

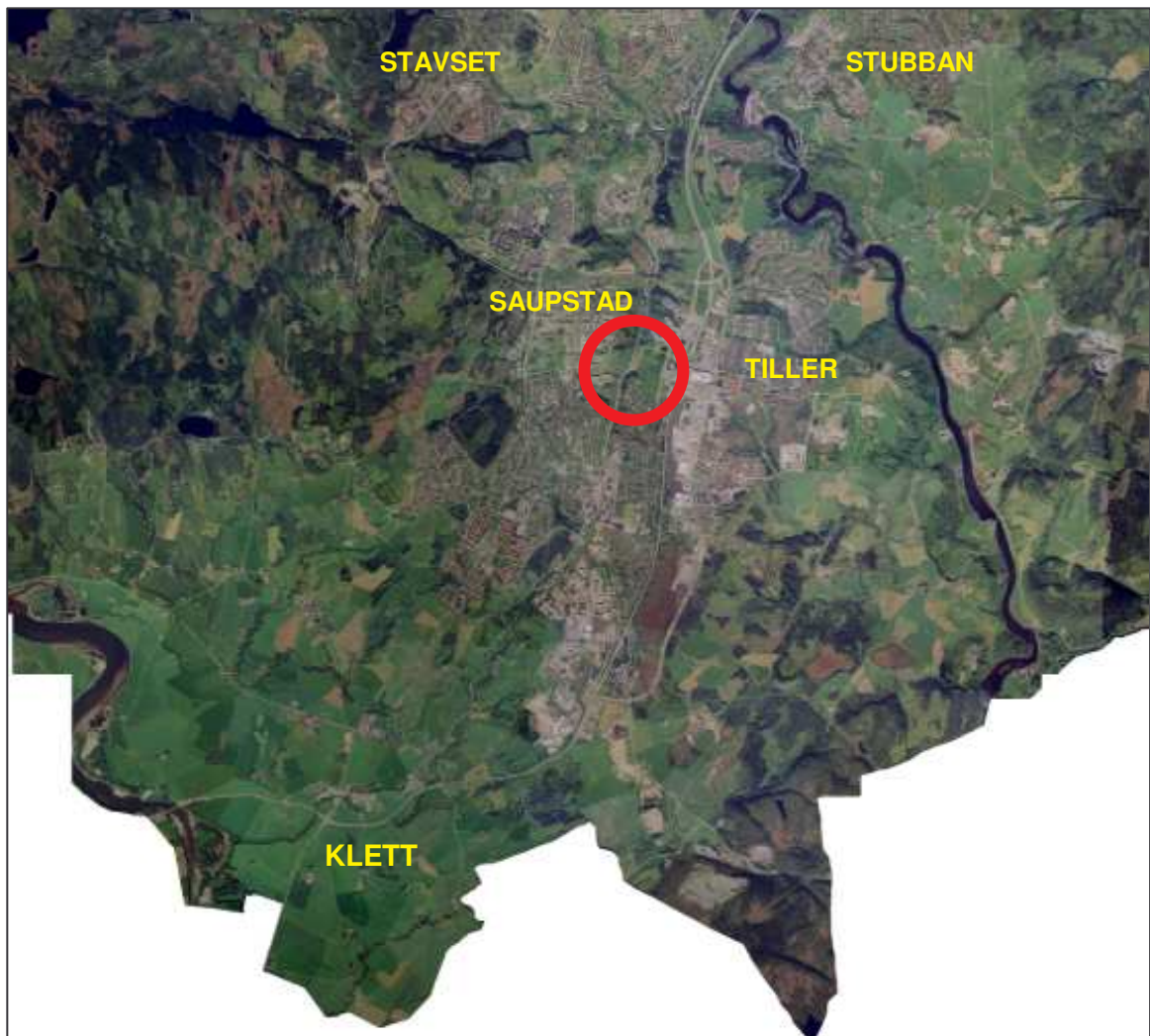


TRONDHEIM KOMMUNE

R.1507-2 BJØRNDALEN

Ny gang og sykkelbru

GRUNNUNDERSØKELSER
DATARAPPORT



06.02.2013



TRONDHEIM KOMMUNE
Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling.

Oppdrag: R.1507-2	BJØRNDALEN. NY GANG- OG SYKKELBRU Datarapport		
Trondheim den:	06.02.2013		
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved:	Anne Tora Elmenhorst
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 568 100	Euref 89 nord: 7 026 900	
Sted:	Saupstad	Antall tekstsider:	3
Feltarbeid utført:	05.12.2012-30.01.2013	Antall bilag:	0
Feltmetoder:	Dreietrykksondering	Totalsondering	Prøvetaking
	Trykksondering	Poretrykksmåling	
Emneord:	Grunnforhold	Kvikkleire	
Saksbehandler:	<i>Konstantinos Kalomoiris</i> Konstantinos Kalomoiris	Kvalitetssikrer:	<i>Tone Furuberg</i> Tone Furuberg

Sammendrag:

Det skal bygges ny gang- og sykkelbru i Bjørndalen. Sweco Norge AS er ansvarlig for geoteknisk prosjektering og utredning av områdestabilitet. Kommunalteknikk ved geoteknisk avdeling gjør grunnundersøkelser for prosjektet. Denne rapporten inneholder supplerende grunnundersøkelser som er planlagt av Sweco Norge AS.

Det ble gjort 5 dreietrykksonderinger, 2 totalsonderinger og 3 trykksonderinger. Det ble tatt opp til sammen 5 54mm sylindrerprøver og 4 representative prøver i 2 punkt. I tillegg ble det gjort poretrykksmålinger i 2 punkt.

Grunnen i det undersøkte området er lagdelt og består av 9-11 meter bløt til middels fast leire over et fast sand- og siltlag. Under det faste laget ligger et leirelag. Overgang til leira ligger på ca kote +98, men enkelte tynne leirelag kan forekomme over dette nivået. Vanninnholdet ligger i området 30-40%.

På toppen av skråningen ligger grunnvannstanden ca 4 m under terreng og øker mindre enn hydrostatisk med dybden, mens i bunnen av skråningen, punkt 4, ligger grunnvannstanden ca 3 m under terreng og poretrykket øker hydrostatisk med dybden.

1. INNLEDNING

- Prosjekt** Det skal bygges ny gang- og sykkelbru i Bjørndalen. Sweco Norge AS er ansvarlig for geoteknisk prosjektering og utredning av områdestabilitet. Kommunalteknikk ved geoteknisk avdeling gjør grunnundersøkelser for prosjektet. Denne rapporten inneholder supplerende grunnundersøkelser som er planlagt av Sweco Norge AS. Det vises også til ref/1/.
- Lokalisering** Saupstad.
- Oppdrag** Etter anmodning fra Anne Tora Elmenhorst, veg-avdelingen, foretok geoteknisk avdeling en supplerende grunnundersøkelse i Bjørndalen. Hensikten med grunnundersøkelsen er å gi datagrunnlag til utredning av områdestabilitet.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

- Feltarbeid** Grunnundersøkelsen ble utført etter borplan utarbeidet av Sweco Norge AS. Det ble gjort 5 dreietrykksonderinger, 2 totalsonderinger og 3 trykksonderinger. Det ble tatt opp til sammen 5 54mm sylindrerprøver og 4 representative prøver i 2 punkt. I tillegg ble det gjort poretrykksmålinger i 2 punkt. Borpunktene plasseringer og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 02.
- Sonderingsresultater og resultater fra poretrykksmålinger er vist på tegninger 31-37.
- Koordinatene og terrenghøydene for borpunkter er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborene som brukte LEICA GPS500 og kart- og oppmålingskontoret.
- Feltarbeidene ble utført i tidsperiode 05.12.2012-30.01.2013.
- Laboratorieundersøkelser** Prøvene som ble tatt opp ble undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Prøvene er beskrevet og klassifisert. Videre er romvekt og vanninnhold bestemt. Den udrenerte skjærfastheten er bestemt ved konus- og trykkforsøk. Sensitiviteten er beregnet på grunnlag av konusforsøkene. I tillegg er det kjørt 2 treaksialforsøk med isotrop konsolidering for å bestemme styrkeparametrene på effektivspenningsbasis. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofilene, tegninger 51-52. Resultater fra treaksialforsøkene er vist i tegninger 71-72.
- Tidligereundersøkelser** Det er tidligere gjort grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektering av gang- og sykkelbrua, ref /1/. De vises på situasjonskart i tegning 02.

3. GRUNNFORHOLD

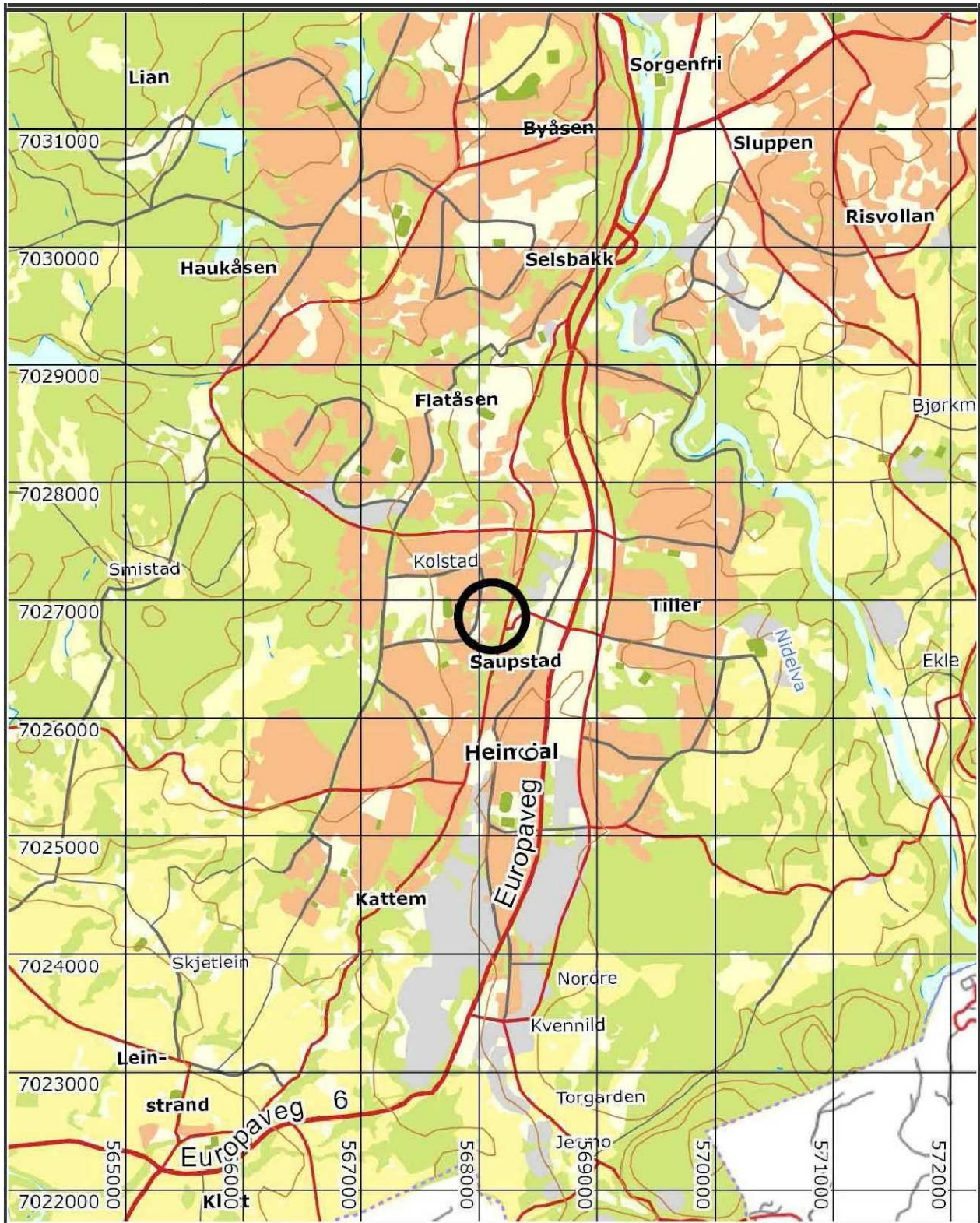
- Topografi** Det undersøkte området ligger på ca kote 103-131 m. På vestsiden av Bjørndalen har skråningen helning 1:3,5 i gjennomsnitt. Lokalt er helningen noe høyere, opp mot 1:2. På østsiden av Bjørndalen skråner terrenget opp til samme kotenivå men noe brattere, med helning ca 1:3 i gjennomsnitt.
- Grunnforhold** Grunnen i det undersøkte området er lagdelt og består på toppen av skråningen av 9-11 meter bløt til middels fast leire som er middels sensitiv over et fast sand- og siltlag. Under det faste laget ligger et leirelag. Overgang til leira ligger på ca kote +98, men enkelte tynne leirelag kan forekomme over dette nivået. I bunnen av skråningen har det faste sand- og siltlaget en tykkelse på ca 3m (punkt 4) og derunder, under kote +98, ligger et middels fast til fast leirelag som også er middels sensitiv og i enkelte dybder kan klassifiseres som sprøbruddeleire, ref /1/. Vanninnholdet ligger i området 30-40%.
- Grunnvann** Det er utført poretrykksmålinger i 2 punkt, både på toppen og i bunnen av skråningen. På toppen av skråningen ligger grunnvannstanden ca 4 m under terreng og øker mindre enn hydrostatisk med dybden, mens i bunnen av skråningen, punkt 4, ligger grunnvannstanden ca 3 m under terreng og poretrykket øker hydrostatisk med dybden.
- Fjell** Ingen av sonderingene ble avsluttet mot fjell. Fjellovergangen antas å ligge dypt.

4. TEGNINGSLISTE

- 01 Oversiktskart, 1:50000
- 02 Situasjonsskart, 1:1000
- 31 Dreietrykksonderinger 4, 5, 6
- 32 Dreietrykksonderinger 7, 8
- 33 Totalsonderinger 7, 8
- 34 CPTu-sondering 4
- 35 CPTu-sondering 5
- 36 CPTu-sondering 6
- 37 Poretrykksmålinger i punkt 1, 4
- 51 Borprofil 6
- 52 Borprofil 8
- 71 Treksialforsøk i punkt 8, d=5.33m
- 72 Treksialforsøk i punkt 8, d=7.33m
- 99 Koordinater for innmålte punkt

5. REFERANSER

- 1 Trondheim kommunes rapport R.1507 "Bjørndalen. Ny gang- og sykkelbru" datert 24.10.2011

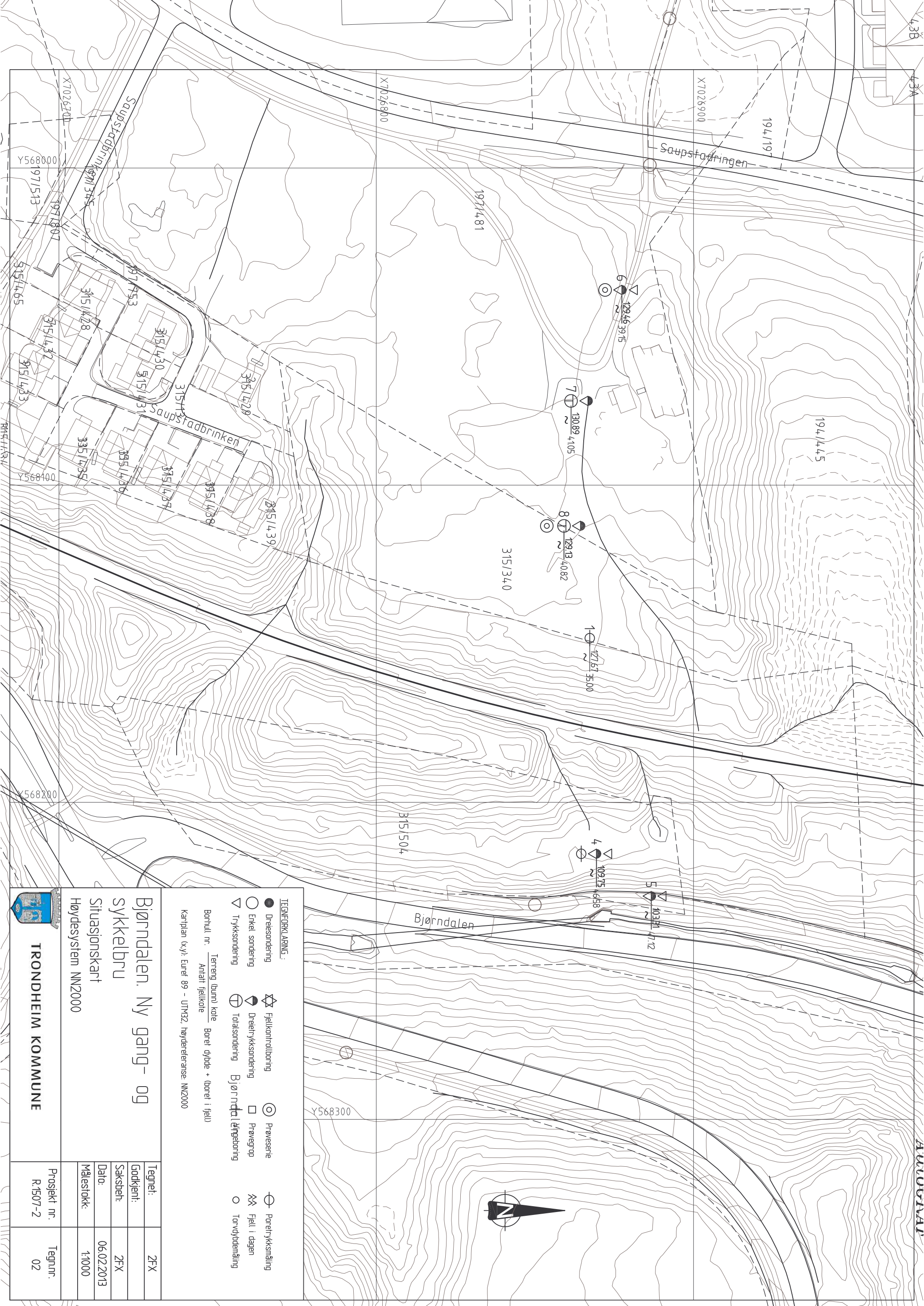


Bjørndalen. Ny gang- og sykkelbru
Oversiktskart



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	06.02.2013
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1507-2	Tegn.nr. 01

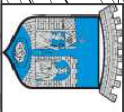


TEGNFORKLARING:

- Dreiesondring
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondring
- ⊗ Felikontrollboring
- ⊕ Dreiertrykksondring
- ⊖ Totalsondering
- ⊙ Proveserie
- ⊞ Prøvegrop
- ⊗ Porertrykksmåling
- ⊕ Fellet i dagen
- Torvdybdenåling

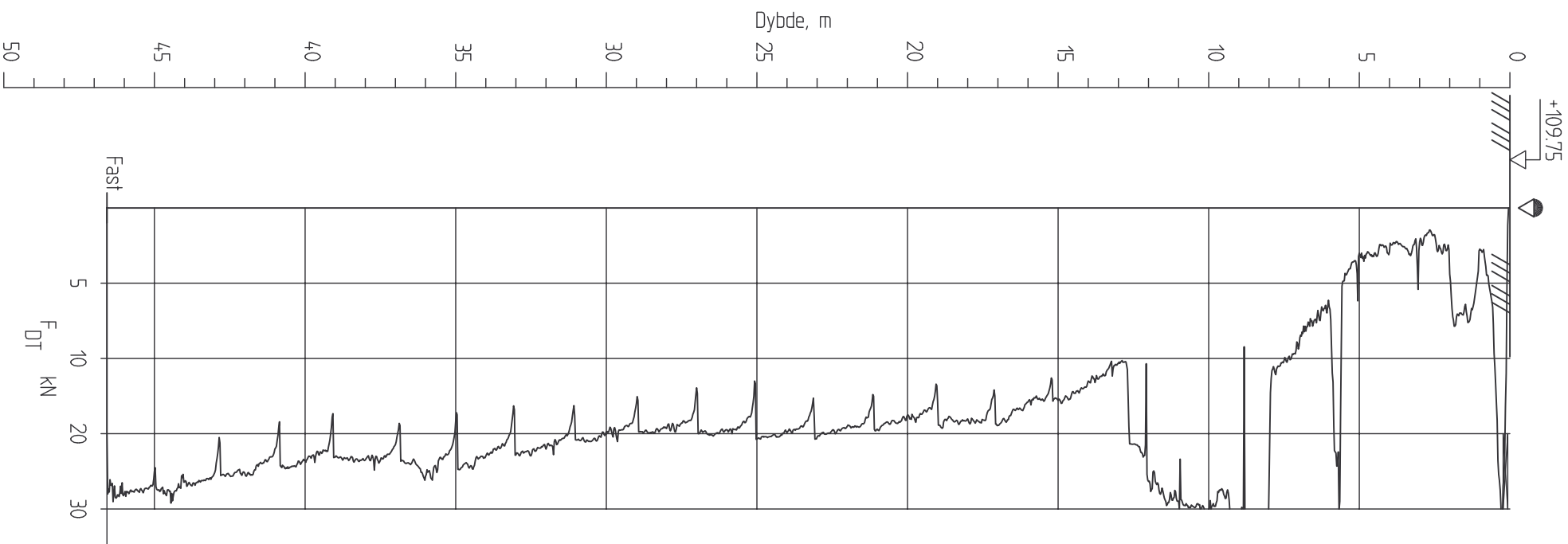
Borhull nr. _____
 Antall fjelkote _____
 Terreng (dunn) kote _____
 Borei dybde + (borei i fjell) _____
 Kartplan (x,y): Euret 89 - UTM32, høyderreferanse: NN2000

Bjørndalen. Ny gang- og sykkelbru	
Situasjonskart	
Høydesystem NN2000	
Tegnelt:	2FX
Godkjent:	
Saksbehandler:	2FX
Dato:	06.02.2013
Målestokk:	1:1000
Prosjekt nr. R.1507-2	Tegn.nr. 02

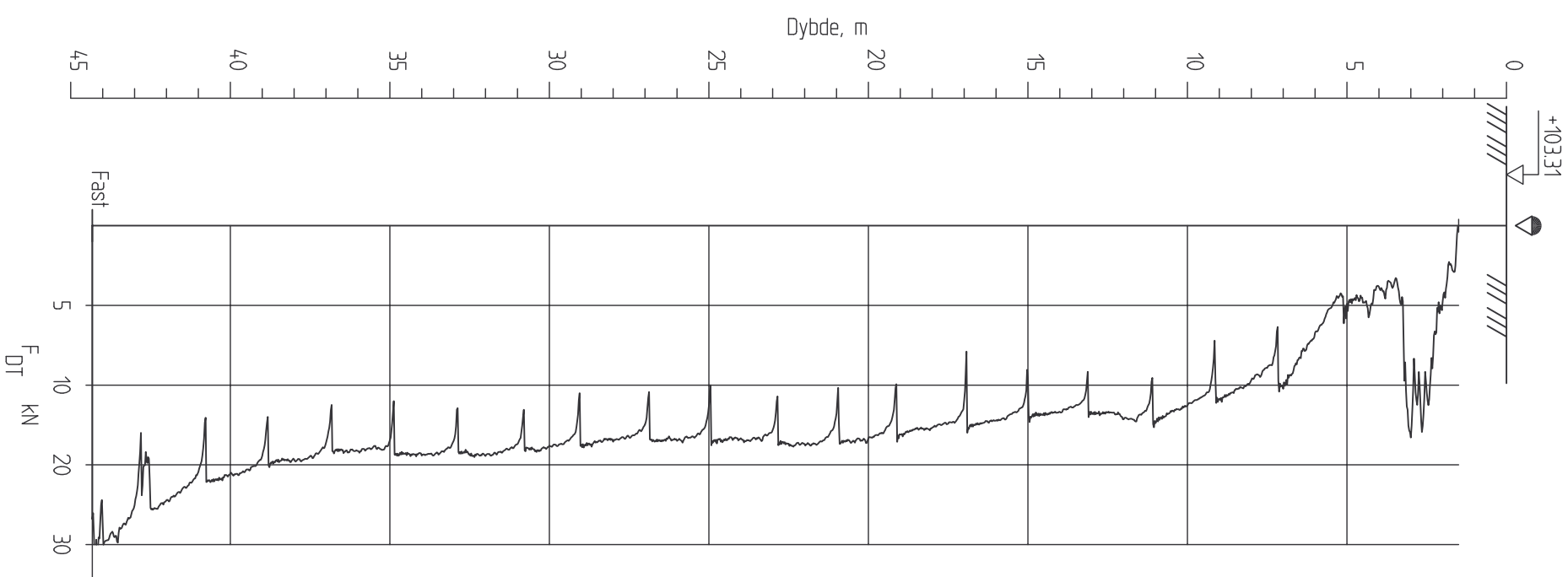


TRONDHEIM KOMMUNE

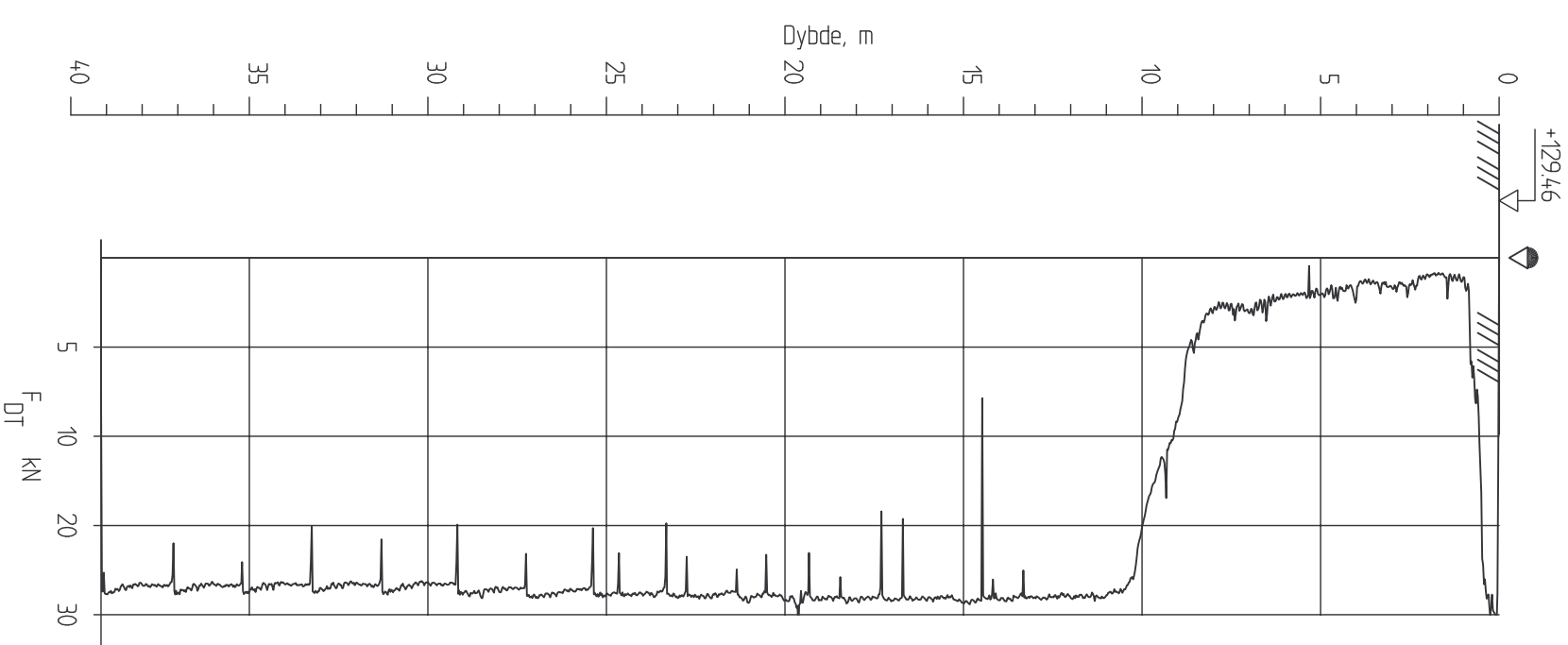
4

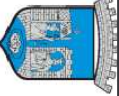


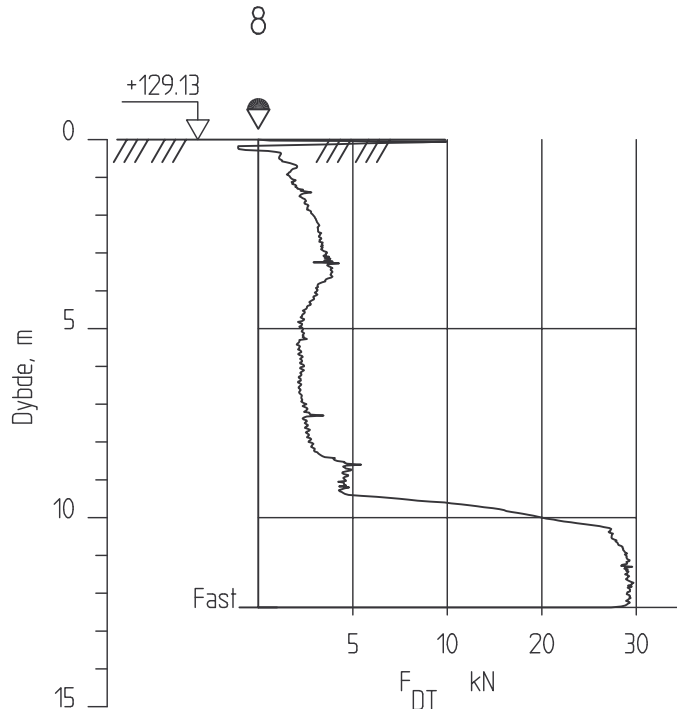
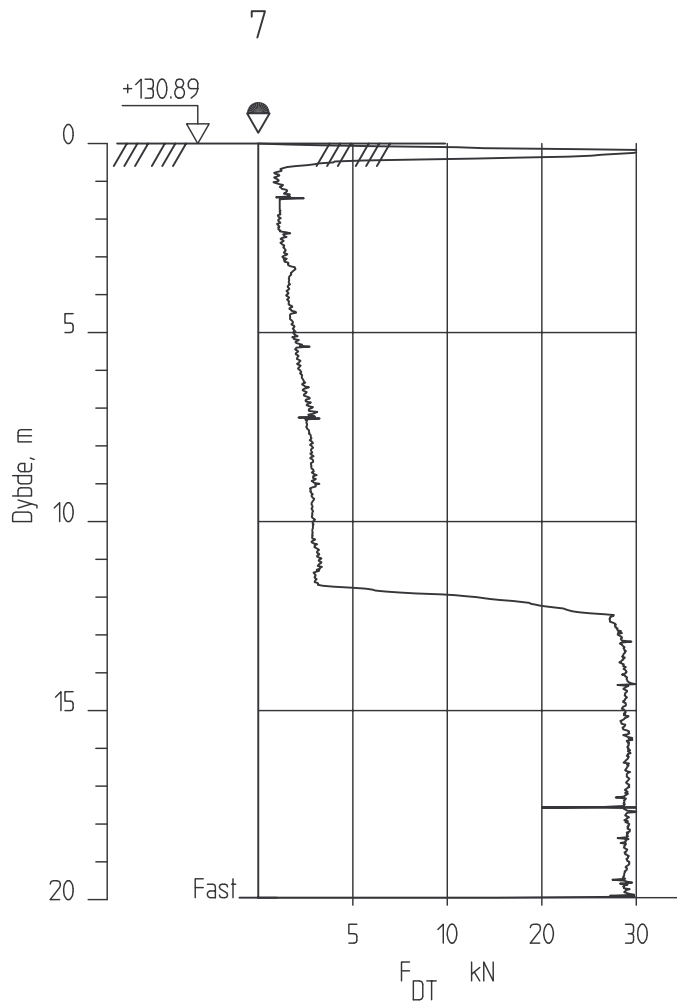
5



6



 <p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>		Tegnel: 2FX Godkjent: Saksbeh: 2FX Dato: 04.02.2013 Målestokk: 1:200
Bjørndalen. Ny gang- og sykkelbru. Dreietrykkssonderinger 4, 5, 6 Høydesystem NN2000		Prosjekt nr. R.1507-2 Tegnm. 31

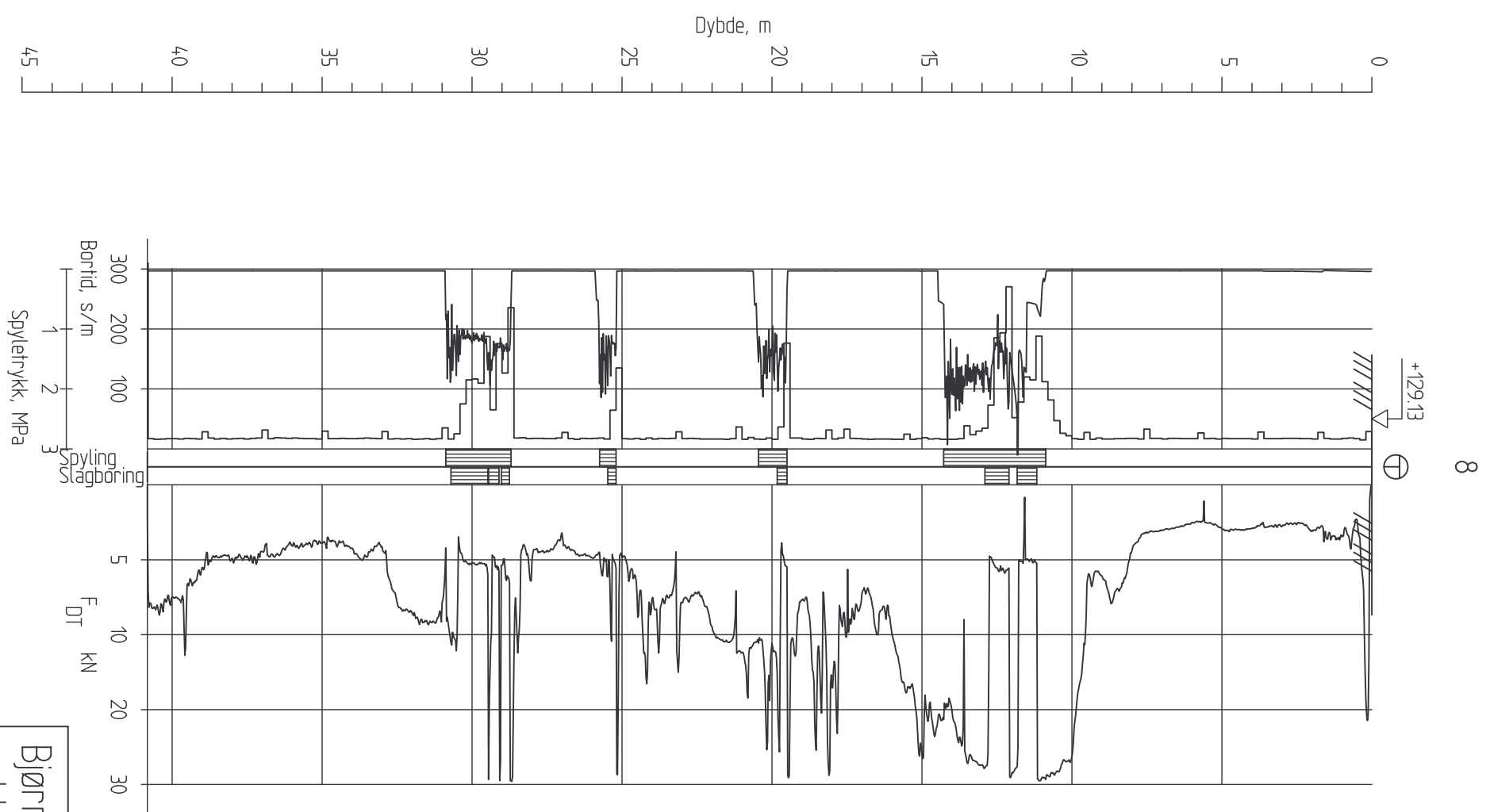
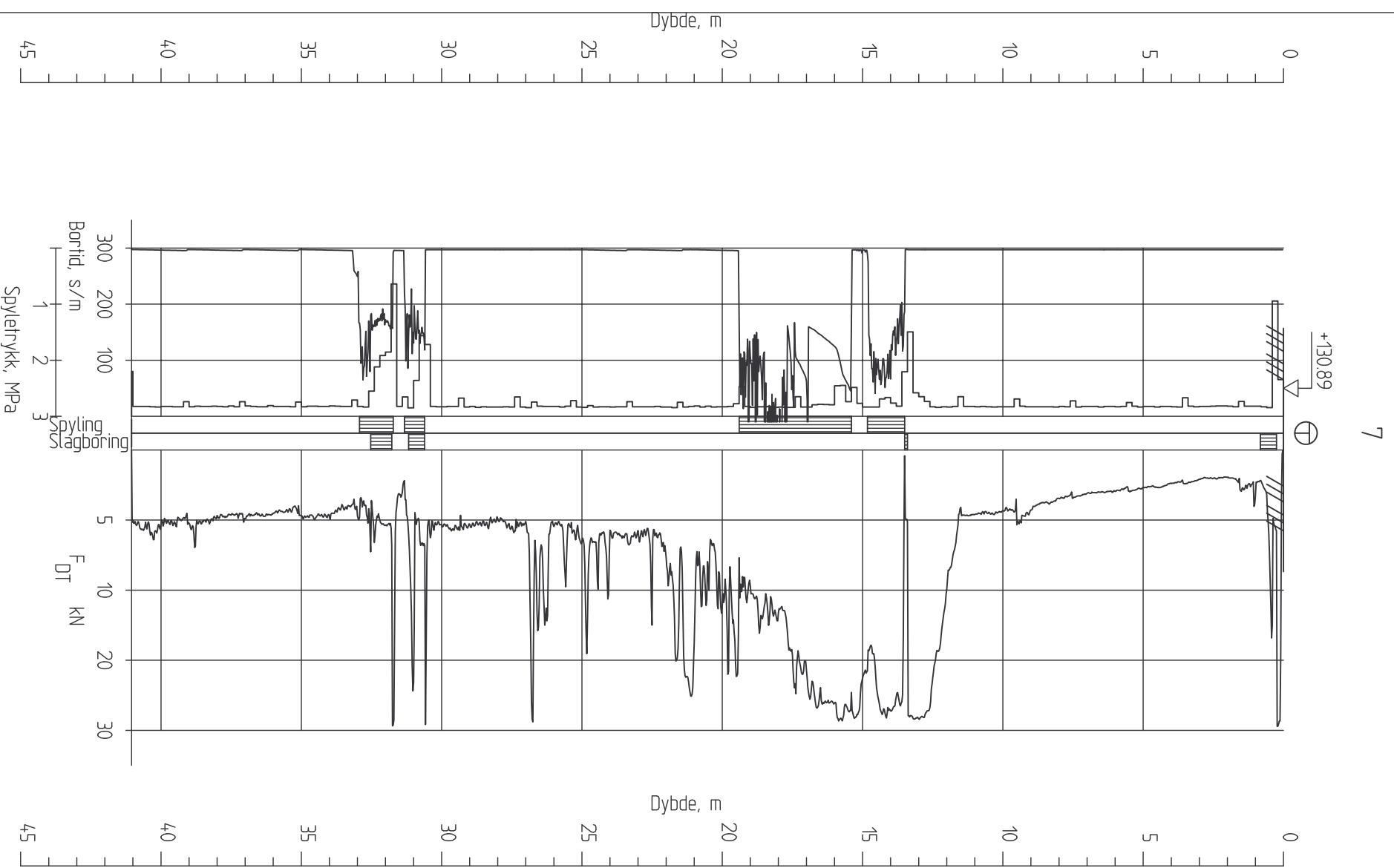


Bjørndalen. Ny gang- og sykkelbru.
Dreietrykksonderinger 7, 8
Høydesystem NN2000

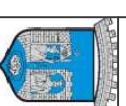


TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	04.02.2013
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1507-2	Tegn.nr. 32

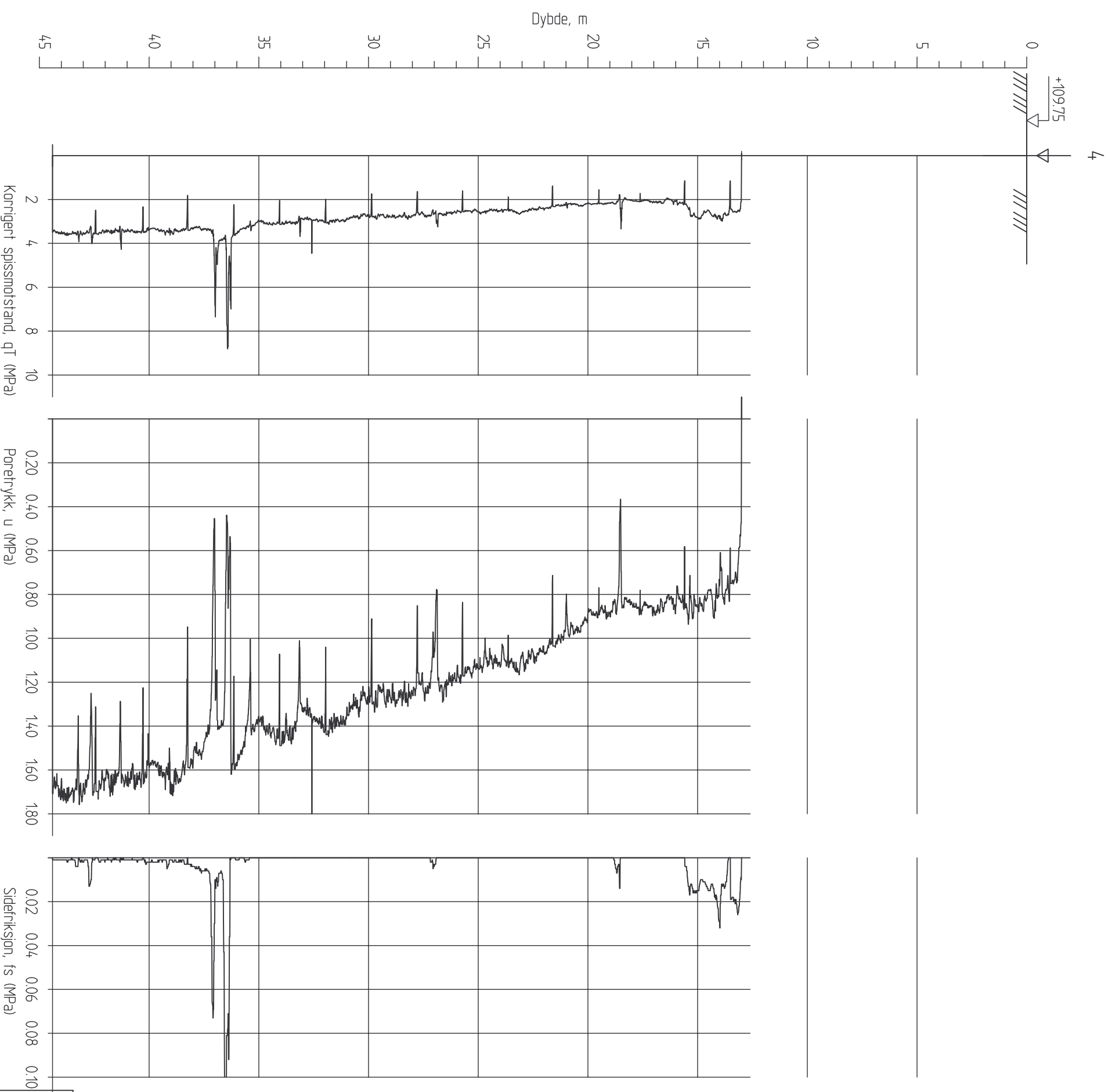


Bjørndalen. Ny gang- og sykkelbru.
 Totalsonderinger 7, 8
 Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnelt:	2FX
Godkjent:	
Saksbehr:	2FX
Dato:	04.02.2013
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1507-2	Tegn.nr. 33

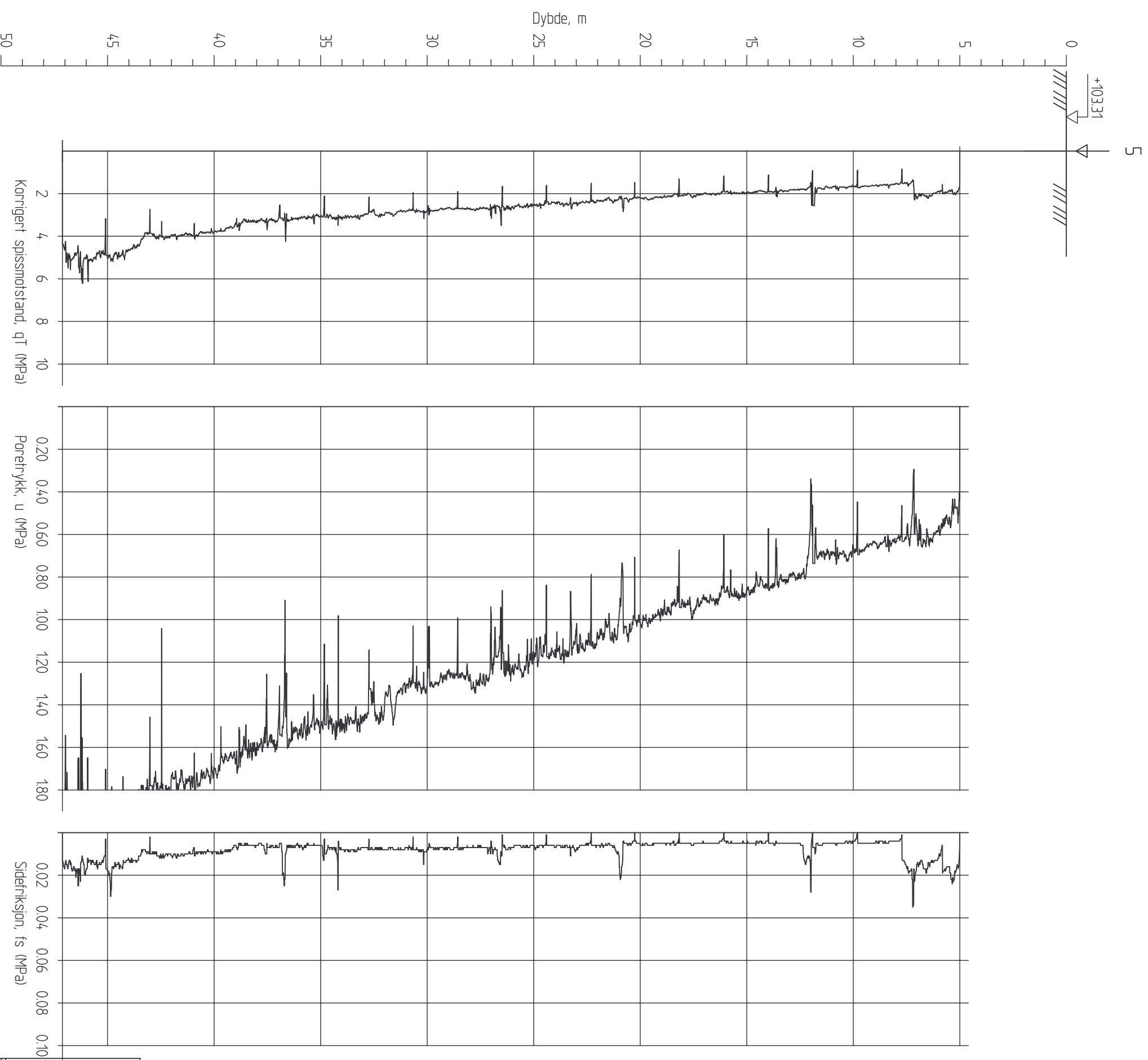


Bjørndalen. Ny gang- og
sykkelbru.
Trykksondering 4
Høydesystem NN2000

Tegnelt:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	04.02.2013
Målestokk:	1:200

 TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr. R.1507-2	Tegn.nr. 34
--------------------------	----------------



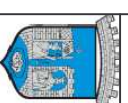
Bjørndalen. Ny gang- og sykkelbru.

Trykksondering 5
Høydesystem NN2000

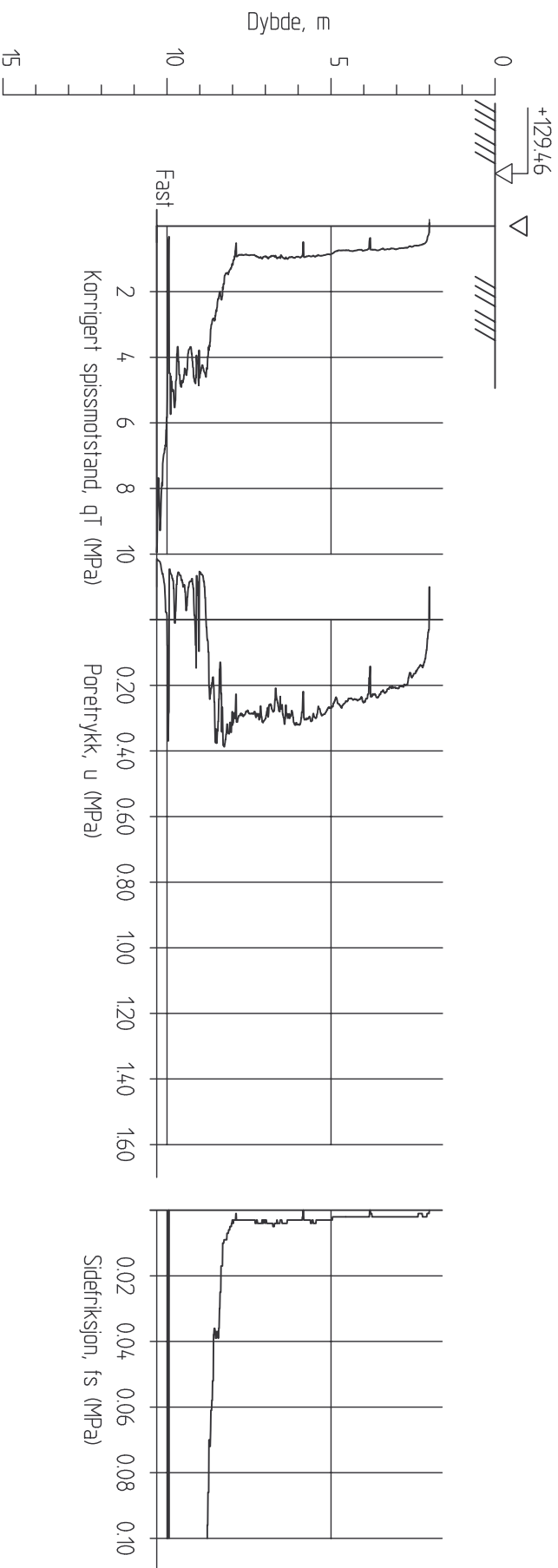
Tegnelt:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	04.02.2013
Målestokk:	1:200

TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr. R.1507-2	Tegn.nr. 35
--------------------------	----------------



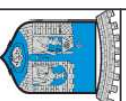
6



Bjørndalen. Ny gang- og
sykkelbru.
Trykksondering 6
Høydesystem NN2000

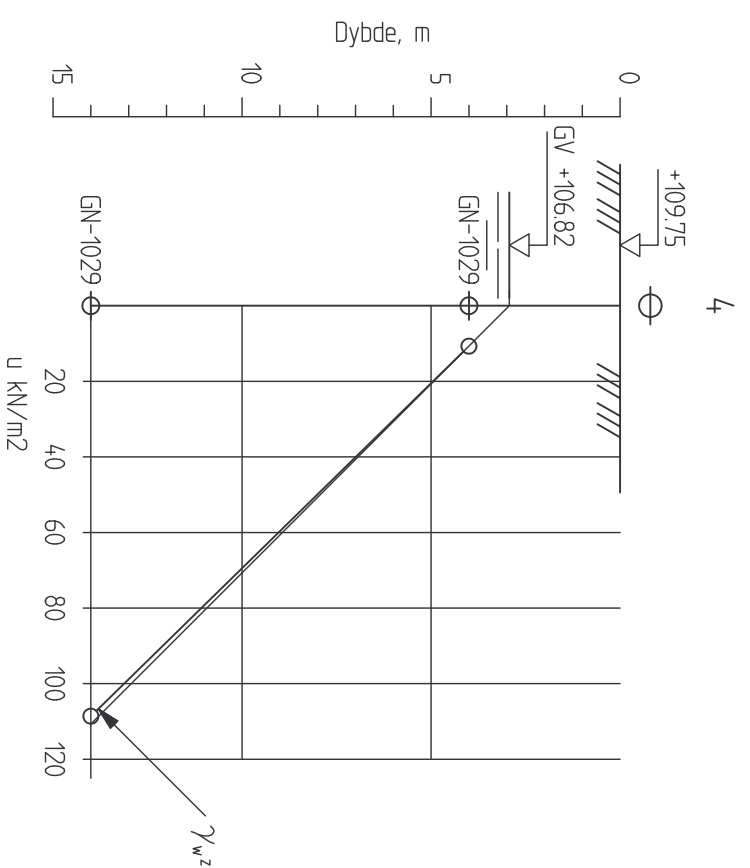
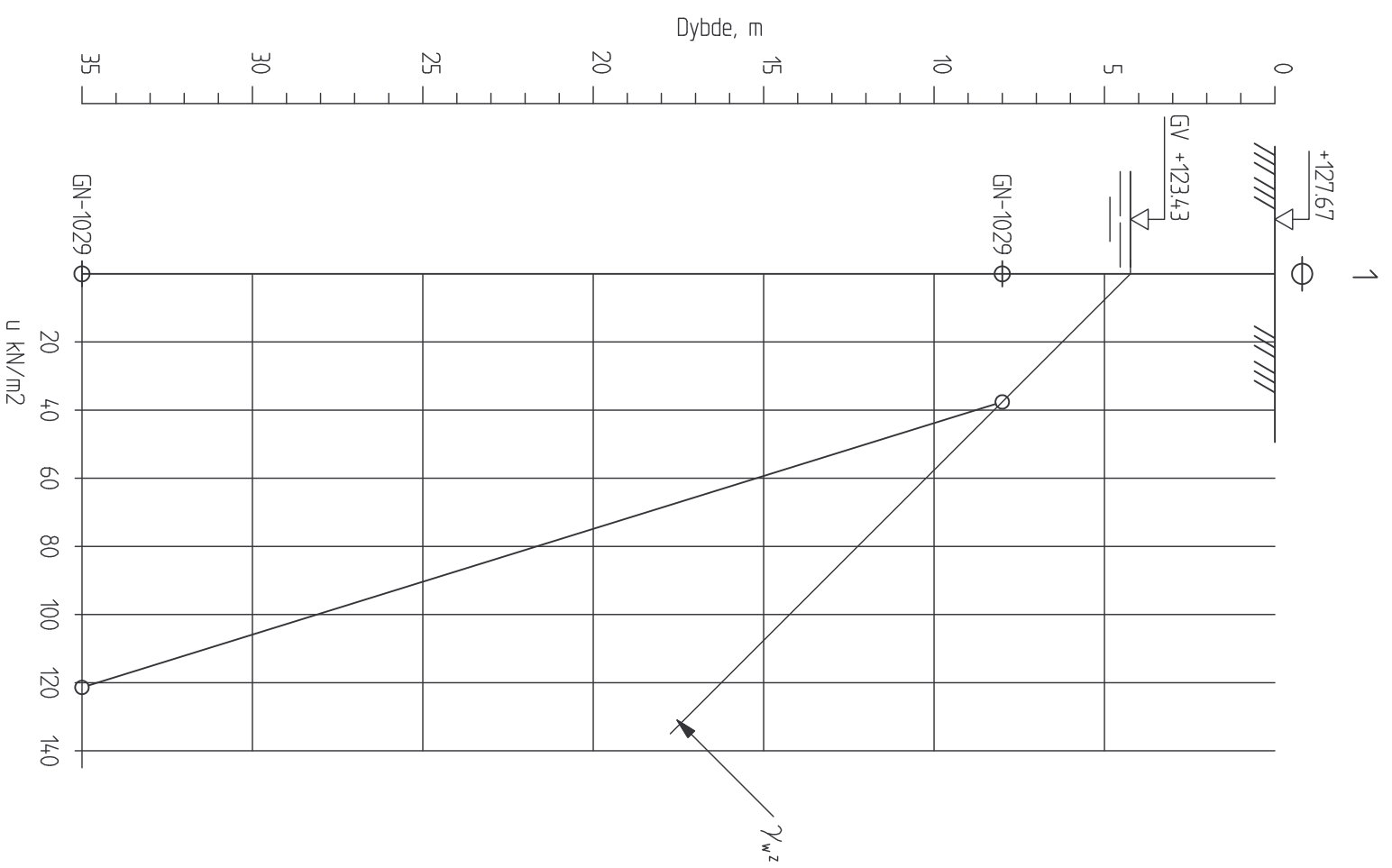
Tegnet:	ZFX
Godkjent:	
Saksbeh.:	ZFX
Dato:	04.02.2013
Målestokk:	1:200

TRONDHEIM KOMMUNE



Prosjekt nr.
R.1507-2

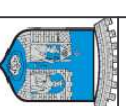
Tegn.nr.
36



Bjørndalen. Ny gang- og sykkelbru.
 Poretrykksmålinger i punkt 1, 4
 Høydesystem NN2000

Tegnelt:	2FX
Godkjent:	
Saksbeht:	2FX
Dato:	04.02.2013
Målestokk:	1:200

Prosjekt nr.:	Tegn.nr.:
R.1507-2	37



TRONDHEIM KOMMUNE

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, sandig gruskorn		01		○	○										
	LEIRE, siltig enk. sandkorn, noe gruskorn sandkorn, enk. silt-/fin- sandlag enk. sand-/gruskorn		02		○	○										
			05	W _p	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	enk. sand-/gruskorn		03			○	○									
06			W _p	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	sandkorn, enk. gruskorn, enk. skjellrester															
15																
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 = TYNGDETTETTHET

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

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

BJØRNDALEN

Prosjekt nr.

R.1507-2

Dato:

30.01.2013

Boring nr.

6

Prøvetaker:

54mm/Skrue

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		
	LEIRE, siltig, tørrskorpig sandkorn, skumplast, gummi FYLLMASSER	////	07			○	○		17,7 (19,1)		▼	▽	○	>250/200	2
5	LEIRE, siltig sandkorn	////	08	T	WP	○	○	Wf	17,7 (17,8)	▼	▽	○			12 8
	enk. skjellrester	////	09	T	WP	○	○	Wf	18,5 (17,9)	▼	▽	○			10 9
10															
15															
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 = TYNGDETTETTHET

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

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

BJØRNDALEN

Prosjekt nr.

R.1507-2

Dato:

31.01.2013

Boring nr.

8

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

52

Sym

Profil

Dybde(m)

Labnr

Forsøkstype

dV(cm³)

Korr.

Kommentar

7,2

1 4

CIU

08

18

A



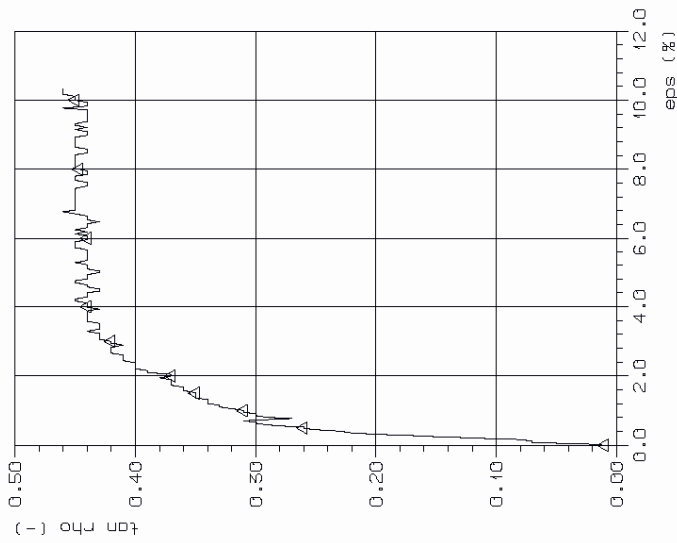
TRONDHEIM KOMMUNE

TREKSI ALFORSØK

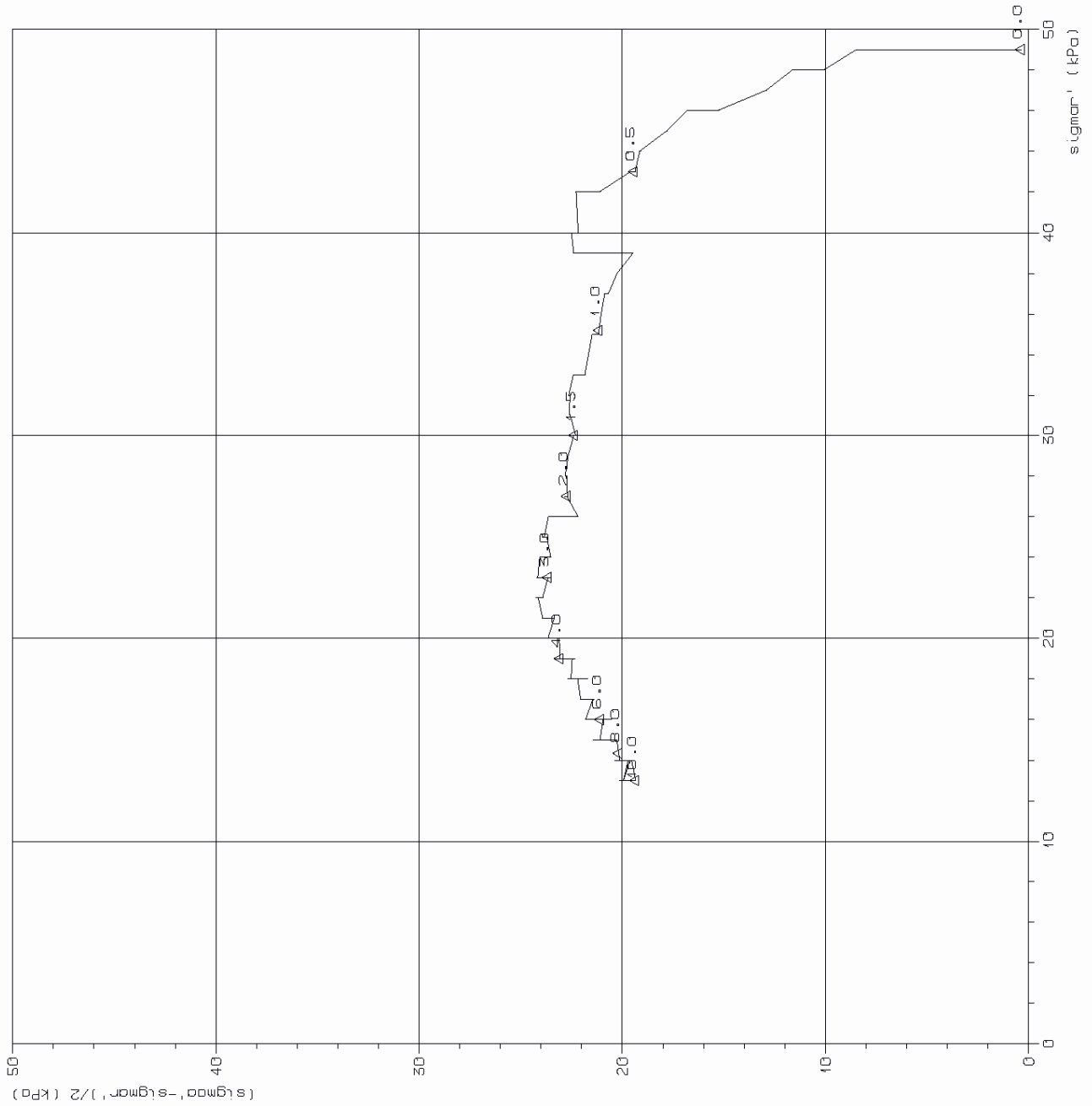
Oppdr.nr.
R.1507_2

Dato
30. 1. 13

Tegn.nr.: 71

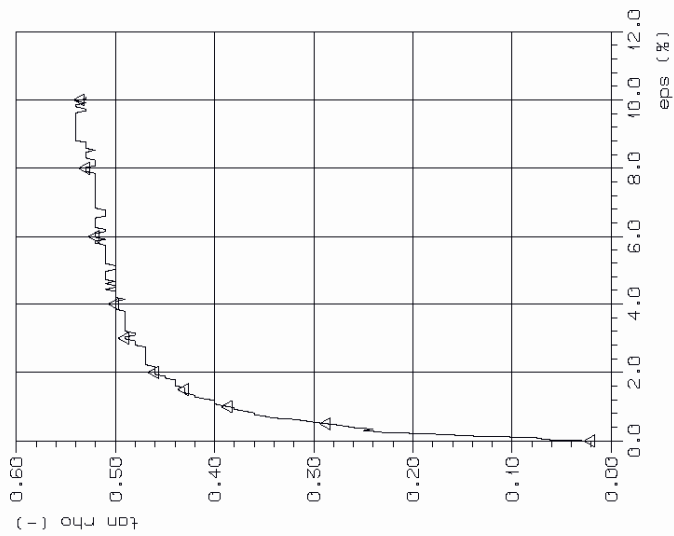


σ_a (kPa) = 15.00

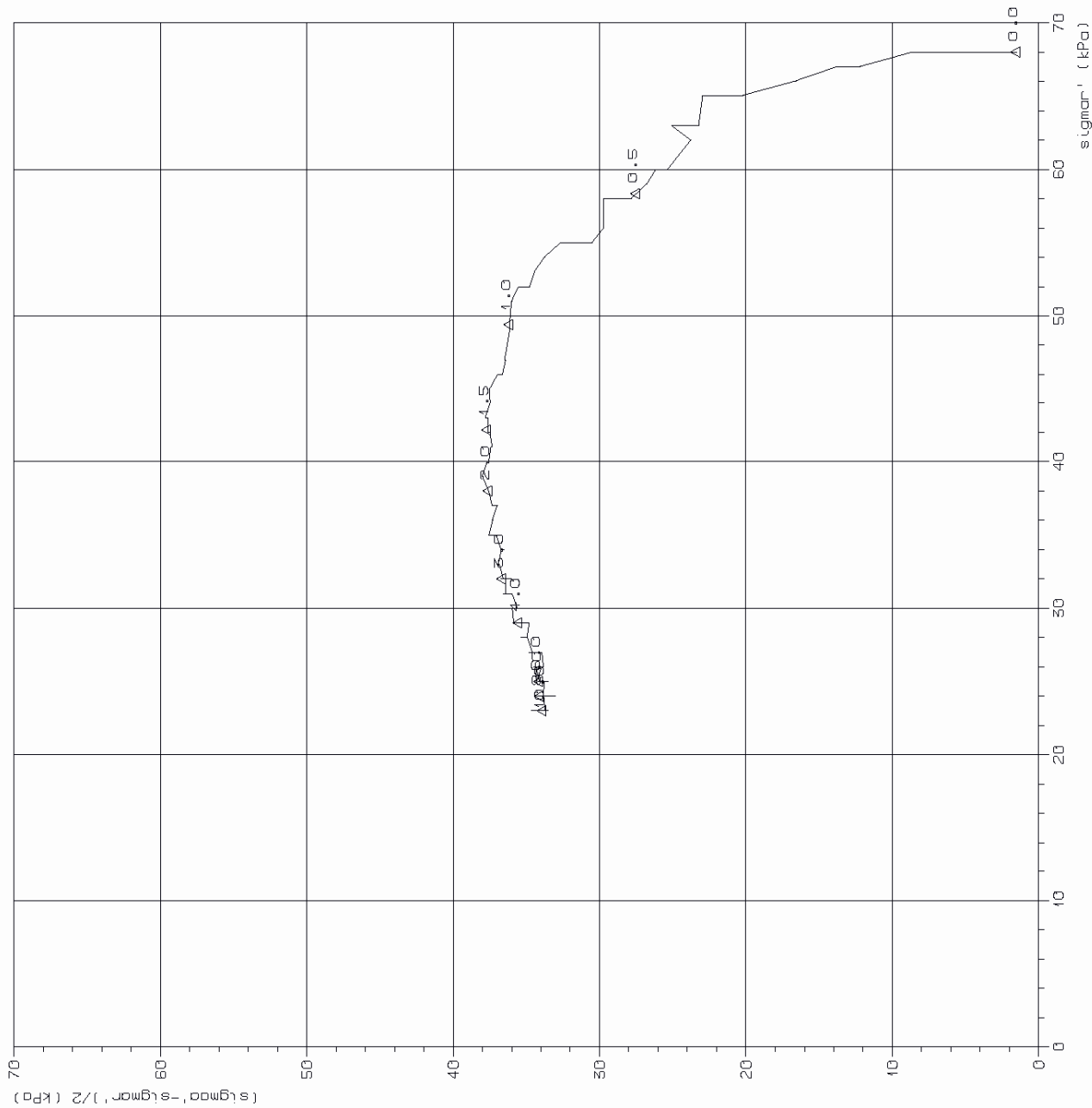


Sym Δ Profil Dybde(m) Labnr Forsøksstype dV(cm³) Korr. Kommentar

8 7.33 09 CIU 7,9 1 4



σ (kPa) = 15.00



TREKSI ALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Oppdr.nr.
R.1507-2

Dato
31. 1. 13

Tegn.nr.: 72

Punkt nr	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000	Kommentar
4	7026869,41	568216,25	109,75	K&O-kontor
5	7026886,68	568229,58	103,31	
6	7026877,43	568038,44	129,46	
7	7026861,39	568073,44	130,89	
8	7026859,18	568112,85	129,13	K&O-kontor

Bjørndalen. Ny gang- og sykkelbru
Koordinater for innmålte punkt.

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	06.02.2013
Målestokk:	



TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr. R.1507-2	Tegn.nr.: 99
--------------------------	-----------------