



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1577-4 Kristiansten barnehage. Supplerende grunnundersøkelser.

Dato: 21.01.2014



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1577-4	KRISTIANSTEN BARNEHAGE. SUPPLERENDE UNDERS. Datarapport		
Trondheim den:	21.01.2014		
Rev. nr. / dato:			
Oppdragsgiver:	Utbyggingsenheten	Oppdrag ved: Kristin H. Bjerge	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 570 900	Euref 89 nord: 7 033 900	
Sted:	Singsaker-Tyholt	Antall tekstsider:	3
Feltarbeid utført:	02.01–07.01.2014	Antall bilag:	-
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold	Kvikkleire	
Saksbehandler:	Kvalitetssikrer:		
<i>Konstantinos Kalomoiris</i> Konstantinos Kalomoiris	<i>Tone Furuberg</i> Tone Furuberg		
Sammendrag:			
<p>Trondheim kommune skal bygge barnehage i Festningsgata 36. Tomta ligger i utløpssone for kvikkleiresonen "Singsaker-Tyholt". Geoteknisk avdeling har gjort grunnundersøkelser og vurdert sikkerhet mot kvikkleireskred for prosjektet (områdestabilitet).</p> <p>Etter 3.partskontroll av rapport om områdestabilitet, R1577-3, fikk Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling i oppdrag av Kristin H. Bjerge, Utbyggingsenheten, å gjøre en supplerende grunnundersøkelse ihht til anbefalingene fra 3. partskontrollør. Hensikten med grunnundersøkelsen var å supplere datagrunnlaget for å revidere rapporten om områdestabilitet.</p> <p>Det er gjort 2 totalsonderinger og tatt opp til sammen 9 54 mm sylindrerprøver i 5 punkt. En del av prøven i punkt 3, fra 9,30 m dybde, skled ut av sylindren og ble samlet i en pose.</p> <p>Prøvetakingen ved barnehagetomta viser at grunnen består av middels fast til fast siltig leire, som ikke er kvikk eller meget sensitiv. Unntaket er poseprøven i punkt 3 som har en omrørt skjærfasthet lik 1,7 kPa og som under visse forutsetninger kan klassifiseres som sprøbruddmateriale.</p> <p>I punkt 10 består grunnen av tørrskorpeleire over bløt til middels fast siltig leire med tynne siltlag. Leira er ikke kvikk eller meget sensitiv. I punkt 11 består imidlertid grunnen, under et topplag av fyllmasser/tørrskorpeleire, av bløt siltig kvikkleire til stor dybde.</p>			

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Trondheim kommune skal bygge barnehage i Festningsgata 36. Gjeldende reguleringsplan stiller krav til geoteknisk prosjektering før igangsettingstillatelse kan gis og dokumentasjon av sikkerhet mot kvikkleireskred før rammetillatelse kan gis. Tomta ligger i utløpssone for kvikkleiresonen "Singsaker-Tyholt". Kvikkleiresone er klassifisert i lav faregradsklasse.

Barnehageområdet må dokumenteres å være skredsikkert, jfr. PBL §28-1 og 3, og TEK10, kapittel 7, som stiller krav til skredsikkerhet for ny bebyggelse.

NVE retningslinje 2-2011, ref. /1/, med vedleggene "Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper" og "Kartlegging og vurdering av skredfare i arealplaner" beskriver *hvordan* skredsikkerhet kan dokumenteres.

Skredsikkerhet er vurdert, ref./2/, og dokumentasjon er gjennomgått av 3. partskontrollør, ref/3/. 3. partskontrollør stilte blant annet krav til en supplerende grunnundersøkelse.

1.2 Oppdrag

Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling fikk i oppdrag av Kristin H. Bjerger, Utbyggingsenheten, å gjøre en supplerende grunnundersøkelse ihht anbefalinger fra 3.partskontrollør. Hensikten med grunnundersøkelsen var å supplere datagrunnlaget for å revidere rapport R.1577-3 om områdestabilitet, ref /2/.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 2 totalsonderinger og tatt opp til sammen 9 54 mm sylinterprøver i 5 punkt. En del av prøven i punkt 3, fra 9,30 m dybde, skled ut av sylindere og ble samlet i en pose. I punkt 3, 5, 10, 11 ble det brukt sandfang for å ta opp sylinterprøvene, det medførte noe prøveforstyrrelse. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist i tegning 31. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen for nye punkt ble gjort av grunnborene som brukte Leica Viva GS08plus.

Feltarbeidene ble utført i perioden 02.01–07.01.2014.

2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene som ble tatt opp er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Prøvene er beskrevet og klassifisert. Videre er romvekt og vanninnhold bestemt. Den udrenerte skjærfastheten er bestemt ved hjelp av konus- og trykkforsøk. Sensitiviteten er beregnet på grunnlag av konusforsøkene. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i tegning 51-55.

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Terrenget stiger fra Festningsgata og østover i kvikkleiresonen med helning 1:8 i gjennomsnitt. Terrenget ligger fra 50 til 90 m.o.h. I nord ligger den øvre Rosenborgbanen på et nedplanert område, men den nedre banen ligger dels på fyllmasser.

Skjæringen øst for banen har en helning på 1:2 og terrenget stiger fra kote 54 på banen til kote 60 i Holbergs gate.

3.2 Løsmasser

Prøvetakingen ved barnehagetomta viser at grunnen består av middels fast til fast siltig leire. Leira er ikke kvikk eller meget sensitiv med unntak av poseprøven i punkt 3 som har en omrørt skjærfasthet lik 1,7 kPa. Den uforstyrrede skjærfastheten er ikke målt, men hvis sensitiviteten overstiger 15 kan leira klassifiseres som sprøbruddmateriale.

I punkt 10 består grunnen av tørrskorpeleire over bløt til middels fast siltig leire med tynne siltlag. Leira er ikke kvikk eller meget sensitiv. I punkt 11 består imidlertid grunnen, under et topplag av fyllmasser/tørrskorpeleire, av bløt siltig kvikkleire til stor dybde.

Vanninnhold i leira varierer fra 20 til 30 %.

3.3 Grunnvann

De er ikke gjort poretrykksmålinger målinger av grunnvannstanden i forbindelse med denne grunnundersøkelsen.

3.4 Fjell

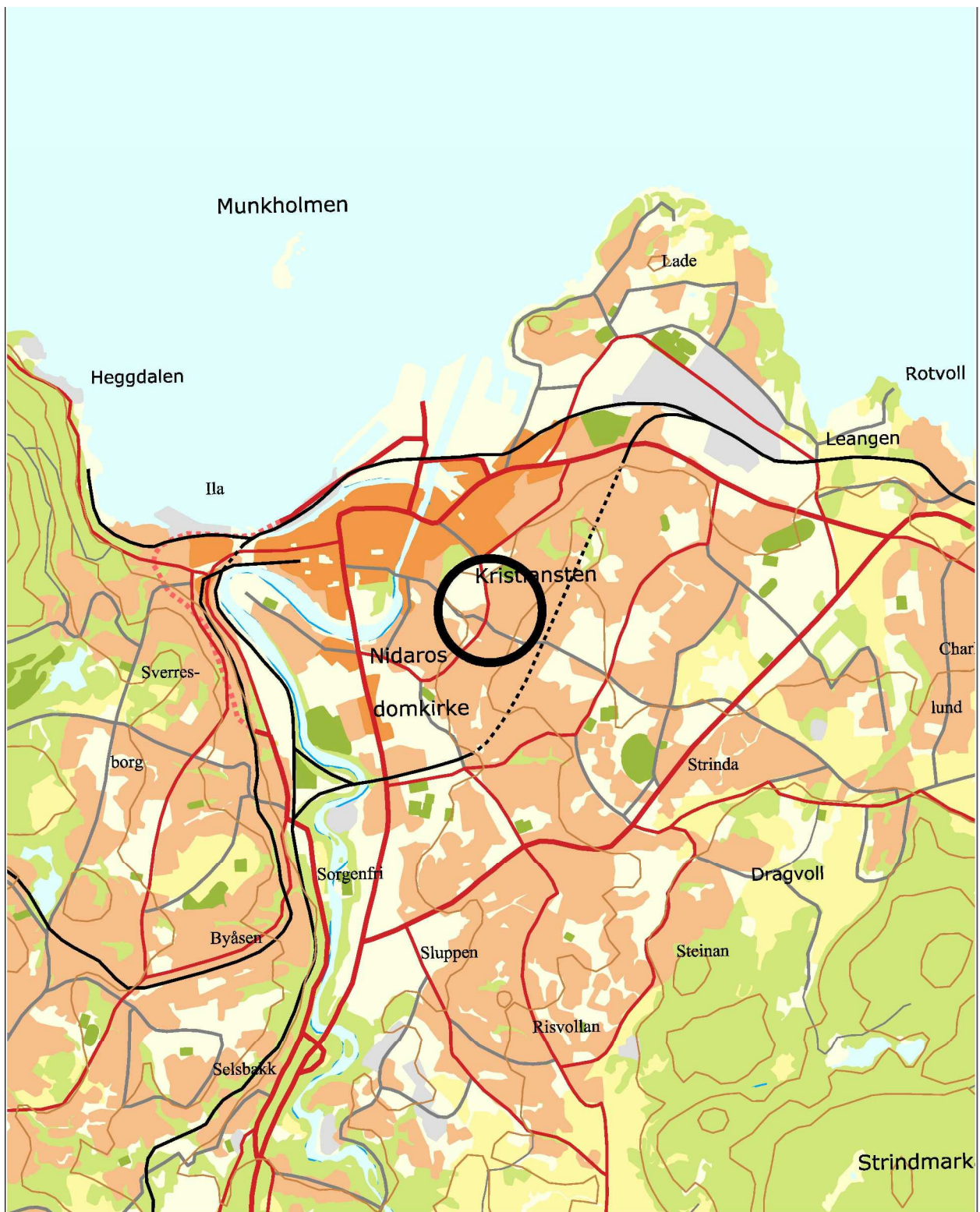
Ingen av sonderingene er avsluttet mot antatt fjell.

4. REFERANSELISTE

- | | |
|----|--|
| 01 | NVE retningslinje 2-2011 "Flaum- og skredfare i arealplanar" |
| 02 | Rapport R.1577-3 "Kristiansten barnehage. Områdestabilitet", datert 03.10.2013 |
| 03 | Rambølls verifikasjonsrapport 1350000081 nr. 01 rev.0 datert 14.11.2013: "Utført 3. Parts kontroll. Utredning av områdestabilitet i kvikkleiresoner. Kristiansten barnehage" |

5. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart, målestokk 1:1000
31	Totalsonderinger 10, 11
51	Borprofil, punkt 2
52	Borprofil, punkt 3
53	Borprofil, punkt 5
54	Borprofil, punkt 10
55	Borprofil, punkt 11
99	Koordinater for innmålte punkt



Kristiansten barnehage
 Supplering
 Oversiktskart



TRONDHEIM KOMMUNE

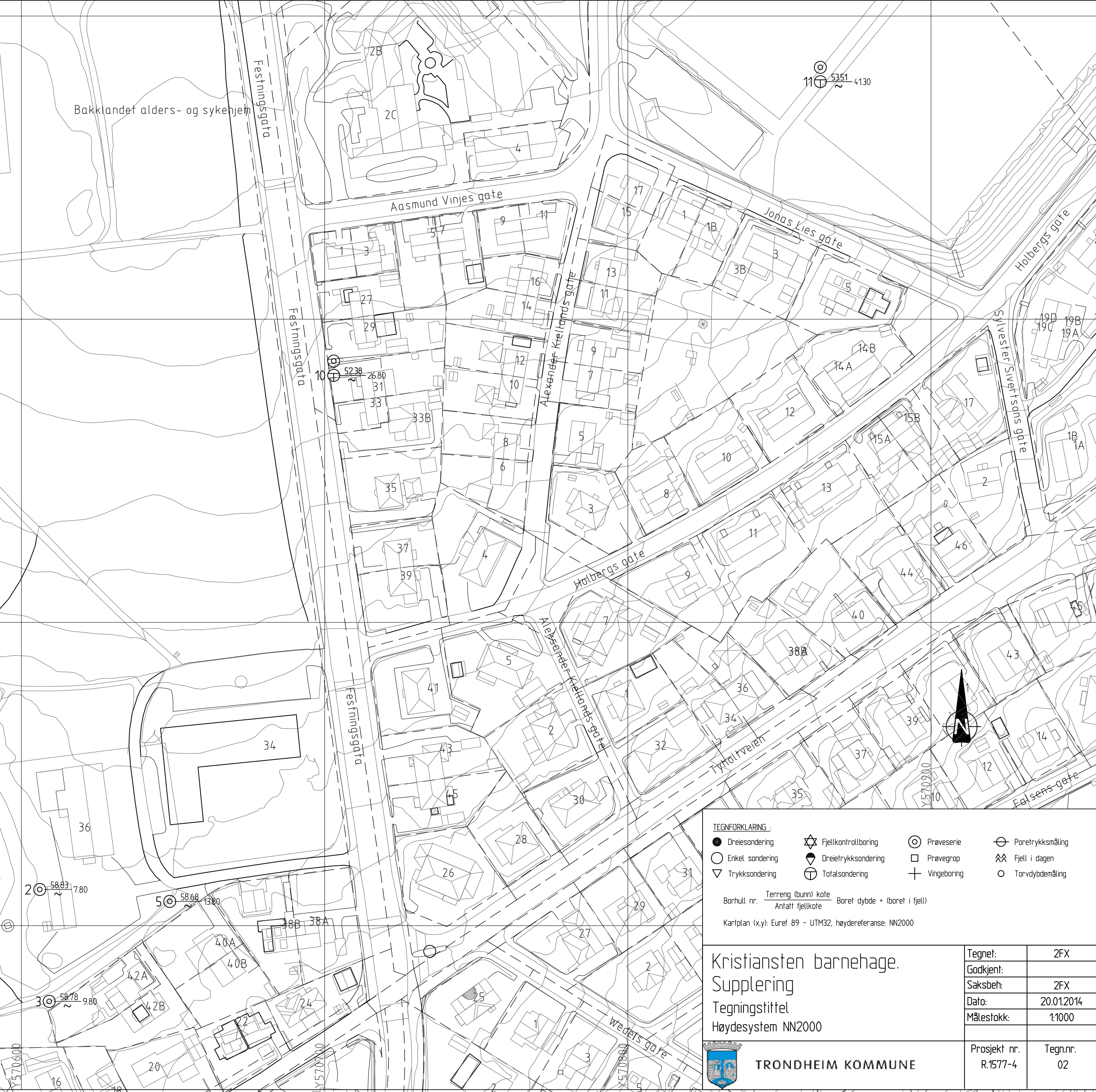
Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	20.01.2014
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1577-4	Tegn.nr. 01

X7034100

X7034000

X7033900

X7033800



11
53.51 4130

Bakklandet alders- og sykehjem



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondring
- Enkel sondring
- ▽ Trykksondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondring
- ⊕ Totalsondring
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- ⊕ Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen
- Torvdybdemåling

Borhull nr. Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
 Antall fjellkote

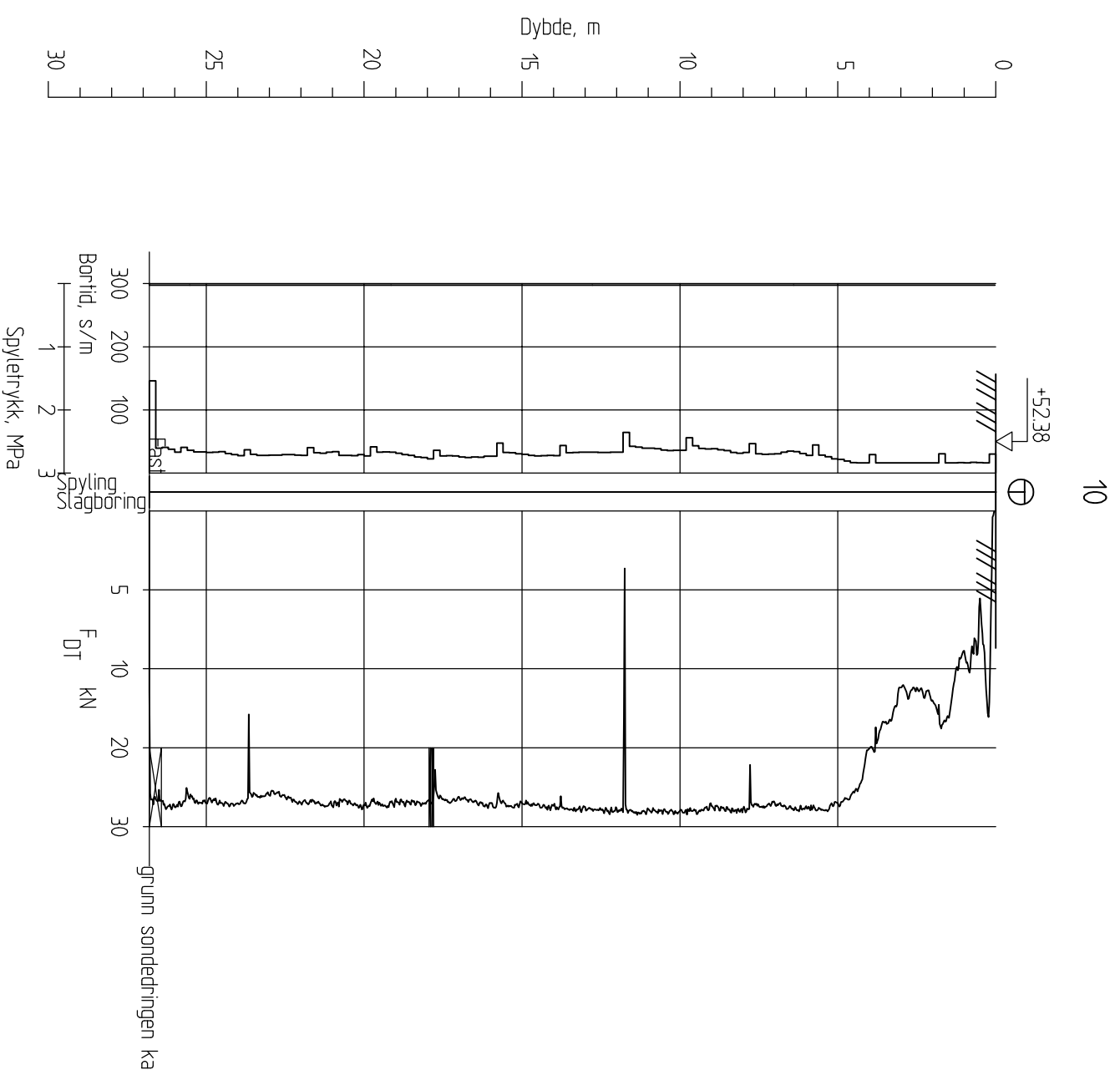
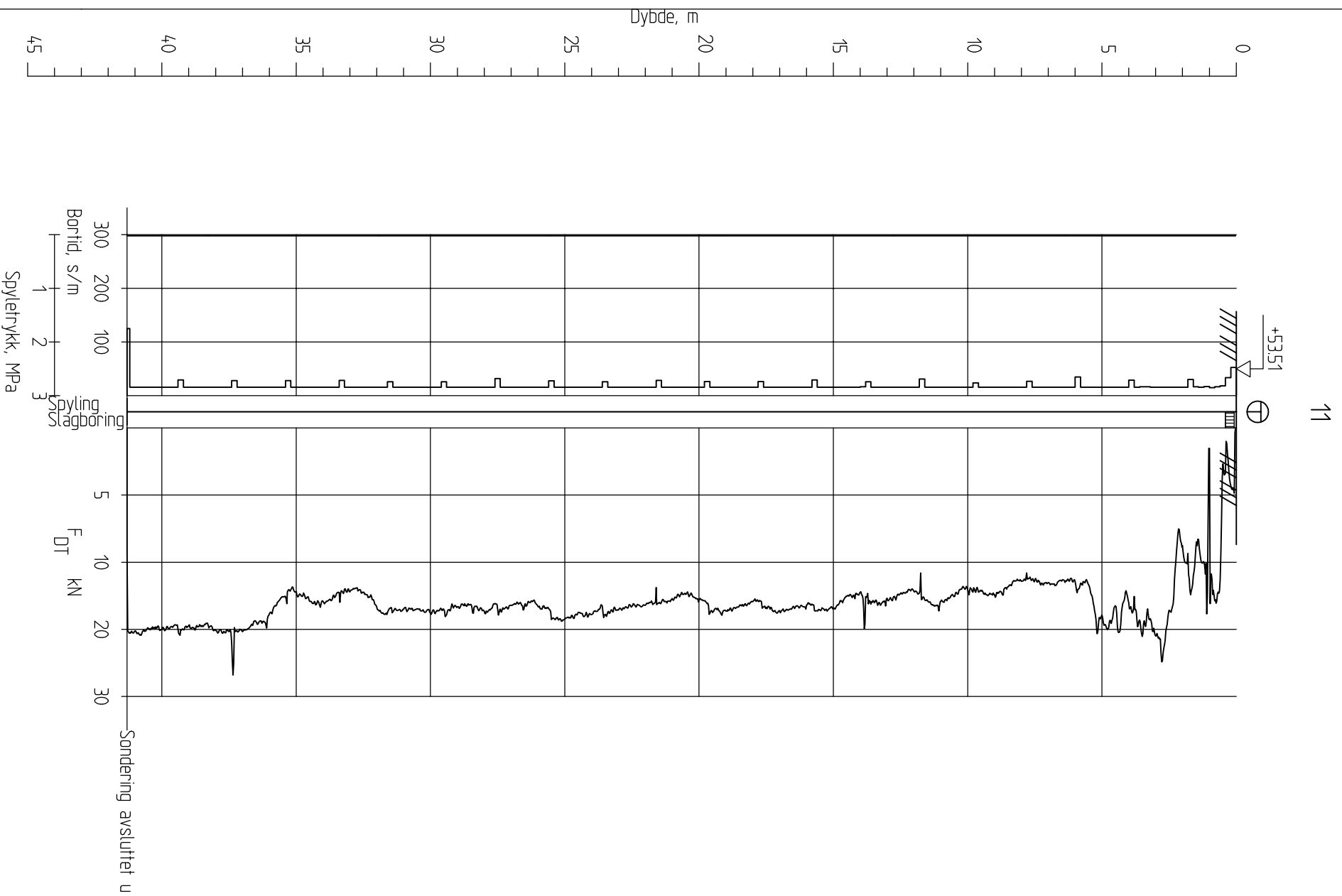
Kartplan (x,y): Eurf 89 - UTM32, høydereferanse: NN2000

Kristiansten barnehage.
 Supplering
 Tegningstittel
 Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	20.01.2014
Målestokk:	1:1000
Prosjekt nr. R.1577-4	Tegn.nr. 02

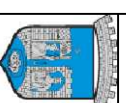


Kristiansten barnehage.
 Supplering
 Totalsonderinger 10, 11
 Høydesystem NN2000

Tegnel:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	20.01.2014
Målestokk:	1:200

TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr. R.1577-4	Tegn.nr. 31
--------------------------	----------------



DYBDE m	TERRENGKOTE ↓	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				γ kN m ³	SKJÆRFESTHET Su (kN/m ²)					S _t					
				20	30	40	50		20	40	60	80	100						
5																			
10																			
15																			
20																			
	LEIRE, siltig enk. gruskorn	⊗	01	○	○			20,6 (20,8)		▼	∅								139 ∇ 4 139 ∇ 4

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

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

n = PORØSITET
ONa = HUMUSINNHOOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETHET

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

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:
KRISTIANSTEN BARNEHAGE SUPPL.
Prøvetaker:
54mm

Prosjekt nr.
R.1577-4
Boring nr.
2
Dato:
09.01.2014
Tegn.nr.
51

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															
10	LEIRE, siltig enk. sand- og gruskorn		02	W _p	W _f			21.5	▼	▼					8
15															
20															

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

○ NATURLIG VANNINNHold
 —| W_f FLYTEGRENSE
 —| W_f — " — KONUSMETODE
 —| W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
 ONa = HUMUSINNHold
 Ogl = 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:	Prosjekt nr.	Dato:
	KRISTIANSTEN BARNEHAGE SUPPL.	R.1577-4	09.01.2014
	Prøvetaker:	Boring nr.	
	54mm/SKRUE	3	
		Tegn.nr.	52

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															
10															
15	LEIRE, siltig enk. sand-/gruskorn		03	W _p	○	W _f			21,1 (20,4)						11 16
15	enk. sandkorn noe enk. gruskorn		04	W _p	○	W _f			20,4 (19,4)		zviknings forstyrret				7 18
20															

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

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

n = PORØSITET
ONa = HUMUSINNHold
Ogl = 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:

KRISTIANSTEN BARNEHAGE SUPPL.

Prosjekt nr.

R.1577-4

Dato:

13.01.2014

Boring nr.

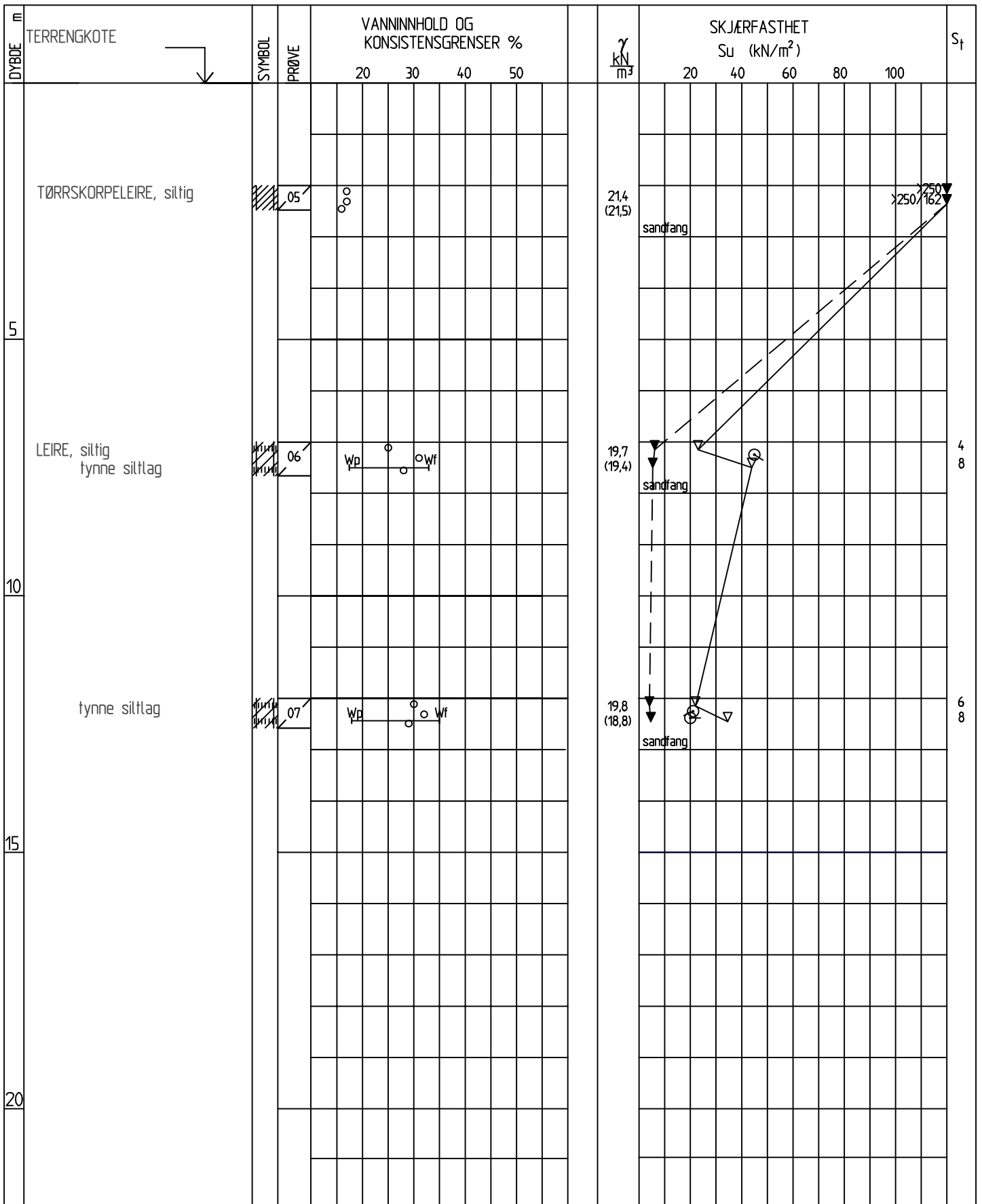
5

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

53



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

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

n = PORØSITET
ONa = HUMUSINNHOOLD
Ogl = 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:

KRISTIANSTEN BARNEHAGE SUPPL.

Prosjekt nr.

R.1577-4

Dato:

16.01.2014

Boring nr.

10

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

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															
	KVIKKLEIRE, siltig	08	W _p W _f ○					21,9 (19,2)	0,3 0,2	▽					67 93
10															
15	KVIKKLEIRE, siltig	09	W _p W _f ○					21,2		▽					
20															

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

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

n = PORØSITET
ONa = HUMUSINNHold
Ogl = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETTHET

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

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

KRISTIANSTEN BARNEHAGE SUPPL.

Prosjekt nr.

R.1577-4

Dato:

16.01.2014

Boring nr.

11


Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

55

Punkt nr	Nord-koordinat	Øst-koordinat	Terrenghøyde NN2000	Kommentar
2	7033811,92	570606,04	58,83	Kart- og oppmåling
3	7033775,00	570609,16	58,78	
5	7033807,98	570648,91	58,68	
10	7033981,49	570703,00	52,38	Grunnborene
11	7034078,37	570863,50	53,51	

Kristiansten barnehage. Supplering Koordinater for innmålte punkt.	Tegnet:	2FX
	Godkjent:	
	Saksbeh:	2FX
	Dato:	20.01.2014
	Målestakk:	
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1577-4	Tegn.nr.: 99