten med grunnundersøkelsen var å kartlegge grunnforhold på tomta og å gjøre en vurdering av fundamenteringsforhold.

Det er gjort 9 totalsonderinger og tatt opp til sammen 21 representative prøver i 6 punkt. Terrenget på tomta er relativt flatt. Kotehøyder ligger fra 110 til 114 moh.

Grunnundersøkelsene viser jevne grunnforhold på tomta. Grunnen består av et topplag fyllmasser (sand, leire, tørrskorpeleire), opp til 2 m dybde, over fast siltig leire. I punkt 8 er det registrert en blanding av matjord og leire øverst.

Prosjektet er gjennomførbart geoteknisk sett. Innledningsvis foreslås det et fundamenttrykk på 150 kPa. Stripecfundamentering er mest aktuell løsning, men dette bør vurderes nærmere når endelige planer for tilbygget foreligger. Det forutsettes at det gjennomføres geoteknisk prosjektering for tiltaket. Prosjektering utføres ihht til NS-EN 1997 Eurokode 7 "Geoteknisk prosjektering".

I denne revisjonen av rapporten er desimalskilletegnet for x- og y-koordinatene flyttet for at koordinatene skal være riktige.

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Det skal bygges nytt tilbygg ved Brundalen skole, sørvest for eksisterende hovedbygg, se skisse i bilag 1. Aktuelt område for nytt tilbygg omfatter parkeringsplassen til Brundalen borettslag i tillegg til skolens uteareal. Borettslaget skal ha parkering i kjeller under deler av tilbygget.

1.2 Oppdrag

Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling fikk i oppdrag av Kari Overvik, Utbyggingsenheten, å gjøre grunnundersøkelser sørvest for eksisterende skole. Hensikten med grunnundersøkelsen var å kartlegge grunnforhold på tomta og å gjøre en vurdering av fundamenteringsforhold.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 9 totalsonderinger og tatt opp til sammen 21 representative prøver i 6 punkt. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist i tegning 31 - 32. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av kart- og oppmålingskontoret.

Feltarbeidene ble utført 12 - 14.06.2013.

2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene som ble tatt opp er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Prøvene er beskrevet og klassifisert. Videre er vanninnhold bestemt. Den udrenerte skjærfastheten i omrørt tilstand er bestemt ved konusforsøk. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i tegning 51 - 56.

2.2 Tidligere grunnundersøkelser

Trondheim kommune har tidligere gjort grunnundersøkelser i området:

- R.1004 Brundalen skole

Plassering av grunnundersøkelsene er vist på situasjonskartet. Resultater fra grunnundersøkelsene er vist i bilag 2.

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Terrenget på tomta er relativt flatt og stiger noe mot sør. Kotehøyder er fra 110 til 114 moh. Sammenligning mellom nytt og gammelt kart viser at det er gjort en del mindre terrengendringer, primært i forbindelse med opparbeidelse av skolens uteareal og parkeringsplassen til borettslaget.

3.2 Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser jevne grunnforhold på tomta. Grunnen består av et topplag fyllmasser (sand, leire, tørrskorpeleire), opp til 2 m dybde, over fast siltig leire. I punkt 8 er det registrert en blanding av matjord og leire øverst.

Omrørt skjærfasthet for leira med original opprinnelse er bestemt ved konusforsøk og ligger over 150 kPa. Vanninnholdet ligger på ca 20 %, og leira anses dermed som lite setningsgivende.

3.3 Grunnvann

Det er ikke gjort noen måling av grunnvannstand/poretrykk i forbindelse med denne grunnundersøkelsen.

3.4 Fjell

Ingen av sonderingene ble avsluttet mot fjell, de ble avsluttet i faste masser.

4. FUNDAMENTERINGSFORHOLD

4.1 Planlagt bygg

Forslag til plassering av nytt tilbygg er vist i bilag 1. Brundalen borettslaget skal få parkering i kjeller under deler av tilbygget.

4.2 Bæreevne

Det forutsettes at fundamentene føres til original grunn og til frostfri dybde (alternativt frostisoleres). Generelt sett vil det bety en fundamenteringsdybde på ca 2 m under dagens terreng. Fundamentering for kjeller forventes å ligge noe dypere. Erfaringsmessig vil et fundamenttrykk på 150-200 kPa være bæreevнемessig uproblematisk når fundamentene føres til det faste leirelaget.

4.3 Setninger

Leira vurderes å være lite setningsgivende da vanninnholdet ligger på ca 20 %. Grunnforholdene er såpass jevne at det er ikke fare for skjevsetninger. Det forutsettes at fundamentene føres ned til original grunn. Kompensert fundamentering for bygg med kjeller vil medføre tilnærmet null setninger. Det bør derfor etableres fuge mellom bygg med og uten kjeller.

4.4 Konklusjon

Prosjektet er gjennomførbart geoteknisk sett. Innledningsvis foreslås det et fundamenttrykk på 150 kPa. Stripefundamentering er mest aktuell løsning, men dette bør vurderes nærmere når endelige planer for tilbygget foreligger. Det forutsettes at det gjennomføres geoteknisk prosjektering for tiltaket. Prosjektering utføres ihht til NS-EN 1997 Eurokode 7 "Geoteknisk prosjektering".

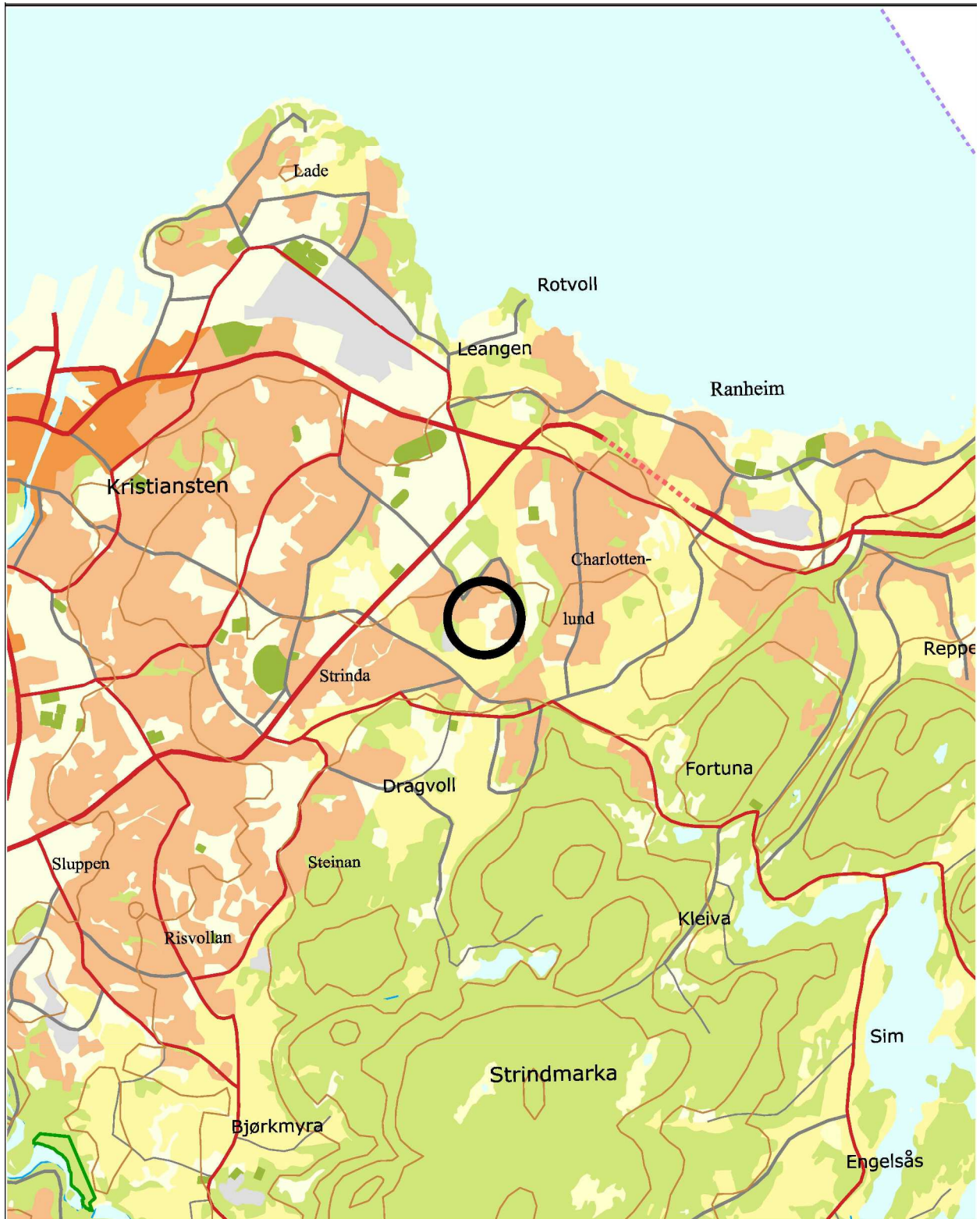
5. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart, målestokk 1:500
31	Totalsonderinger 1 - 5
32	Totalsonderinger 6 - 9
51	Borprofil, punkt 3
52	Borprofil, punkt 4
53	Borprofil, punkt 5

54	Borprofil, punkt 6
55	Borprofil, punkt 7
91	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 2/10
99	Koordinater for innmålte punkt

6. BILAGSLISTE

<i>Bilag</i>	<i>Tema</i>
01	Skisse som viser forslag til nytt tilbygg
02	Utdrag fra rapport R.1004. Resultater fra grunnundersøkelsen

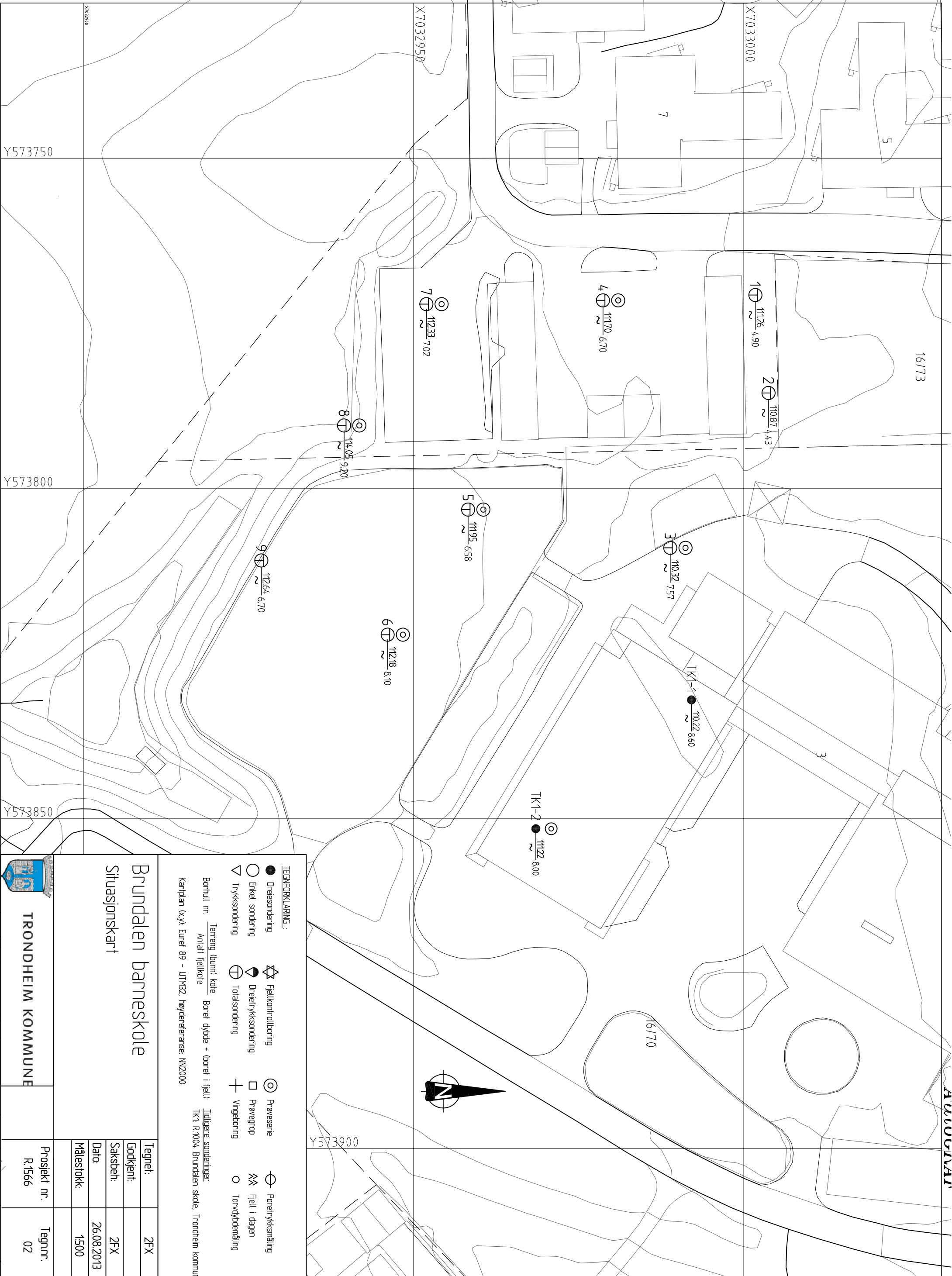


Brundalen barneskole
Oversiktskart

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	26.08.2013
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1566	Tegn.nr. 01



TRONDHEIM KOMMUNE



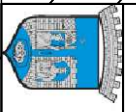
TEGNFORKLARING:

- Diresonering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊗ Fjellkontrollboring
- ⊕ Dretetrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Proveserie
- Prøvegrop
- ⊕ Vingeborring
- ⊙ Poreretrykksmåling
- ⊕ Fjell i dagen
- Torvdybdenåling

Borhull nr. _____ Terrang (bunn) kote _____ Boret dybde + (boret i fjell) _____ Tidligere sonderinger:
 Antall fjellkote _____
 Kartplan (x,y): Euret 89 - UTM32, høyderreferanse: NM2000
 TK1: R:1004, Brundalen skole, Trondheim kommune

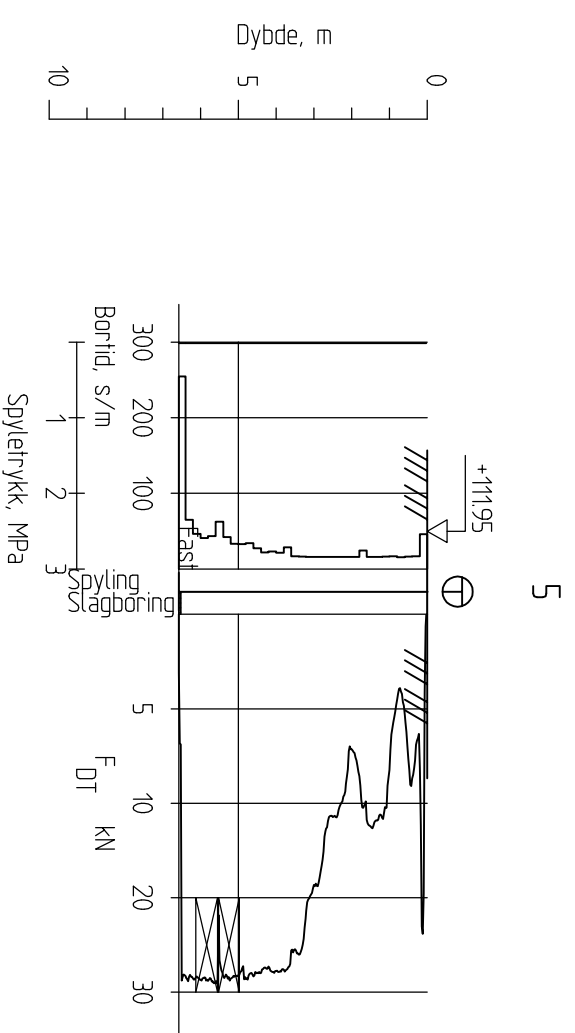
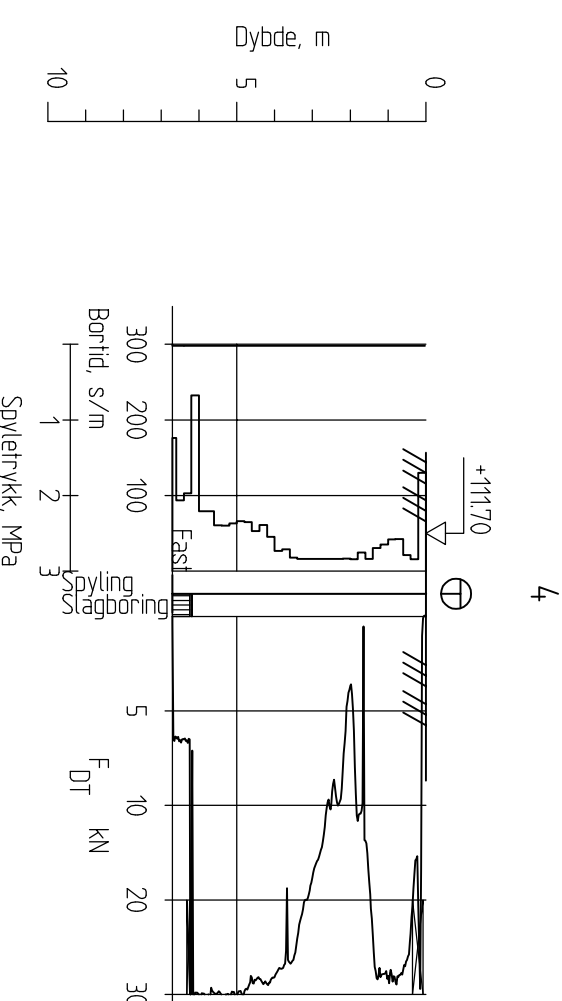
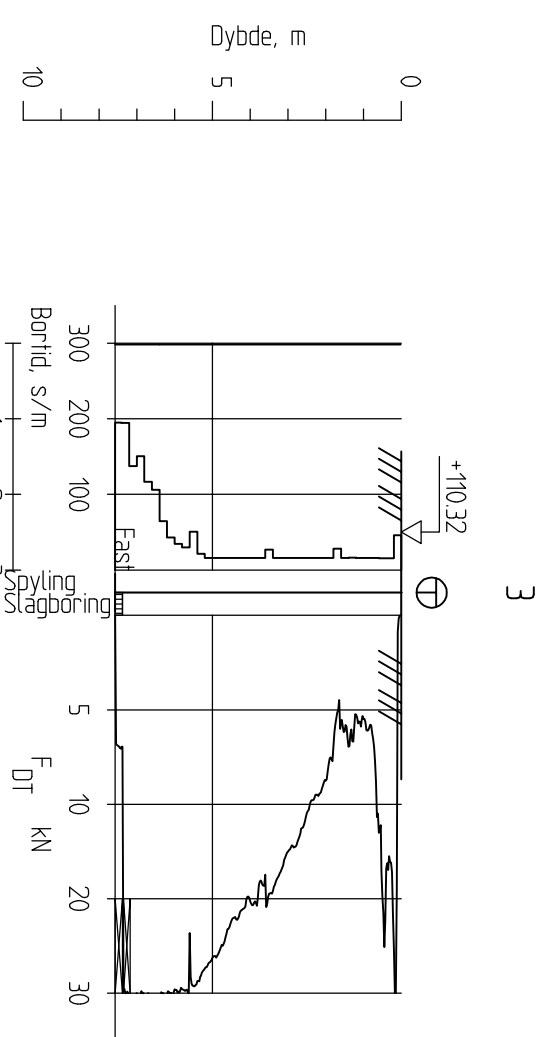
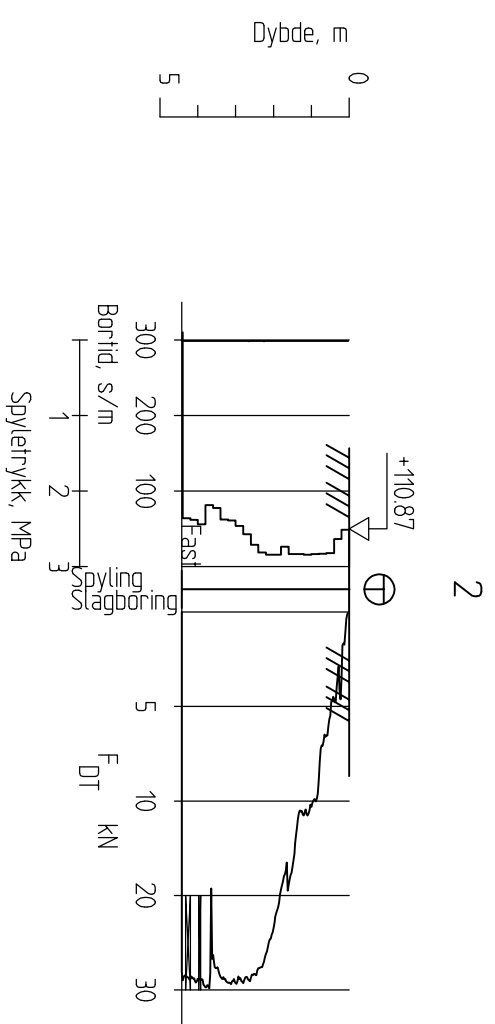
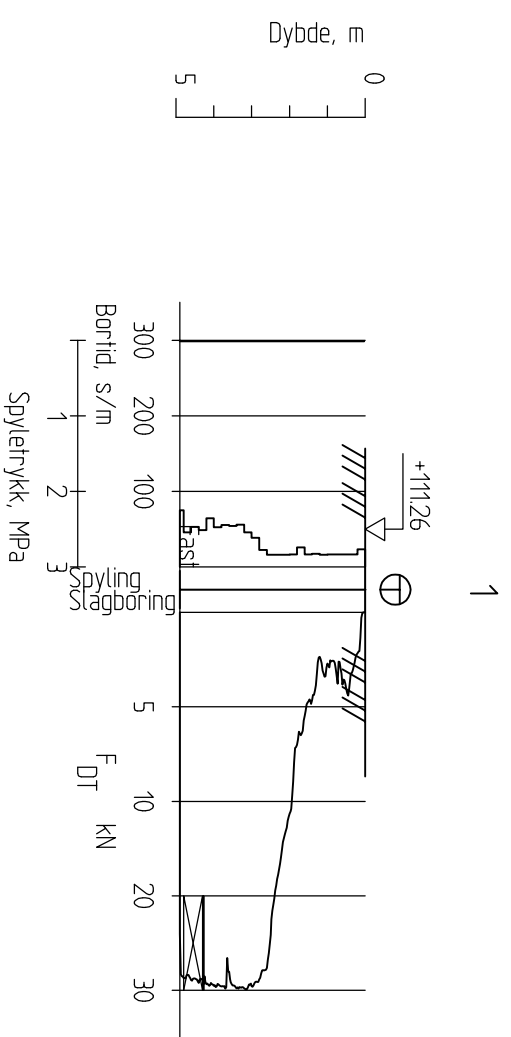
Brundalen barneskole
Situasjonskart

Tegnel:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	26.08.2013
Målestokk:	1:500

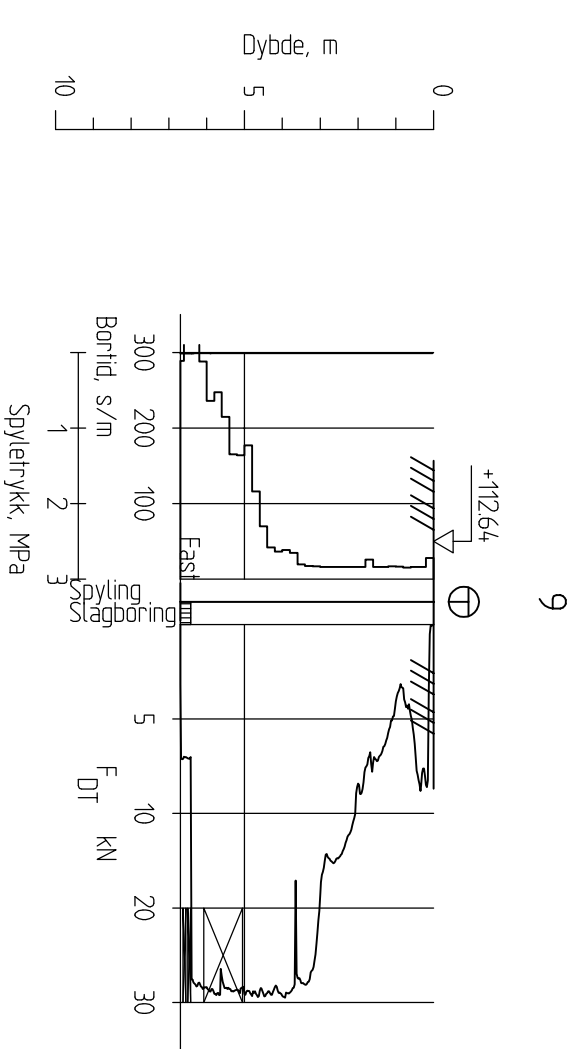
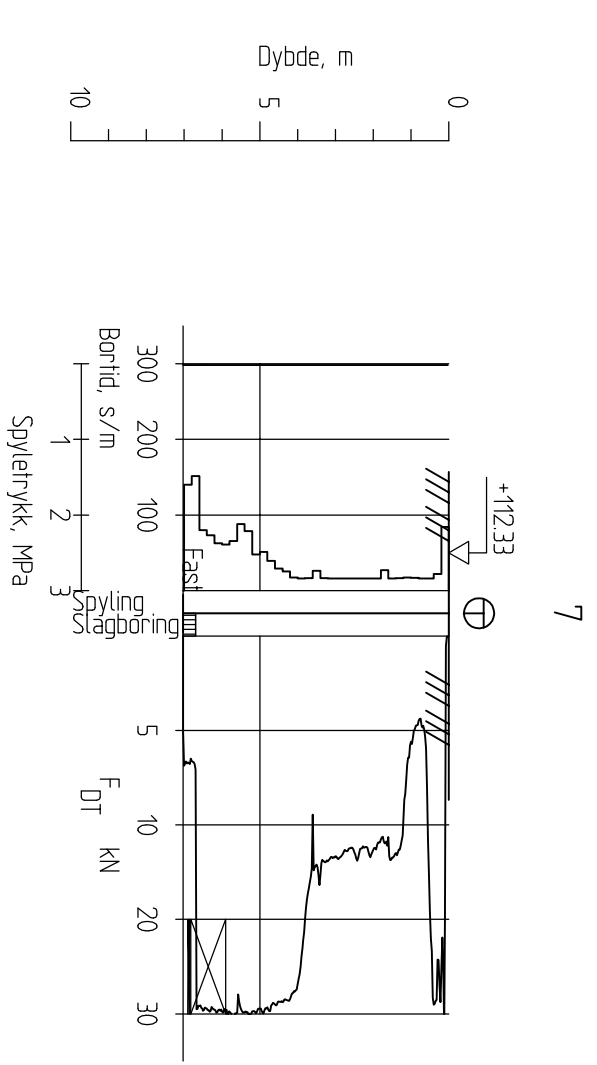
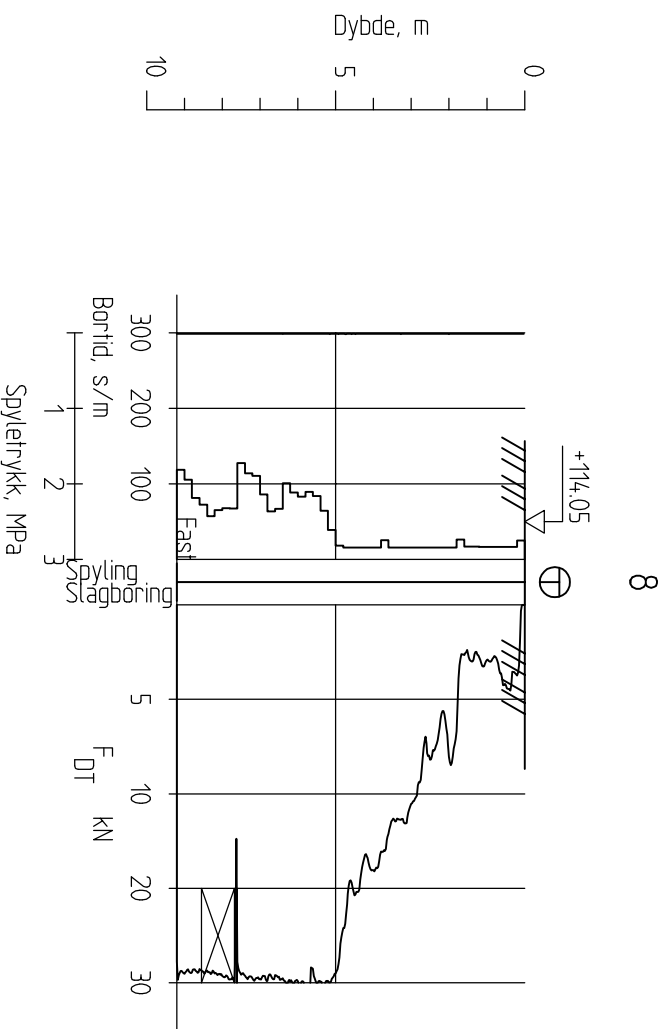
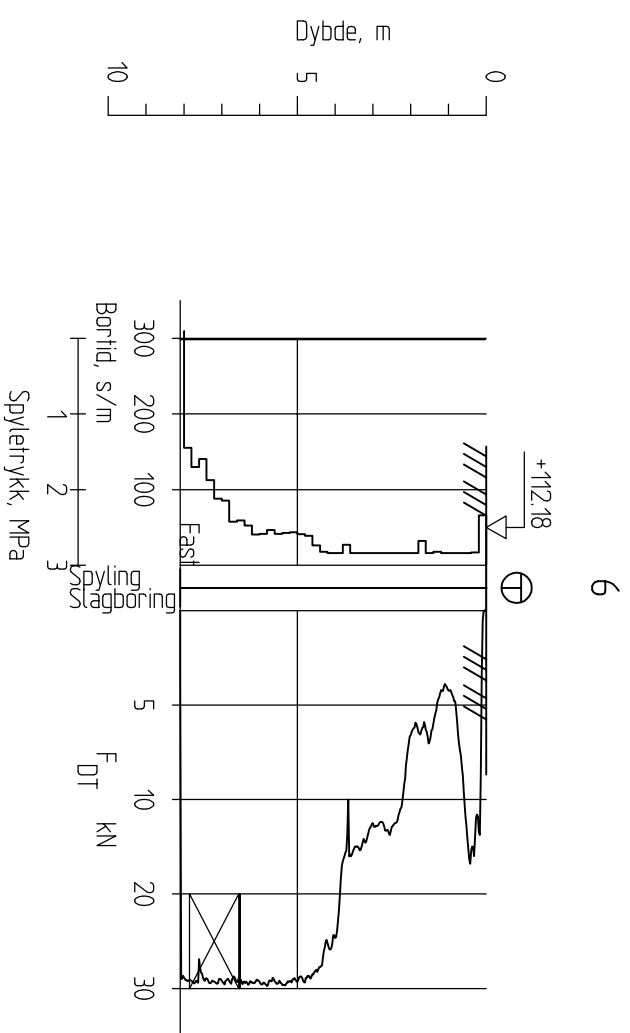


TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr.:	R.1566
Tegn.nr.:	02



<p>Brundalen barneskole Totalsonderinger 1 - 5 Høydesystem NN2000</p>		<p>Tegnel: 2FX Godkjent: Saksbeh: 2FX Dato: 26.08.2013 Målestokk: 1:200</p>
<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>	<p>Prosjekt nr.: R.1566</p>	<p>Tegn.nr.: 31</p>



<p>Brundalen barneskole</p> <p>Totalsonderinger 6 - 9</p> <p>Høydesystem NN2000</p>		<p>Tegnelt: 2FX</p>
<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>		<p>Godkjent:</p>
<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>		<p>Saksberh: 2FX</p>
<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>		<p>Dato: 26.08.2013</p>
<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>		<p>Målestokk: 1:200</p>
<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>		<p>Prosjekt nr.: R.1566</p>
<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>		<p>Tegn.nr.: 32</p>

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN m ³	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m ²)					S _t		
				20	30	40	50	20		40	60	80	100				
5	SAND, grusig TØRRSKORPELEIRE, siltig	fast	01	○ 7%											▼		
			02	○											156 ▼		
			03	○											250 ▼		
10	LEIRE, siltig	fast															
15																	
20																	

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold
—| W_L FLYTEGRENSE
—| W_F — " — KONUSMETODE
—| W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHold
O_{gl} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
⊕ 5% DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

BRUNDALEN BARNESKOLE

Prosjekt nr.

R.1566

Dato:

05.07.2013

Boring nr.

3

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

51

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				γ kN m ³	SKJÆRFATHET Su (kN/m ²)					S _t			
				20	30	40	50		20	40	60	80	100				
5	SAND gruskorn SAND, grusig noe leirig, tegl-/asfaltrester FYLLMASSE	○	04	○6%													
				○7%													
			05	○9%													
10	TØRRSKORPELEIRE, siltig noe enk. gruskorn, fast	▨	06	○	○												
15																	
20																	

250 ▼


PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold
— W_L FLYTEGRENSE
— W_F — " — KONUSMETODE
— W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHold
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETTETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
⊕ 5% DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

 <p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>	Sted:	BRUNDALEN BARNESKOLE	Prosjekt nr. R.1566	Dato: 05.07.2013
	Prøvetaker:	SKRUE	Boring nr. 4	Tegn.nr. 52

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN m ³	SKJÆRFATHET Su (kN/m ²)					S _t
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5	SAND, GRUS, TSKL, siltig asfaltrester FYLLMASSER LEIRE, siltig fast, sprøt fast, sprøt		07	8%											120 ▼
			08		○										>250 ▼
			09		○										
10															
15															
20															

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold
— | W_L FLYTEGRENSE
— | W_F — " — KONUSMETODE
— | W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHold
O_{gl} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETTETHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRFATHET
○ TRYKKFORSØK
⊕-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

BRUNDALEN BARNESKOLE

Prosjekt nr.

R.1566

Dato:

09.07.2013

Boring nr.

5


Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

53

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				γ kN/m ³	SKJÆRFATHET Su (kN/m ²)					S _t		
				20	30	40	50		20	40	60	80	100			
5	SAND, TØRRSKORPELEIRE, siltig gruskorn, fast	[Symbol]	10	○										>250▼		
			11		○									120▼		
			12		○									>250▼		
			13		○									210▼		
10	TØRRSKORPELEIRE, siltig fast	[Symbol]	14	○										>250▼		
15	LEIRE, siltig fast, sprøtt fast, noe sprøtt fast, ganske sprøtt	[Symbol]														
20																

 TRONDHEIM KOMMUNE	Sted: BRUNDALEN BARNESKOLE	Prosjekt nr.: R.1566 Boring nr.: 6	Dato: 09.07.2013
	Prøvetaker: SKRUE	Tegnr.: 54	

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN m ³	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m ²)					S _t		
				20	30	40	50	20		40	60	80	100				
5	LEIRE, siltig, tørrskorpig sandkorn LEIRE, TSKL, tørrskorpig, siltig noe enk. sandkorn ANTATT FYLLMASSER	[Symbol]	15		○												
			16		○												
			17		○												>250 ▼
			18		○												176 ▼
10																	
15																	
20																	

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold
—| W_L FLYTEGRENSE
—| W_F — " — KONUSMETODE
—| W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHold
O_{gl} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETTETTHET

▼ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
⊕-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

BRUNDALEN BARNESKOLE

Prosjekt nr.

R.1566

Dato:

09.07.2013

Boring nr.

7

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

55

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				γ kN m ³	SKJÆRFATHET Su (kN/m ²)					S _t	
				20	30	40	50		20	40	60	80	100		
5	MATJORD med LEIRE sand-/gruskorn, planterester MATJORD, TSKL, siltig TØRRSKORPELEIRE, siltig		19	○											
			20	○											>250▼
			21	○											>250▼
10															
15															
20															

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold
— | W_L FLYTEGRENSE
— | W_F — " — KONUSMETODE
— | W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHold
O_{gl} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETTETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRFATHET
○ TRYKKFORSØK
⊕-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

BRUNDALEN BARNESKOLE

Prosjekt nr.

R.1566

Dato:

09.07.2013

Boring nr.

8

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

56

Punkt nr	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000	Kommentar
1	7033001,76	573770,72	111,26	K&O-kontor
2	7033003,75	573785,56	110,87	K&O-kontor
3	7032988,87	573809,02	110,32	K&O-kontor
4	7032978,68	573771,53	111,70	K&O-kontor
5	7032958,26	573803,22	111,95	K&O-kontor
6	7032946,08	573822,17	112,18	K&O-kontor
7	7032951,94	573772,10	112,33	K&O-kontor
8	7032939,48	573790,48	114,05	K&O-kontor
9	7032926,95	573810,93	112,64	K&O-kontor

Brundalen skole
Koordinater for innmålte punkt.



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Revisjon/dato:	02 / 11.12.2013
Dato:	26.08.2013
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1566	Tegn.nr.: 99

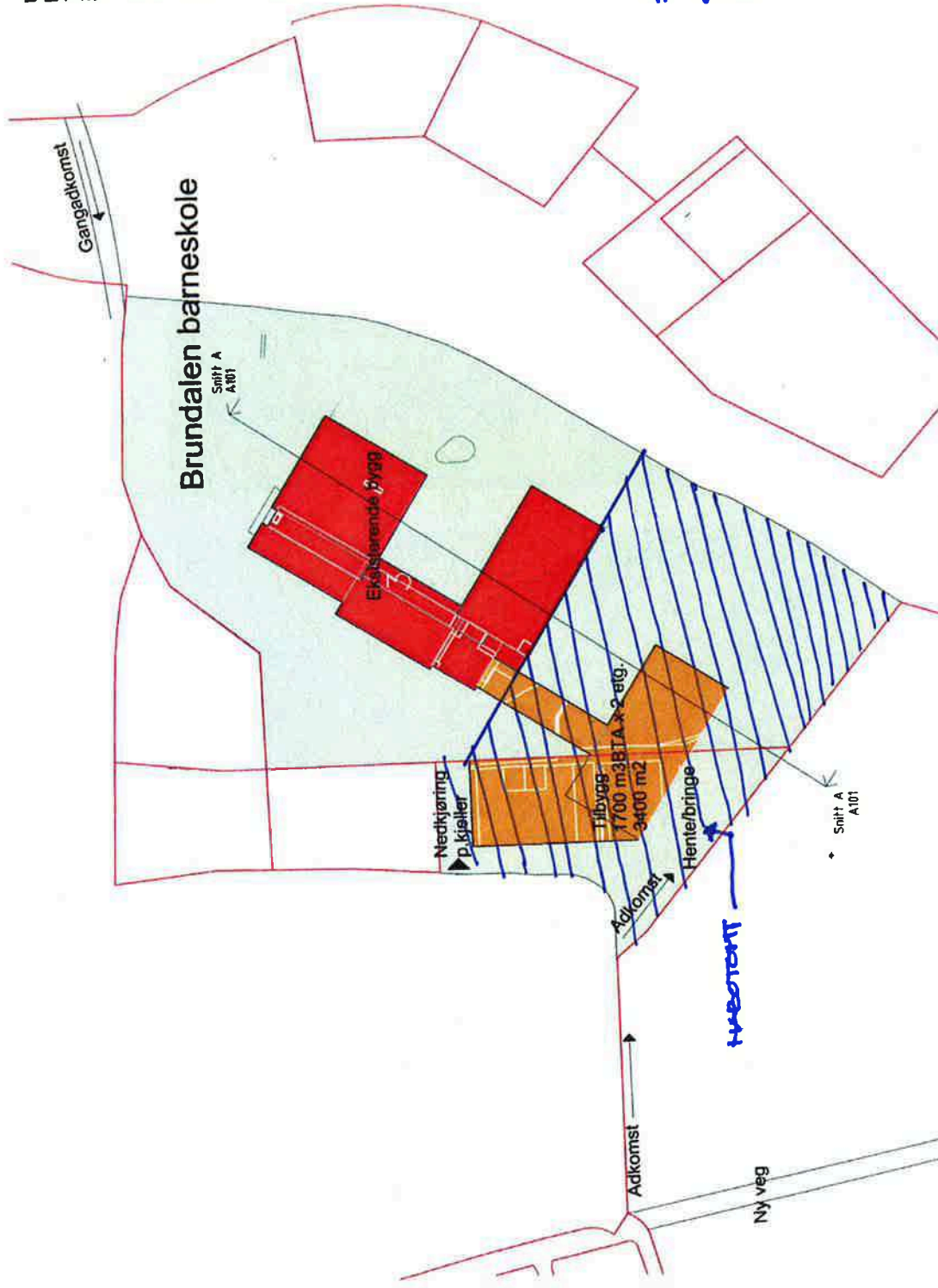
R 1566 Brundalen skole

26.08.2013

Bilag 1

Skisse som viser forslag til nytt tilbygg

Situasjonsplan - Selberg Arkitekter



Uteareal
Eksisterende tomt 13280 m²
Tilleggstomt 1600 m²
Sum 14880 m²

Arealbehov opphold/tek.
25x 630 = 15750 m²

Estimert behov for tilleggsareal:
870 m²

Kommuneplanareal:
17 070 m²

FORSLAG PER 1 DAG 150413
SKRAVERT OMRADE #
SAMVUNNLIG BÅREBEHÅRER

no. 150513

2/3

SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap		Brundalen barneskole		Konseptskisse	
Nr.	Beskrivelse	Dato	Prosjektnummer	13018	A100
			Dato	2013	
			Tegnet	lrrr	
			Kontrollert	pa	1. 1000
					Stals

R 1566 Brundalen skole

26.08.2013

Bilag 2

Utdrag fra rapport R.1004. Resultater fra grunnundersøkelsen



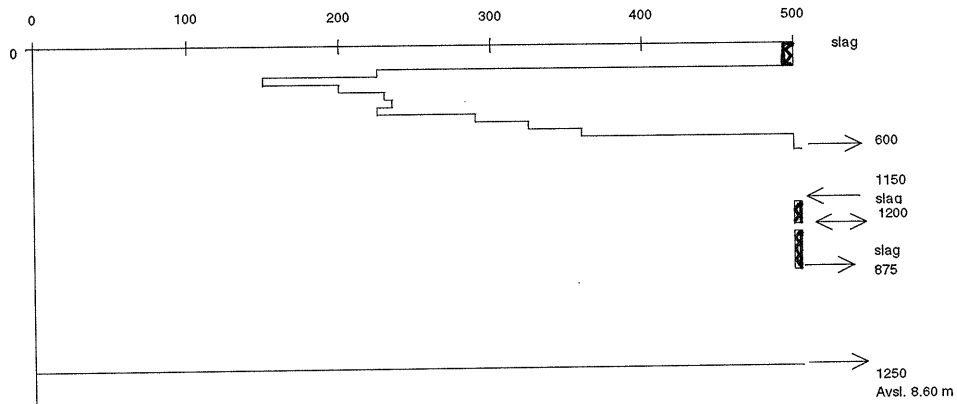
TRONDHEIM KOMMUNE
UTBYGGINGSKONTORET
TEKNISK SEKSJON
FAGGRUPPE GEOTEKNIKK

Dreieboring

Prosj. :	R.1004 Brundalen barneskole		
Boring	1	Dato	02.12.96
Til dybde	8,6		Bilag 2

Dreieboring

1/2 omdr. pr. m





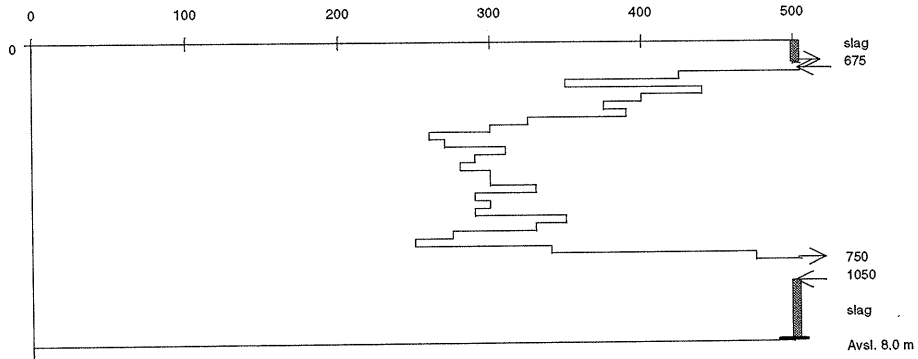
TRONDHEIM KOMMUNE
UTBYGGINGSKONTORET
TEKNISK SEKSJON
FAGGRUPPE GEOTEKNIKK

Dreiboring

Prosj. :	R.1004 Brundalen barneskole		
Boring	2	Dato	02.12.96
Til dybde	8		Bilag 3

Dreiboring

1/2 omdr. pr. m



Dybde m	Jordart	Symbol	P. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet	
				Plastisk område		w _P — w _L			Konusforsøk ∇		Vingebooring +				
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²		
5	TØRRSKORPELEIRE, siltig noe sandig meget fast	[Symbol]	01										>250	∇	
			02												
			03												
			04												
			05												
10															
15															
20															
25															