



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk


Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1633-4 Rydningen kvikkleiresone, supplerende grunnundersøkelser

09.05.2017



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1633-4	RYDNINGEN KVIKKLEIRESONE		
	Datarapport		
Trondheim:	09.05.2017		
Rev. / dato:			
Oppdragsgiver:	Kommunalteknikk	Oppdrag fra: Internt	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 567 830	Euref 89 nord: 7 029 410	
Sted:	Rydningen	Antall tekstsider:	3
Feltarbeid utført:	18.11.2016-18.01.2017	Antall bilag:	-
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Kvikkleire		
Saksbehandler:	 John Leirvik	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg

Sammendrag:

Det er utført supplerende grunnundersøkelser for å kartlegge utstrekningen av kvikkleire i Rydningen kvikkleiresone.

Det er utført totalsonderinger i tre borpunkt, og tatt opp prøver i fire borpunkt. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskartet.

Grunnundersøkelsene viser siltig leire til stor dybde. Leira er kvikk i flere borpunkt.

Dette er en ren datarapport for de utførte grunnundersøkelsene, og ikke en dokumentasjon av skredssikkerhet

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Ved ledig tid utfører Trondheim kommune grunnundersøkelser i kvikkleiresoner i kommunen.

1.2 Oppdrag

Det er utført supplerende grunnundersøkelser for å kartlegge utstrekningen av kvikkleire i Rydningen kvikkleiresone. Dette er en ren datarapport for de utførte grunnundersøkelsene, og ikke en dokumentasjon av skredsikkerhet.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er utført totalsonderinger i tre borpunkt, og tatt opp prøver i fire borpunkt. Det ble påvist lav sonderingsmotstand i borpunkt 8 i første runde av undersøkelsene, derfor er det nå tatt prøver i dette punktet.

I borpunkt 17 ble det først sondert uten forboring, deretter ble det forboret til 13 meter i et nytt hull og gjort ny totalsondering for å eliminere noe av stangfriksjonen. I punkt 15 og 16 ble det ikke forboret.

Borpunktens plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist på egne profiler i tegning 31-33. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborene med Leica Viva GS08 plus.

Feltarbeidene ble utført 18.11.2016 - 18.01.2017.

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 konusforsøk og trykkforsøk, mens udrenert skjærfasthet i omrørt tilstand er bestemt ved konusforsøk. Sensitivitet er beregnet på grunnlag av konusforsøkene.

Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt på borprofil i tegning 51-54.

2.3 Tidligere grunnundersøkelser

Det er tidligere gjort flere grunnundersøkelser i området. Det henvises til kommunes kart "grunnforhold" og rapport R1633 for oversikt over aktuell rapporter.

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Området er et kupert ravinlandskap. Terrenget faller generelt sørøstover ned mot Uglabekken og Leirelva.

3.2 Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser siltig leire til stor dybde. Leira er kvikk i flere borpunkt.

3.3 Grunnvann

Det ble ikke målt grunnvannsstand eller poretrykk for rapporten.

3.4 Fjell

Sondering i borpunkt 16 og 17 ble avsluttet mot antatt fjell. På situasjonskartet i tegning 02 vises antatt fjellkote.

4. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Revisjon</i>	<i>Tema</i>
01		Oversiktskart
02		Situasjonskart, målestokk 1:1000
31		Totalsondering bp. 15
32		Totalsondering bp. 16
33		Totalsondering bp. 17
34		Totalsondering bp. 8, fra rapport R.1633 (2015)
51		Borprofil, punkt 15
52		Borprofil, punkt 16
53		Borprofil, punkt 17
54		Borprofil, punkt 8
99		Koordinater for innmålte punkt



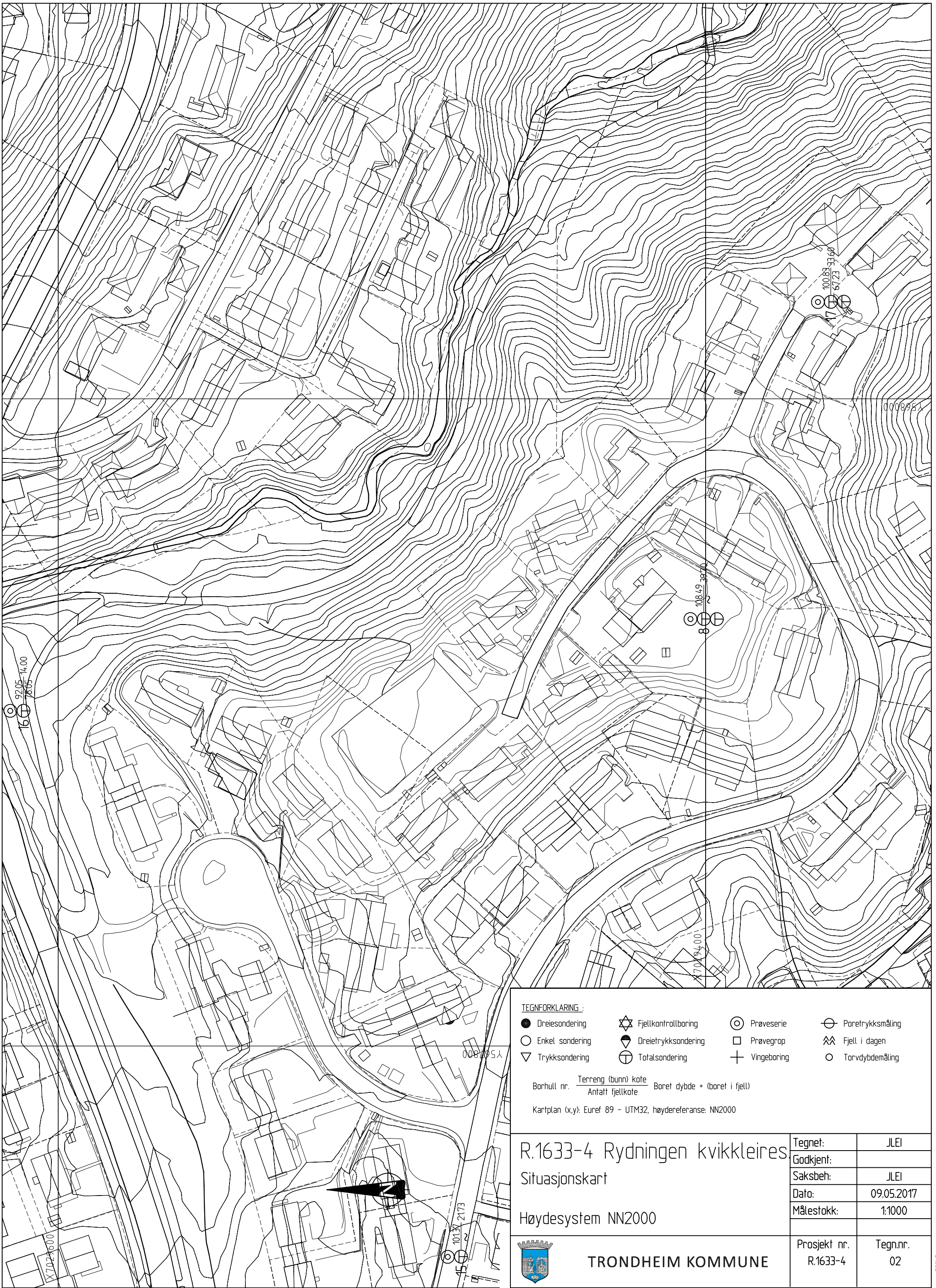
R.1633-4 Rydningen kvikkleires
Oversiktskart

Tegnet:	JLEI
Godkjent:	
Saksbeh:	JLEI
Dato:	09.05.2017
Målestokk:	-



TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr. R.1633-4	Tegn.nr. 01
--------------------------	----------------



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⌘ Fjell i dagen
- Torvdybdemåling

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

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

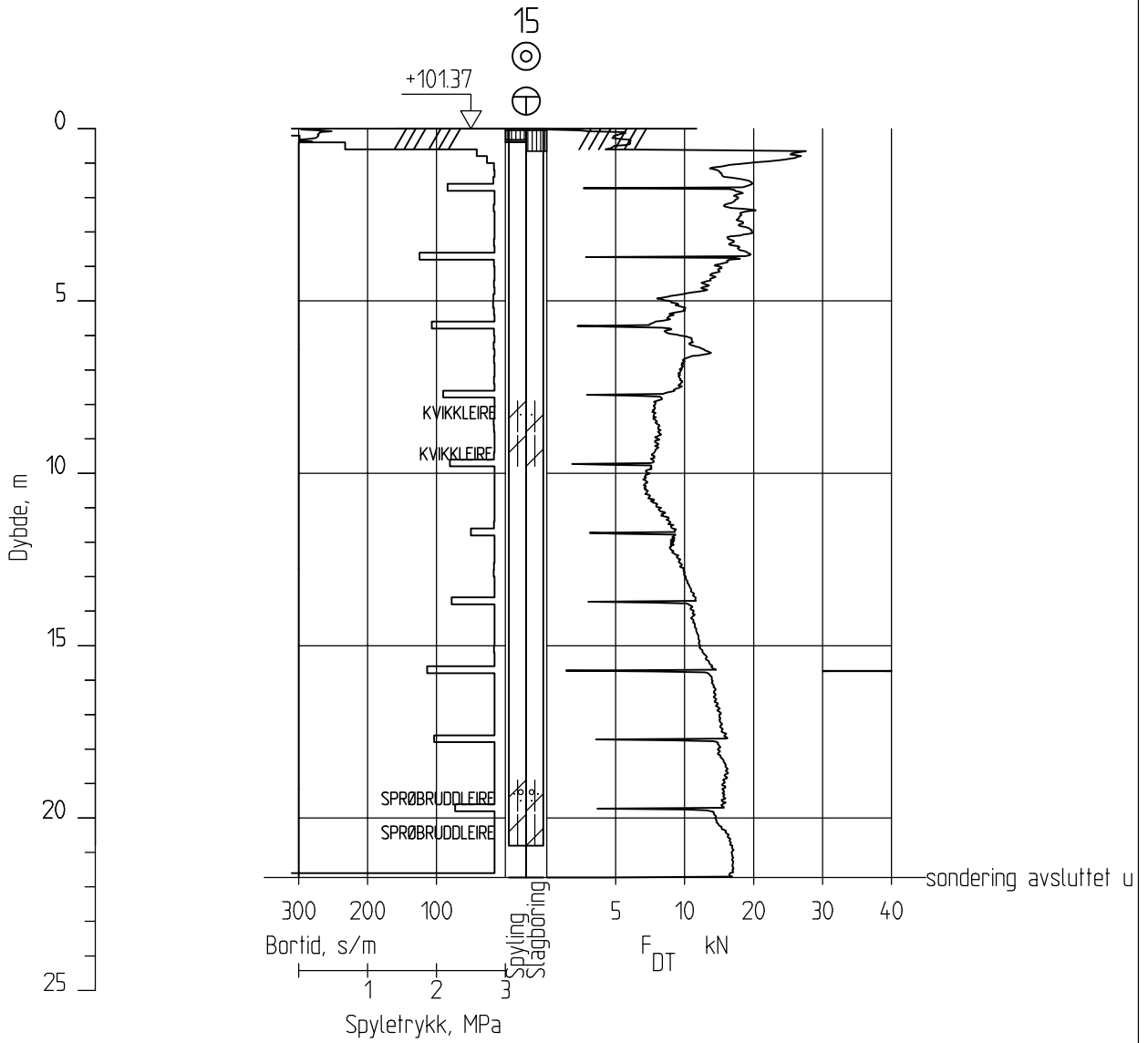
R.1633-4 Rydningen kvikkleires
Situasjonskart


Høydesystem NN2000

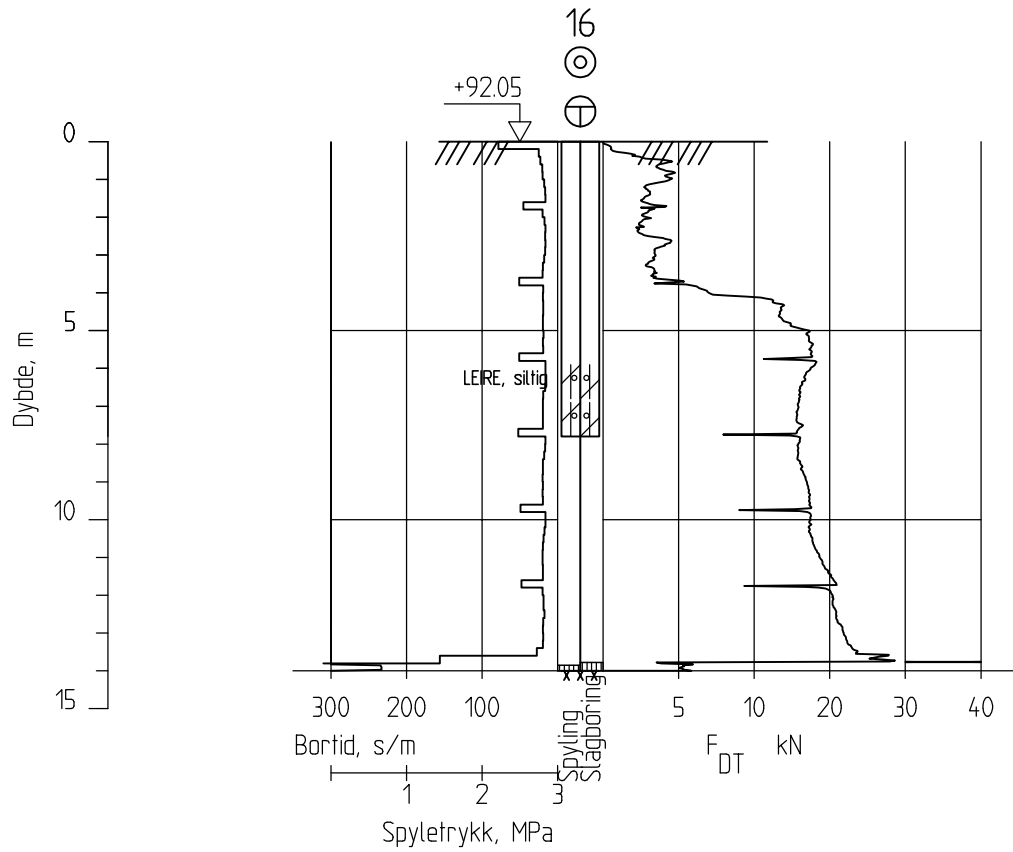


TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	JLEI
Godkjent:	
Saksbeh:	JLEI
Dato:	09.05.2017
Målestokk:	1:1000
Prosjekt nr. R.1633-4	Tegn.nr. 02



R.1633-4 Rydningen kvikkleires Sondering 15 Høydesystem NN2000	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	09.05.2017
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1633-4	Tegn.nr. 31



R.1633-4 Rydningen kvikkleires

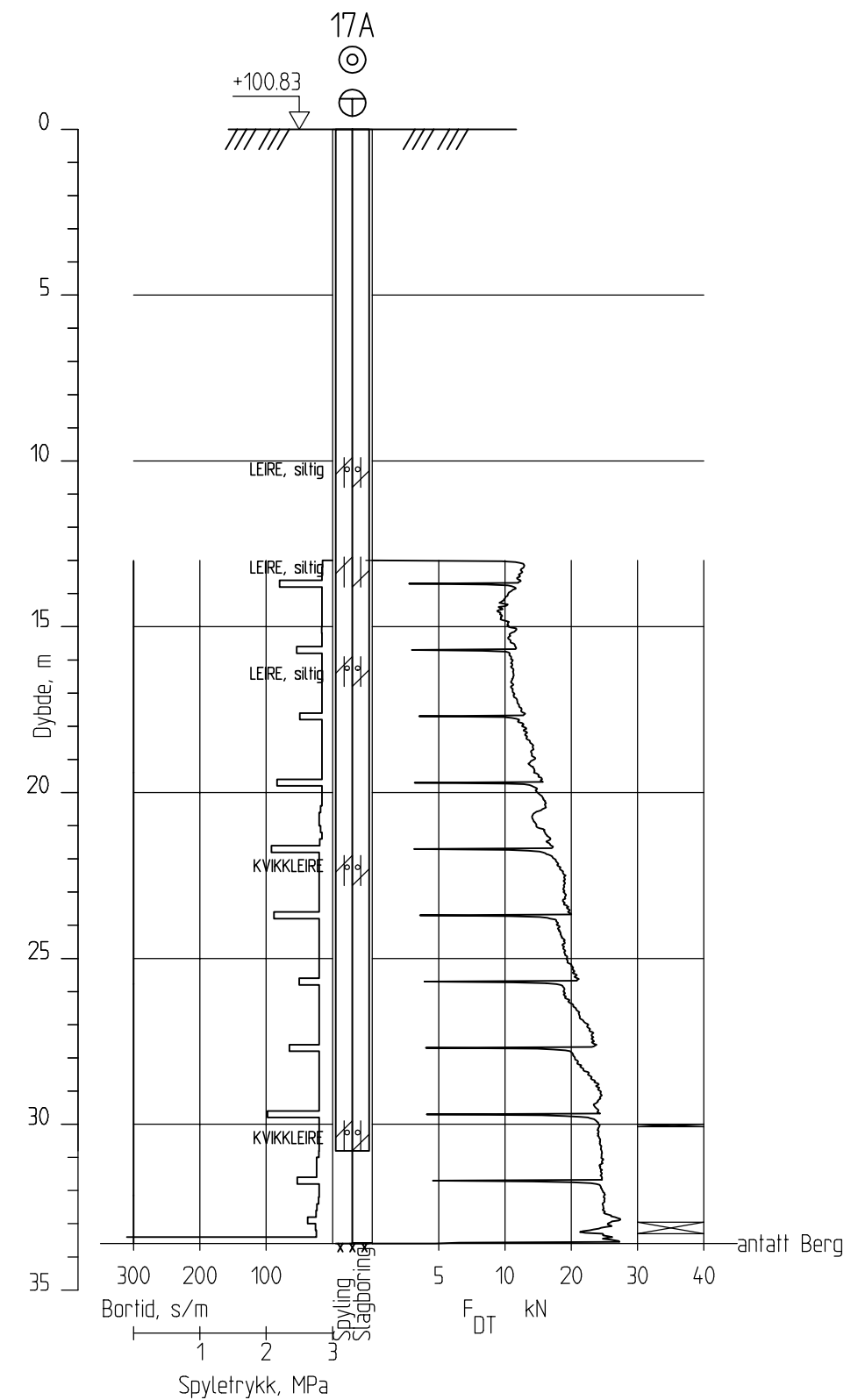
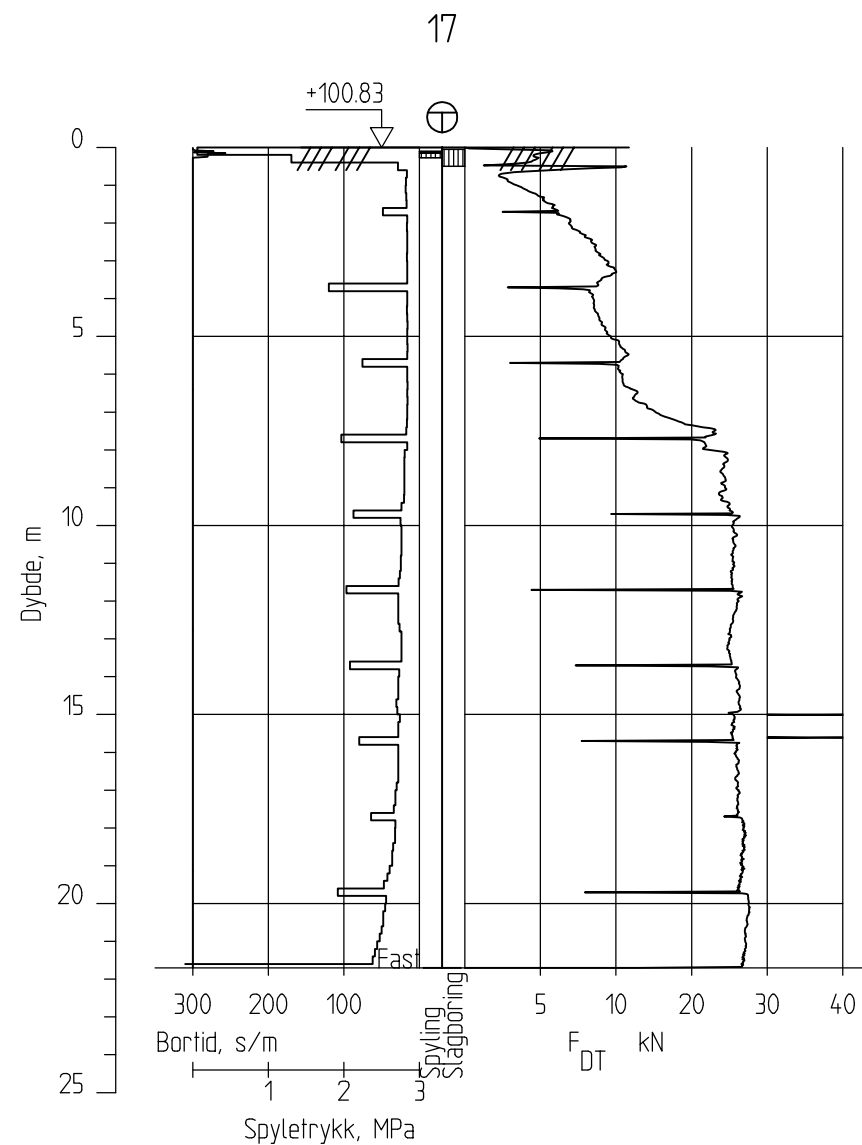
Sondering 16


Høydesystem NN2000

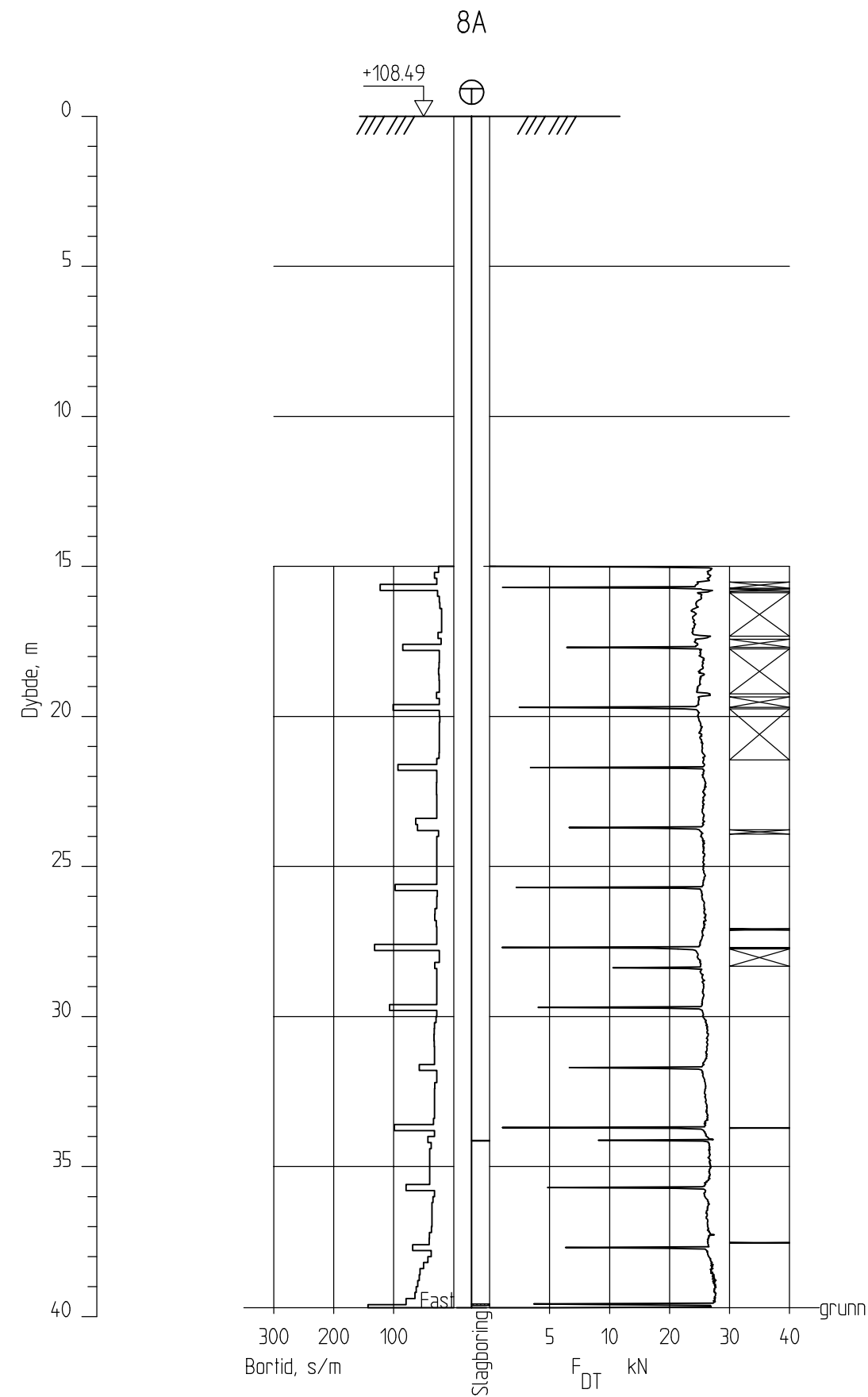
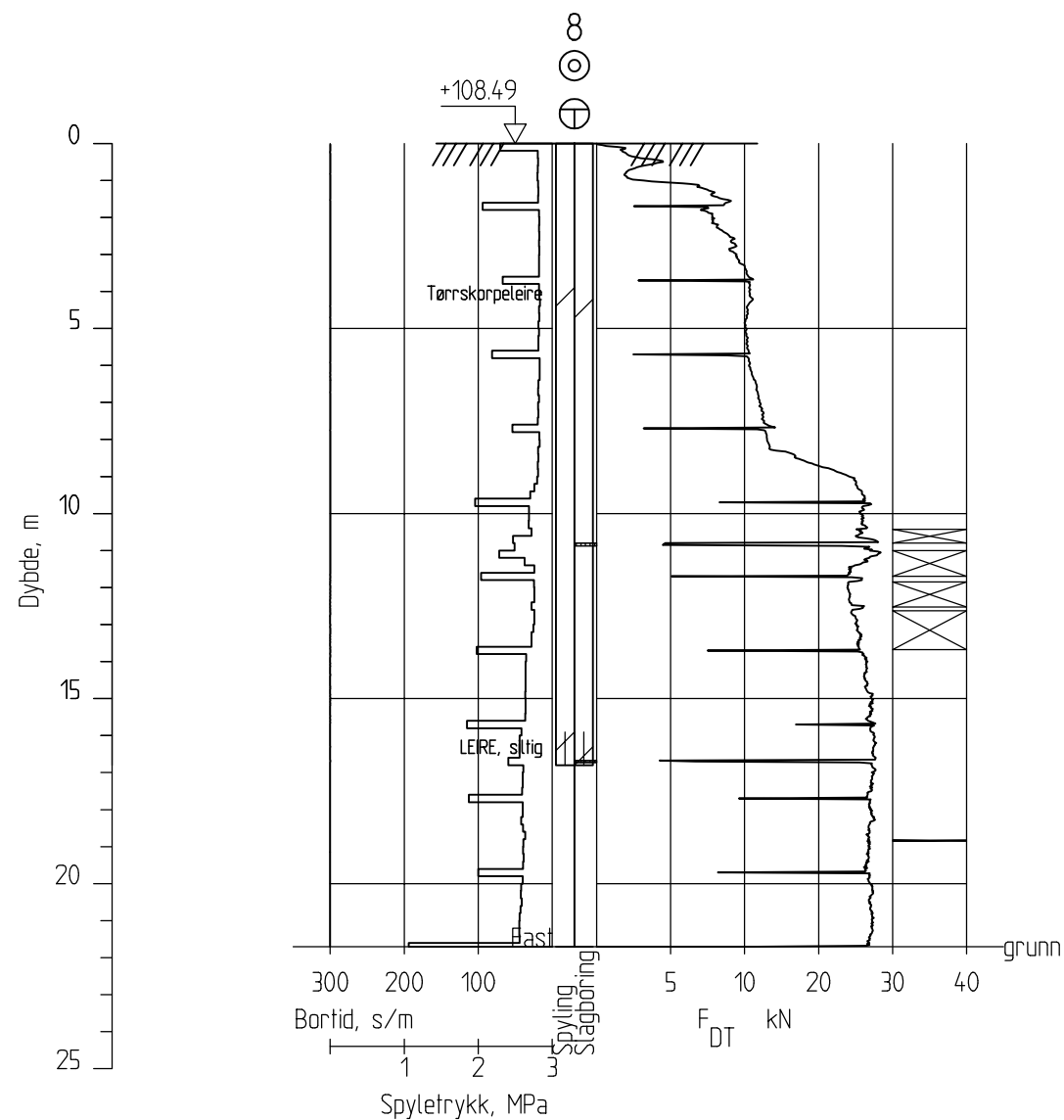


TRONDHEIM KOMMUNE


Tegnet:	JLEI
Godkjent:	
Saksbeh:	JLEI
Dato:	09.05.2017
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1633-4	Tegn.nr. 32



R.1633-4 Rydningen kvikkleires Sondering 17 Høydesystem NN2000	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	09.05.2017
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1633-4	Tegn.nr. 33



* Totalsonderingene 8 og 8A og prøvetakingen i 4-4,8m dybde er tidligere rapportert i R.1633 (2015)
 Den eneste nye grunnundersøkelsen (på denne tegningen) er prøvetaking i 16-16,8m dybde.
 Det ble ikke tatt opp dypere prøver fordi dypere prøvetaking hadde krevd forboring og/eller odex-foring.

R.1633-4 Rydningen kvikkleires Sondering bp. 8 Høydesystem NN2000	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	09.05.2017
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1633-4	Tegn.nr. 34

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN m ³	SKJÆRFESTHET Su (kN/m ²)					S _t
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5															
10	KVIKLEIRE, siltig enk. sandkorn, svært blød		01	W _p	W _f				19,7	0,3					
	blød 9-9,24m enk. sandkorn		02						19,5	0,1					>155
									(19,2)	0,1					255
15															
20	LEIRE, siltig sand-/gruskorn, enk. silt- linsen		03	W _p	W _f				19,9	0,8					44
	sand-/gruskorn, enk. silt- linsen		04						(19,9)	1,0					39
									19,9	1,3					30
									(19,8)	1,6					22

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

○ NATURLIG VANNINNHold
—| W_f 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:

RYDNINGEN KVIKLEIRESONE - SUPPL.

Prosjekt nr.

R.1633-4

Dato:

08.12.2016

Boring nr.

15

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

51

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														
	LEIRE, siltig enk. gruskorn, seig		05					20,7 (20,5)						4
	sand-/gruskorn, seig		06					20,5 (20,2)						8
10														5
15														9
20														

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

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

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

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

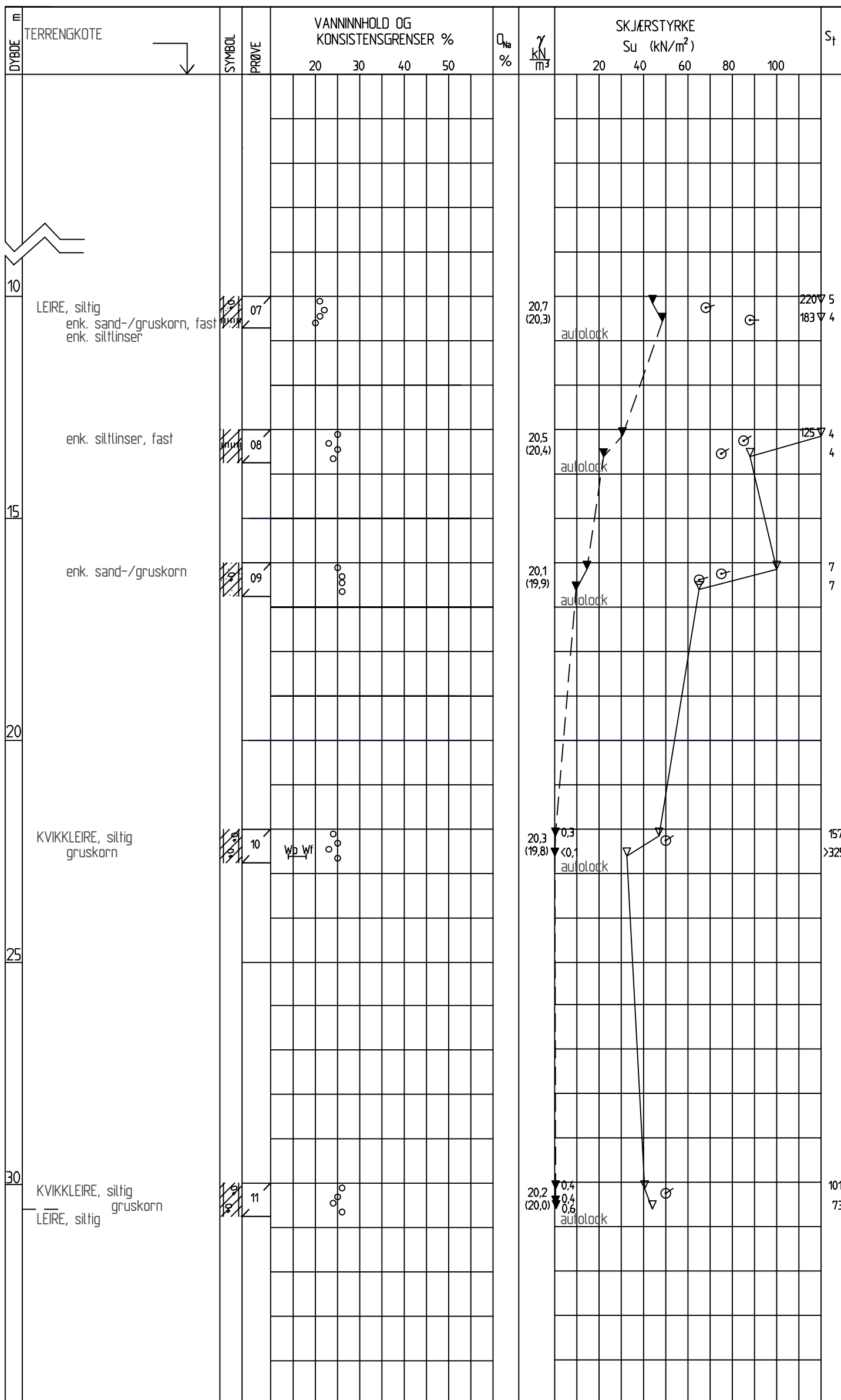
Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:
RYDNINGEN KVIKKLEIRESONE - SUPPL.
Prøvetaker:
54mm

Prosjekt nr.
R.1633-4
Boring nr.
16
Tegn.nr.
52
Dato:
06.12.2016



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

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:	RYDNINGEN KVIKKLEIRESONE - SUPPL.		Prosjekt nr.	R.1633-4	Dato:	08.12.2016
Prøvetaker:	54mm		Boring nr.	17		
			Tegnr.	53		

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold 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, enk. skjell- rester		12					21,3 (21,6)						250 156	

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:

RYDNINGEN KVIKKLEIRESONE - SUPPL.

Prøvetaker:

54mm

Prosjekt nr.

R.1633-4

Dato:

09.02.2017


Boring nr.

8

Tegn.nr.

54

Bp.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde (NN2000)
8	7029400,56	567931,97	108,49
15	7029475,55	567734,919	101,37
16	7029610,67	567903,592	92,05
17	7029361,316	568029,966	100,833

R.1633-4 Rydningen kvikkleires Koordinatliste	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	09.05.2017
	Målestokk:	-
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1633-4	Tegn.nr. 99