



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1563-5 Midtre Ålberg

Dato: 05.06.2013



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1563-5	MIDTRE ÅLBERG		
	Datarapport		
Trondheim den:	05.06.2013		
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved: Tone Furuberg	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 556 700	Euref 89 nord: 7 027 270	
Sted:	Byneset	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	8 - 9.04.2013	Antall bilag:	-
Feltmetoder:	Dreietrykksondering	Prøvetaking	
Emneord:	Kvikkleire	Stabilitet	
Saksbehandler:	Kvalitetssikrer:		
	<i>Konstantinos Kalomoiris</i> Konstantinos Kalomoiris	<i>Tone Furuberg</i> Tone Furuberg	

Sammendrag:

NVE befarte Rista vassdraget sommeren 2012 for å kartlegge bekkeskråninger med utglidninger og erosjonsskader. Etter en gjennomgang av observasjonene pekte NVE ut 10 bekkestrekninger innenfor 6 områder som, ut fra en topografisk og visuell vurdering, så ut til å ha dårlig skråningsstabilitet.

For å kunne vurdere om mindre utglidninger kan føre til større skred er det viktig å vite om det er kvikkleire i skråningene, og hvor høyt kvikkleira ligger i forhold til bunnen av bekkedalen. Kommunen har derfor satt i gang grunnundersøkelser langs vassdraget. Hensikten var å skaffe bedre grunnlag for å vurdere skredfare og å framskaffe grunnlag for planlegging av eventuell erosjonssikring.

I denne rapporten er resultater fra grunnundersøkelser på Midre Ålberg presentert.

Det er gjort 4 dreietrykksonderinger og tatt opp til sammen 10 54mm sylindrerprøver i alle punkt. Bekkedalen har skråningshøyder som varierer fra 10 til 15 m på den undersøkte strekningen. Skråningshelningen varierer fra 1:2 til 1:3 i gjennomsnitt, mens terrenget ligger på kote 50 - 85.

Undersøkelsene viser at grunnen består av leireavsetninger til stor dybde. Øverst er det et tørrskorpeleirelag, derunder er leira middels fast til fast og siltig. Det er påvist kvikkleire i punkt 241, profil 24. Kvikkleira er bløt. Overgang til kvikkleire ligger høyere enn bekkedalen. Det er også påvist sprøbruddleire i punkt 251, profil 25. Sprøbruddleira ligger høyere enn bekkedalen. Det er ikke registrert sprøbruddleire i profil 26.

Vanninnholdet i leira er 20 - 45 % og ligger over flytegrensa der leira er kvikk / meget sensitiv.

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Etter kvikkleireskredet i øvre del av Ristavassdraget på Byneset i januar 2012, besluttet NVE å befare vassdraget for å kartlegge bekkeskråninger med utglidninger og erosjonsskader. Dette ble gjort sommer 2012 og observasjonene er oppsummert i befaringsrapporten, ref. /1/.

Etter en gjennomgang av tilstanden i vassdraget pekte NVE ut 10 bekkestrekninger innenfor 6 områder som, ut fra en topografisk og visuell vurdering, så ut til å ha dårlig skråningsstabilitet.

For å kunne vurdere om mindre utglidninger kan føre til større skred er det viktig å vite om det er kvikkleire i skråningene, og hvor høyt kvikkleira ligger i forhold til bunnen av bekkedalen. På den bakgrunn anmodet NVE kommunen om å gjøre grunnundersøkelser i de aktuelle områdene. NVE oversendte opplegg for undersøkelser 5.12.2012.

Hensikten med grunnundersøkelsene var å skaffe bedre grunnlag for å vurdere skredfare langs Ristavassdraget og å framskaffe grunnlag for planlegging av eventuell erosjonssikring av utsatte strekninger langs vassdraget.

Prosjektet er delt opp i flere områder og resultater fra grunnundersøkelsene er presentert i en rapport for hvert delområde.

1.2 Oppdrag

Når det er ledig kapasitet på boreriggen kartlegger geoteknisk faggruppe kvikleireutbredelse i LNF områdene i kommunen. I vinter har geoteknisk faggruppe prioritert undersøkelser langs Rista-vassdraget på Byneset. I denne rapporten er resultater fra grunnundersøkelser på Midre Ålberg presentert.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 4 dreietrykksonderinger og tatt opp til sammen 10 54mm sylinderprøver i alle punkt. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist på terrengprofiler i tegning 11 - 13. Terrengprofilene er tegnet i målestokk 1:400. Resultat fra sonderingene er derfor vist i målestokk 1:200 i tegning 31 - 32.

Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborerne, som brukte LEICA GPS500.

Feltarbeidene ble utført 8 - 9.04.2013.

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 konus- og trykkforsøk. Sensitivitet er beregnet på grunnlag av konusforsøkene. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt på borprofil i tegning 51 - 54.

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Skråningshøyde i Bekkedalen varierer fra 10 til 15 m på den undersøkte strekningen. Skråningshelningen er fra 1:2 til 1:3 i gjennomsnitt, mens terrenget ligger på kote 50 - 85.

Det er tidligere planert noe på toppen av skråningene på eiendom 238/1.

3.2 Løsmasser

Undersøkelsene viser at grunnen består av leireavsetninger til stor dybde. Øverst er det et tørrskorpeleirelag og derunder er leira middels fast til fast og siltig. Det er påvist kvikkleire i punkt 241, profil 24. Kvikkleira er bløt. Overgang til kvikkleire ligger høyere enn bekkebunnen. Snderingen tyder på at underkant av kvikkleirelaget ligger minst 10 meter under nivå for bekkebunnen.

Videre er det er påvist spørbruddleire¹ i punkt 251, profil 25. Spørbruddleira ligger over nivå for bekkebunnen. Det er ikke registrert spørbruddleire i profil 26.

Kvikkleirelaget fortsetter flere meter under bekkebunnen og har trolig størst mektighet i vest.

Vanninnholdet i leira er 20 - 45 % og ligger over flytegrensa der leira er kvikk / meget sensitiv.

3.3 Grunnvann

Det ble ikke gjort poretrykkmålinger eller måling av grunnvannstand i forbindelse med denne grunnundersøkelsen.

3.4 Fjell

Det ble boret i underkant av 60 m på toppen av skråningene uten å treffe fjell.

4. REFERANSER

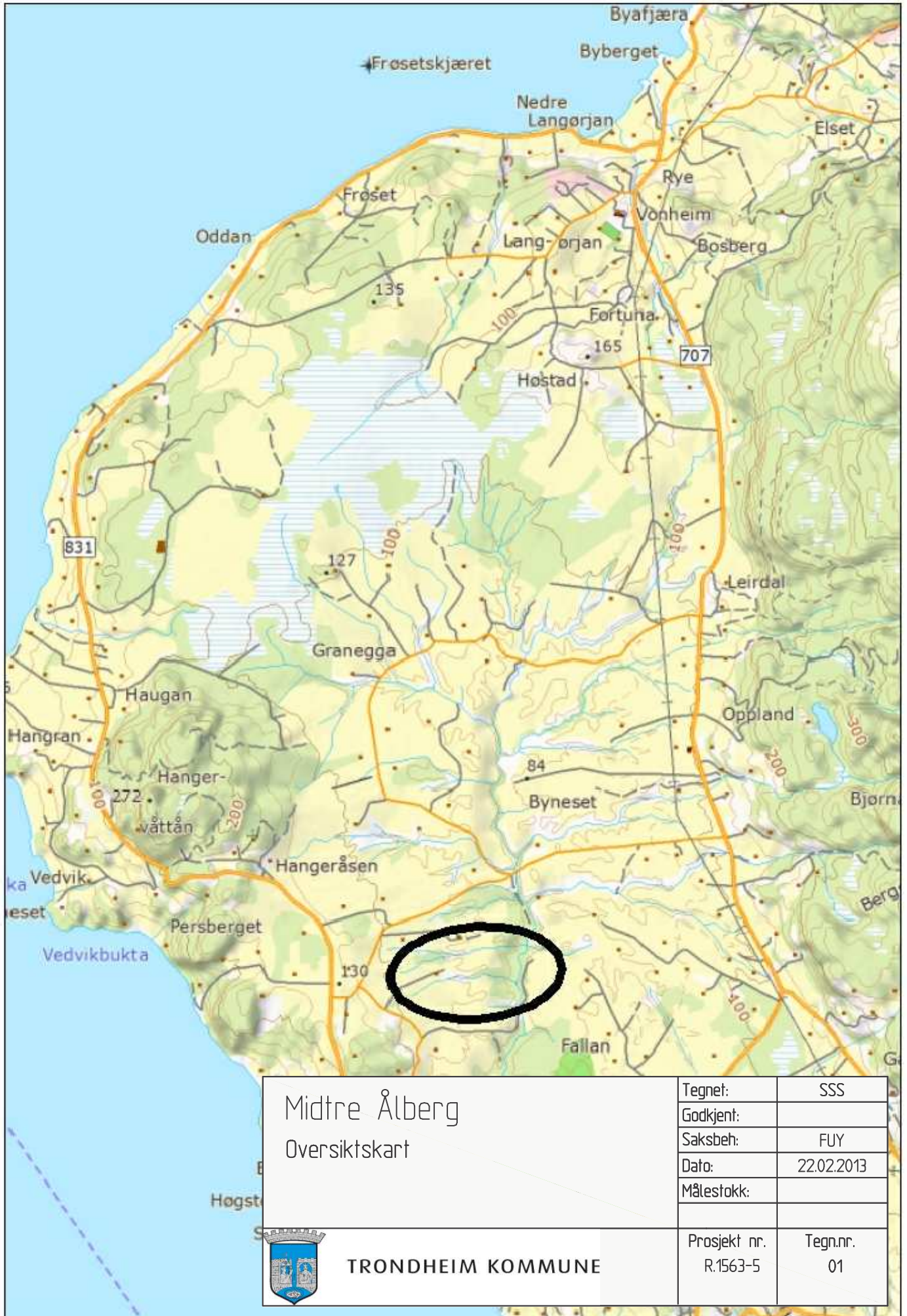
- 01 NVE-rapporten ”Ristavassdraget. Befaring av Ristavassdraget på Byneset”, oktober 2012.

5. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart, målestokk 1:2000
11	Profil 24, målestokk 1:400
12	Profil 25, målestokk 1:400
13	Profil 26, målestokk 1:400
31	Dreietrykksonderinger 241 og 251, målestokk 1:200
32	Dreietrykksonderinger 261 og 262, målestokk 1:200

¹ Leire med omrørt skjærfasthet < 2 kPa og sensitivitet ≥ 15

51	Borprofil, punkt 241
52	Borprofil, punkt 251
53	Borprofil, punkt 261
54	Borprofil, punkt 262
99	Koordinater for innmålte punkt

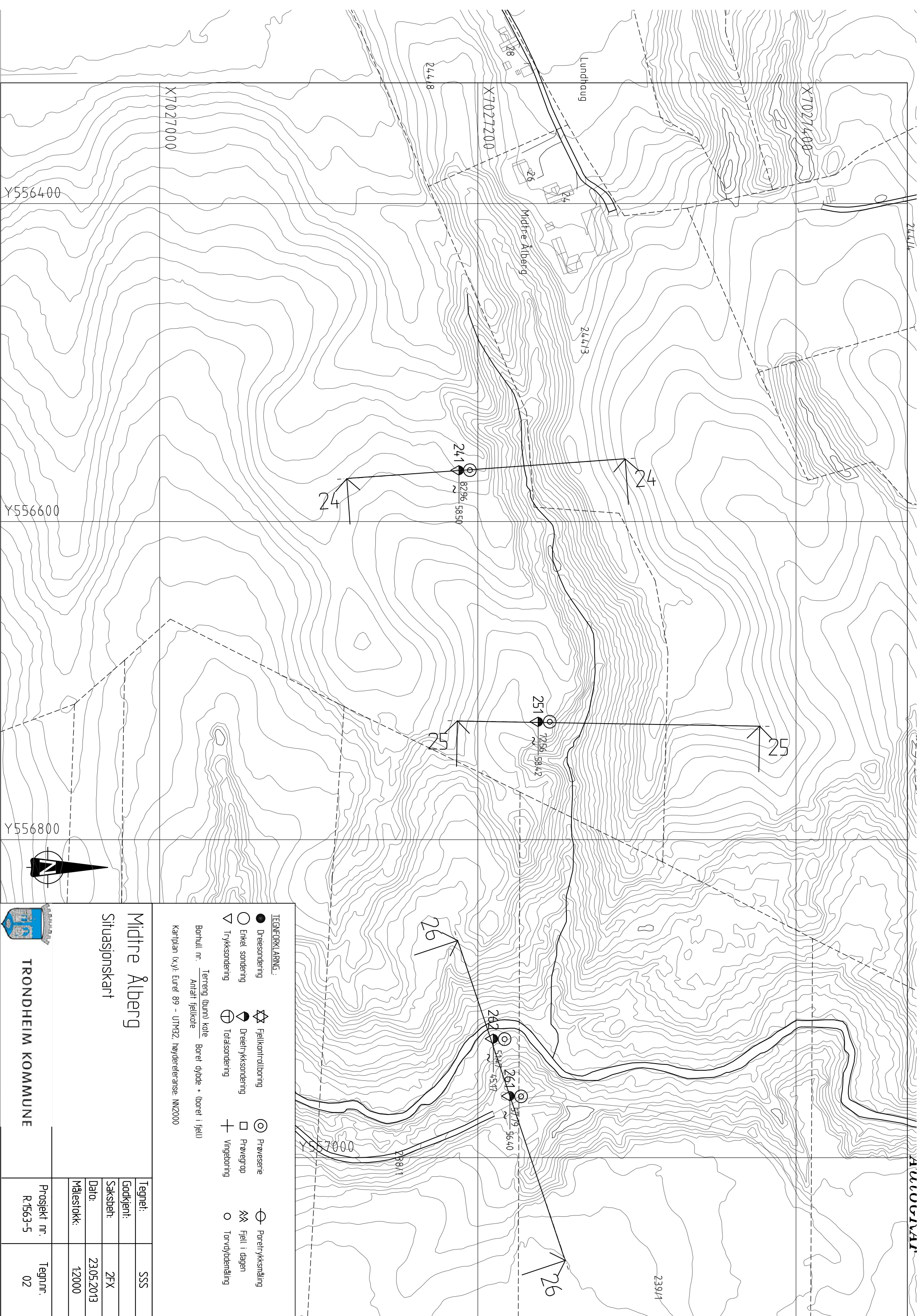


Midtre Ålberg
Oversiktskart



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbeh:	FUY
Dato:	22.02.2013
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1563-5	Tegn.nr. 01



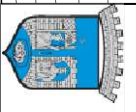
TEGNFORKLARING:

- Diresonering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊙ Fjellkontrollboring
- ⊖ Dreiertrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- ⊕ Vingeboring
- ⊖ Porertrykksmåling
- ⊖ Fjell i dagen
- Torvdybdenåling

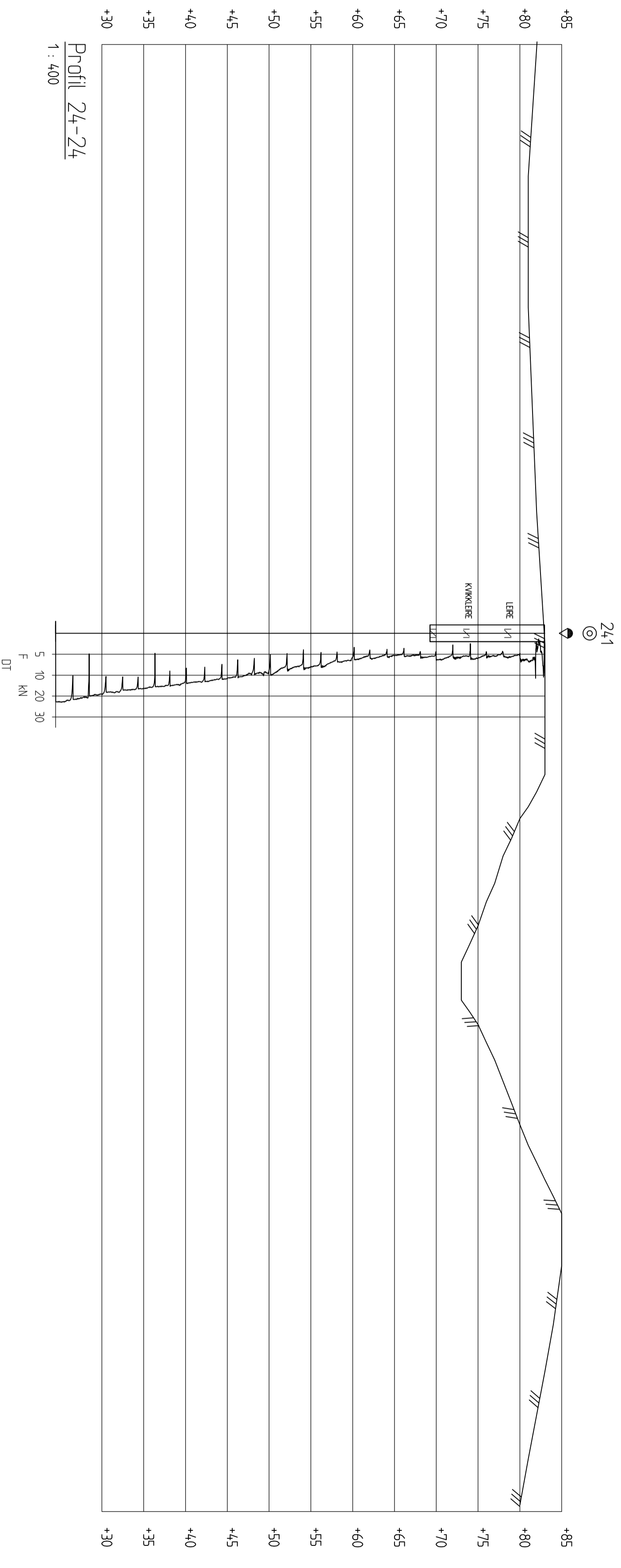
Borhull nr. _____ Terrang (dunn) kote _____ Boret dybde + (boret i fjell)
 Antall fjellkote _____
 Karthavn (x,y): Euret 89 - UTM32, høyderreferanse: NM2000

Midtre Alberg
Situasjonskart

Tegnel:	SSS
Godkjent:	
Saksbehr:	ZFX
Dato:	23.05.2013
Målestokk:	1:2000
Prosjekt nr.:	R.1563-5
Tegnr.:	02

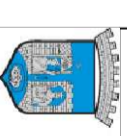


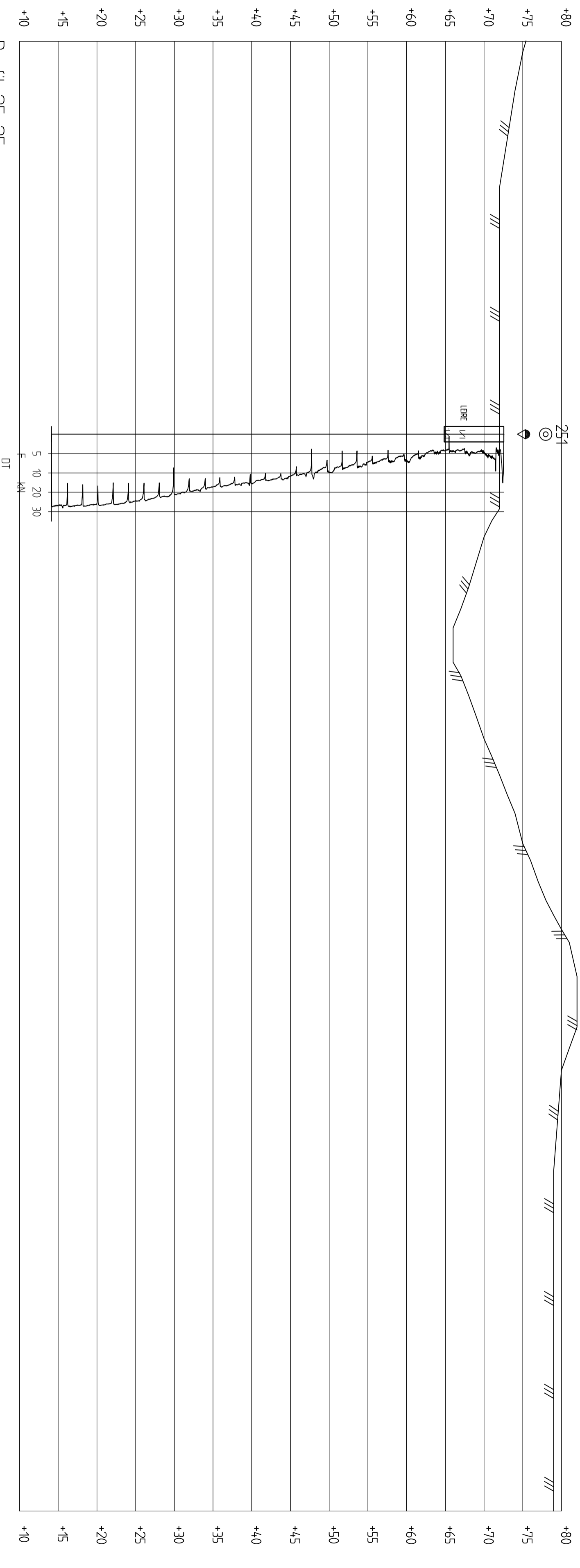
TRONDHEIM KOMMUNE



Profil 24-24
1 : 400

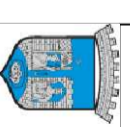
Midtre Ålberg		Tegnet:	SSS
Profil 24		Godkjent:	
Høydesystem NN2000		Saksbehr:	ZFX
		Dato:	23.05.2013
		Målestokk:	1:400
TRONDHEIM KOMMUNE		Prosjekt nr.:	R.1563-5
		Tegnr.:	11

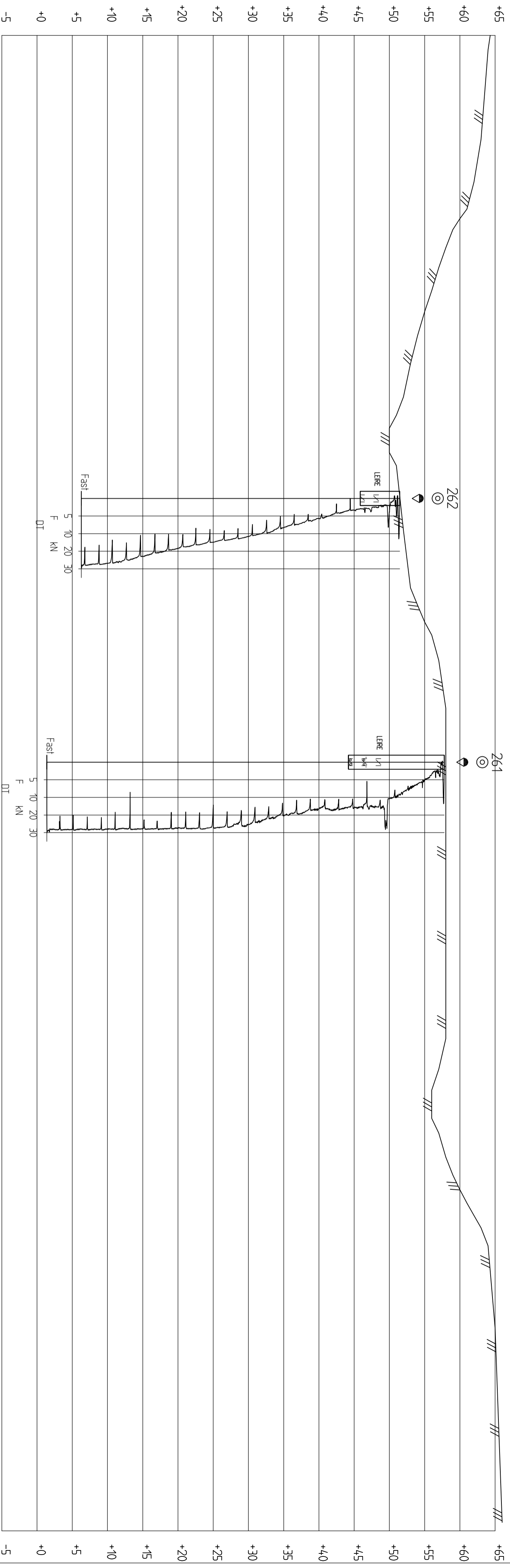




Profil 25-25
1 : 400

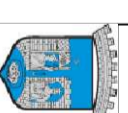
Midtre Ålberg		Tegnet:	SSS
Profil 25		Godkjent:	
Høydesystem NN2000		Saksbehr:	ZFX
		Dato:	23.05.2013
		Målestokk:	1:400
TRONDHEIM KOMMUNE		Prosjekt nr.:	R.1563-5
		Tegnr.:	12

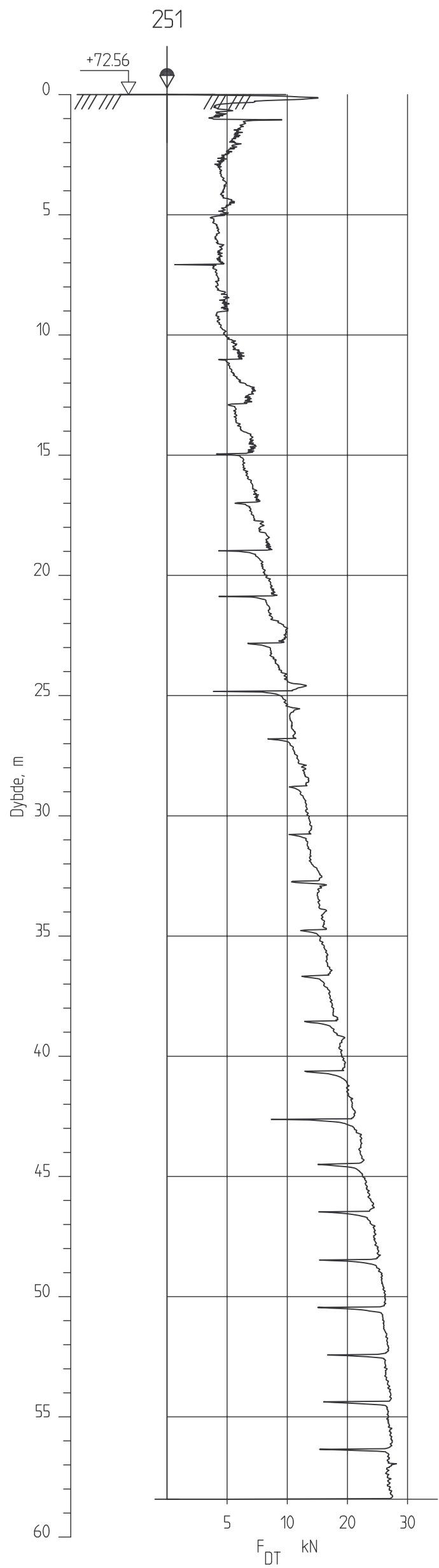
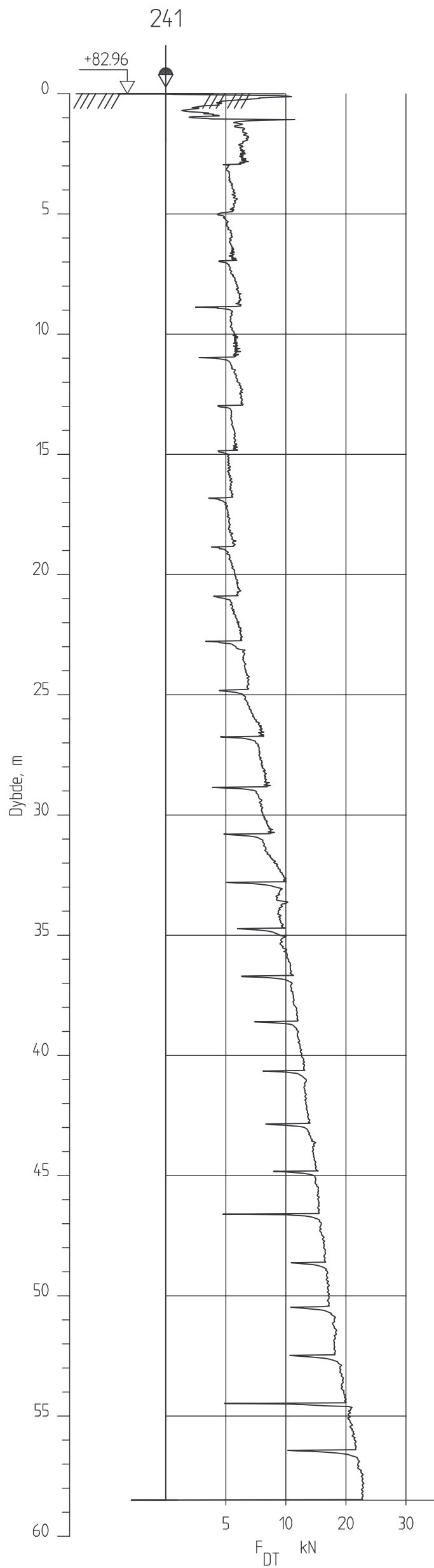




Profil 26-26
1 : 400

Midtre Ålberg		Tegnet:	SSS
Profil 26		Godkjent:	
Høydesystem NN2000		Saksbehr:	ZFX
		Dato:	23.05.2013
		Målestokk:	1:400
TRONDHEIM KOMMUNE		Prosjekt nr.:	R.1563-5
		Tegnmr.:	13





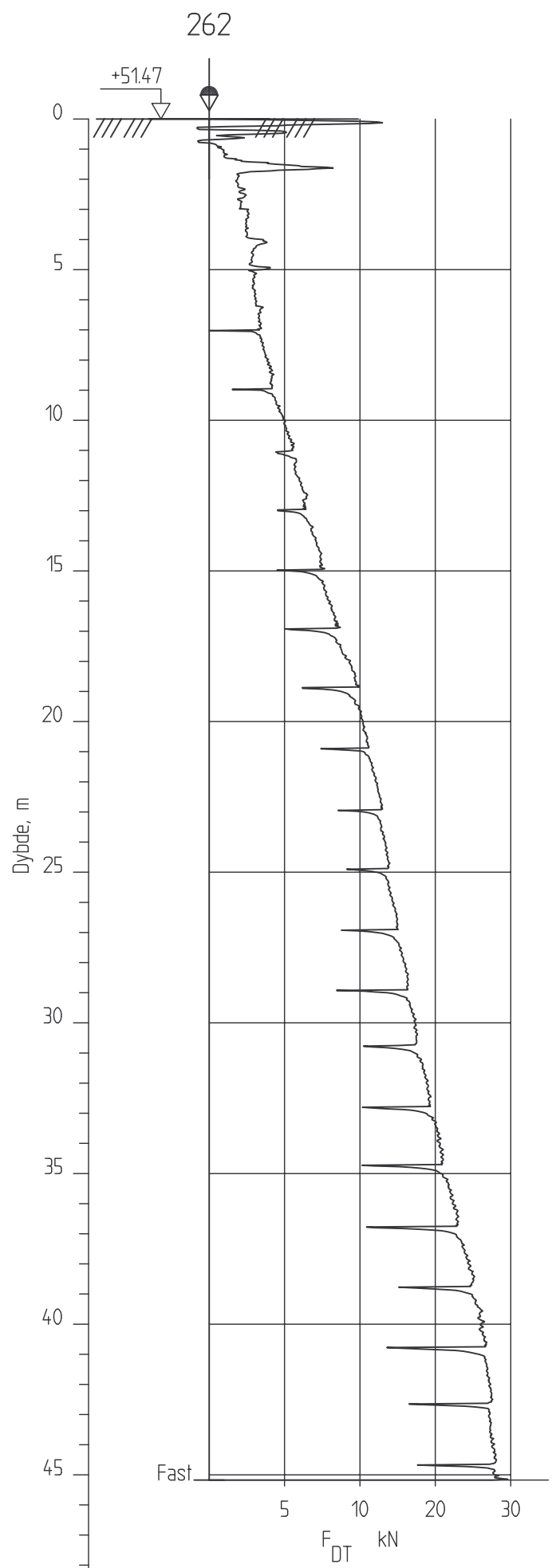
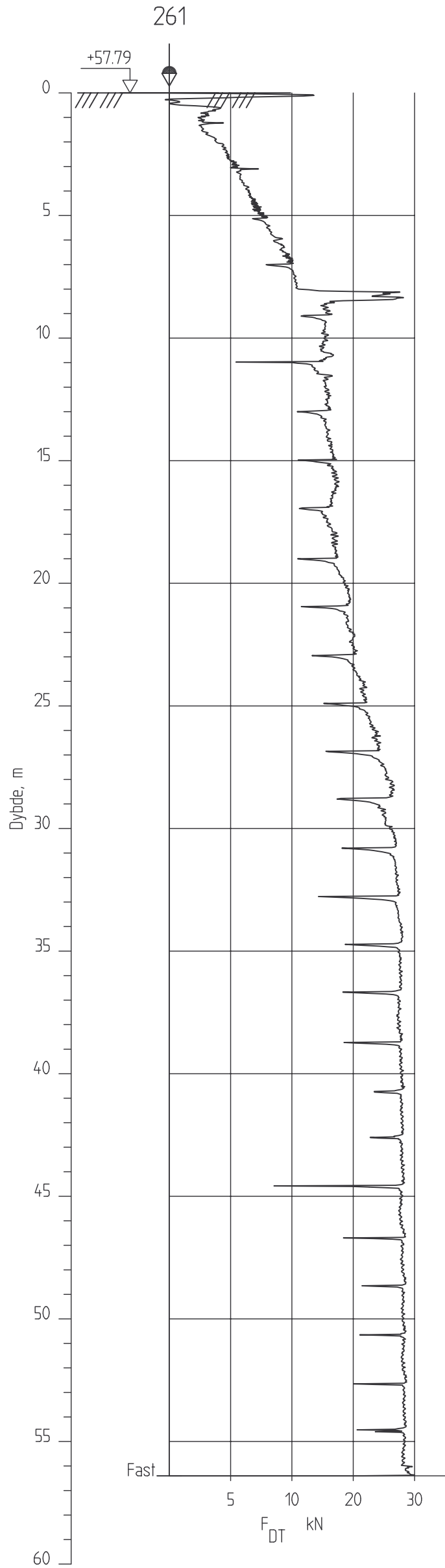
Midtre Ålberg
 Dreietrykksondring 241 og 251
 Høydesystem NN2000

Tegnet: SSS
 Godkjent:
 Saksbeh: 2FX
 Dato: 24.05.2013
 Målestokk: 1:200



TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr. R.1563-5
 Tegn.nr. 31



Midtre Ålberg
Dreietrykksondring 261 og 262

Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	24.05.2013
Målestokk:	1:200

Prosjekt nr. R.1563-5	Tegn.nr. 32
--------------------------	----------------

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. siltlag		01		wt				19,3 (19,1)						18 14
10	KVIKKLEIRE, siltig		02		wt				19,0 (18,7)	0,2 0,1					115 210
15	enk. skjellrester		03		wt				18,0 (18,4)	0,2 0,2					138 168
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:

MIDRE ÅLBERG, SIDEBEKK

Prosjekt nr.

R.1563-5

Dato:

15.04.2013

Boring nr.

241

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

51

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN m ³	SKJÆRFASTHET Su (kN/m ²)					S _t
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5															
	LEIRE, siltig enk. skjellrester		04						18,1 (17,9)						26 19
	enk. sand-/gruskorn, skjellrester		05						18,0 (18,0)						23 24
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:

MIDRE ÅLBERG, SIDEBEKK

Prosjekt nr.

R.1563-5

Dato:

16.04.2013

Boring nr.

251

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

52

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	LEIRE, siltig enk. siltlag		06		○	○	○	○	19,8 (19,2)					6 7	
	enk. sand-/gruskorn, siltlag		07		○				19,7 (20,3)					10 11	
15	enk. sandkorn, siltlag		08		○				19,6 (20,0)					14 10	
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:

MIDRE ÅLBERG, SIDEBEKK

Prosjekt nr.

R.1563-5

Dato:

17.04.2013

Boring nr.

261

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

53

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 siltlag		09	8	○	○	○	○	20,0 (19,2)		8				
10			10	○	○	○	○	19,2 (19,4)	11						
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:

MIDRE ÅLBERG, SIDEBEKK

Prosjekt nr.

R.1563-5

Dato:

18.04.2013

Boring nr.

262

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

54

Punkt nr	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000
241	7027188.18	556567.73	82.96
251	7027237.98	556725.89	72.56
261	7027220.12	556961.25	57.79
262	7027209.74	556925.24	51.47

Midtre Ålberg
Koordinater for innmålte punkt.

Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbeh:	fuy
Dato:	23.05.2013
Målestakk:	
Prosjekt nr. R.1563-5	Tegn.nr. 99