



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

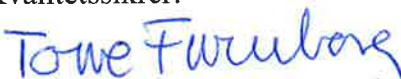
Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1609 Ust og Kattem. Nye pumpestasjoner

Dato: 14.05.2014



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1609	UST OG KATTEM. NYE PUMPESTASJONER		
	Datarapport		
Trondheim den:	14.05.2014		
Rev. nr. / dato:			
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved: Andreas Ellingsson	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 566 850	Euref 89 nord: 7 023 250	
Sted:	Ust, Kattem	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	01 – 03.04.2014	Antall bilag:	0
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold		
Saksbehandler:  Konstantinos Kalomoiris		Kvalitetssikrer:  Tone Furuberg	
<i>Sammendrag:</i> Det skal bygges nye pumpestasjoner langs Heimdalsvegen, en på Ust og en på Kattem, for overføring av spillvann fra Melhus via Klett til Heimdal. Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling har gjort grunnundersøkelser etter borplan utarbeidet av Rambøll Norge AS. Det er gjort 3 totalsonderinger og tatt opp til sammen 7 54 mm sylindrerprøver og 1 representativ prøve. Terrenget i området er preget av Søradalen. På Ust består grunnen av tørrskorpeleire over middels fast til fast leire ved den planlagte pumpestasjonen. Leira er lite til middels sensitiv. På Kattem består grunnen ved den planlagte pumpestasjonen av tørrskorpeleire, leire, silt og sand til ca kote 101,4. Derunder består grunnen av fast siltig leire.			

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Det skal bygges 4 nye pumpestasjoner for overføring av spillvann fra Melhus via Klett til Heimdal. Pumpestasjonene er en del av MeTroVann-prosjektet. 2 av dem, Ust og Kattem PST, ligger ved den nye gang- og sykkelvegen fra Klett til Heimdal, som nå er under bygging. Det er behov for en byggegrop på ca 12,5 x 8 m på begge steder. På Ust må det graves ned til kote 58,7 mens på Kattem må det graves ned til kote 101,7.

1.2 Oppdrag

Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling, har fått i oppdrag av Andreas Ellingsson, VA-avdeling, å gjøre grunnundersøkelser etter borplan utarbeidet av Rambøll Norge AS. Hensikten med grunnundersøkelsen var å skaffe grunnlag for stabilitetsberegninger og spunttdimensjonering.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 3 totalsonderinger og tatt opp til sammen 7 54 mm sylinderprøver og 1 representativ prøve. Borpunktens plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2 og 3.

Sonderingsresultater er vist på profil A og B i tegning 11-12. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborene som brukte Leica Viva GS08plus.

Feltarbeidene ble utført 01 – 03.04.2014.

2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene som er 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. Plastisitetsgrensen er bestemt i tillegg til flytegrensen i 2 prøver. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt på borprofil i tegning 51-52.

Det er utført 4 treaksialforsøk med isotrop konsolidering for å bestemme materialparametrene på effektivspenningsbasis. Resultater fra treaksialforsøkene er vist i tegning 71-74. I tillegg er det utført en kornfordelingsanalyse, tegning 91.

2.2 Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser som er vist/brukt i denne rapporten er:

Trondheim kommune

- R.770 Lersbakken (TK1)
- R.1500-1 Heggstad søndre. Områdestabilitet (TK2)

Kummeneje (Rambøll Norge AS)

- O.7438 Skred Lersbakken (R1)

Statens vegvesen

- Ud867 F.900 Heimdalsvegen. Datarapporter (SV)
- Urapporterte boringer under samme prosjekt (SV)

Forkortet rapportbetegnelse som er brukt på situasjonskart og profiler er vist i parentes bak rapporttittel i lista over.

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Terrenget i området er preget av Søradalen.

På Ust ligger Heimdalsvegen på kote 63,4, og nord for vegen stiger terrenget opp med helning 1:2. Terrenget øst for den planlagte pumpestasjonen er preget av tidligere rasaktivitet, rapport R.770.

På Kattem ligger Heimdalsvegen på kote 106, og terrenget sørvest for vegen, bak den planlagte pumpestasjonen, stiger opp med helning 1:1,8 i gjennomsnitt.

3.2 Løsmasser

På Ust består grunnen av tørrskorpeleire over middels fast til fast leire. Leira er lite til middels sensitiv. Vanninnholdet varierer fra 30 til 35 %. I skråningen nord for vegen indikerer tidligere sonderinger utført av Statens vegvesen, mulig sprøbruddleire fra liten dybde. Sørvest for pumpestasjonen viser tidligere grunnundersøkelser utført av Trondheim kommune, rapport R.770, middels fast, og lite til middels sensitiv leire under et lag med fyllmasser. Søradalen er fylt opp noe mer i forbindelse med bygging av ny gang- og sykkelveg, Statens vegvesens oppdrag Ud867.

På Kattem består grunnen ved den planlagte pumpestasjonen av tørrskorpeleire, leire, silt og sand til ca kote 101,4. Derunder består grunnen av fast siltig leire. Vanninnholdet varierer fra 20 til 30 %. I skråningen sørvest for vegen består grunnen av ca 10 m tørrskorpeleire over middels fast til fast sprøbruddleire i følge grunnundersøkelsene utført av Statens vegvesen, oppdrag Ud867.

3.3 Grunnvann

Det er ikke gjort poretrykksmålinger i nærheten av byggegropene.

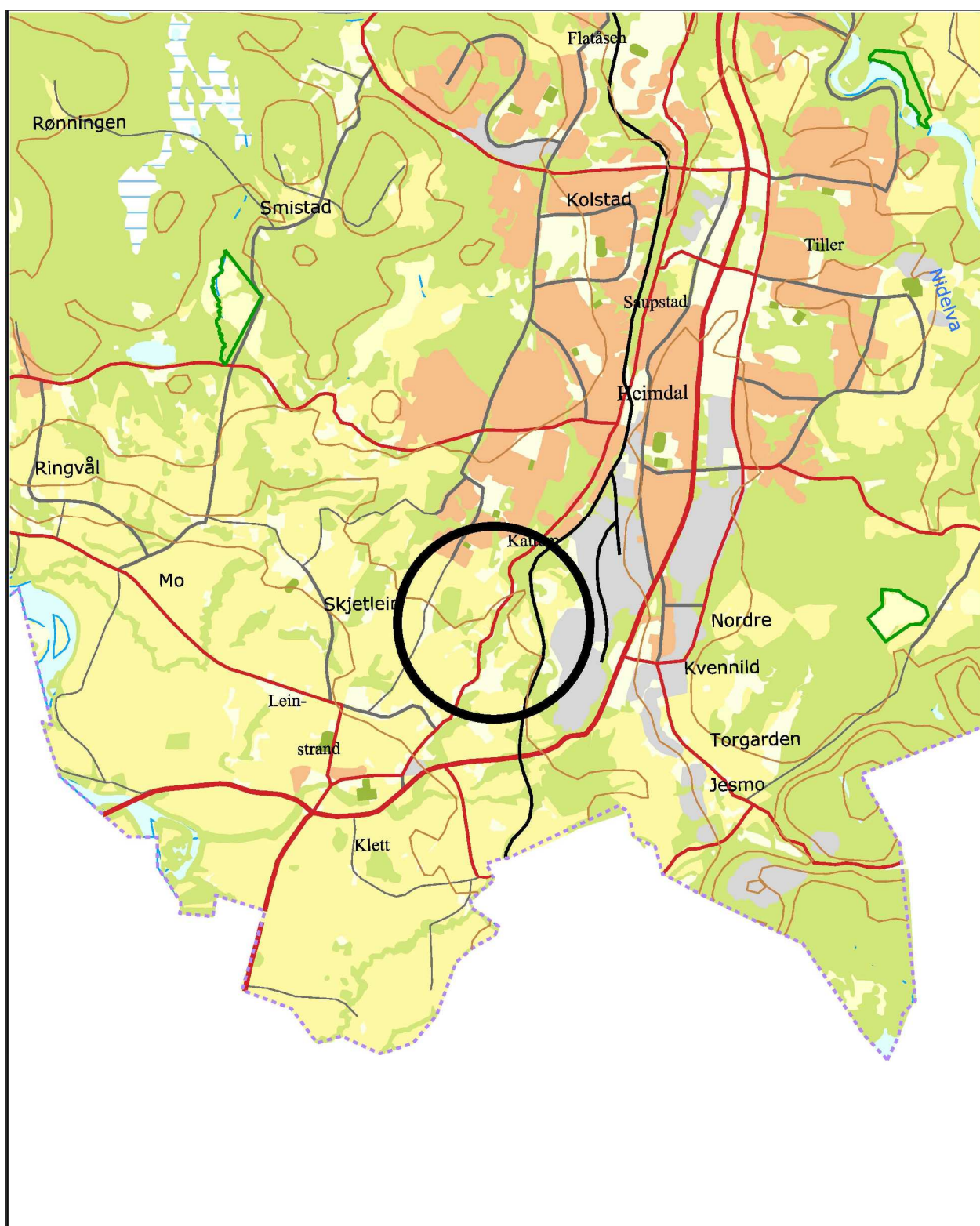
3.4 Fjell

Sondering 2001 ble avsluttet mot antatt fjell, 15,70 m under terreng.

4. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart Ust, målestokk 1:500
03	Situasjonskart Kattem, målestokk 1:500
11	Profil A
12	Profil B
51	Borprofil, punkt 1002
52	Borprofil, punkt 2001

- 71 Resultater fra treaksialforsøk. Deviatorspenningssti og mobiliseringsforsøk. Punkt 1002, dybder 5,32, 5,44
- 72 Resultater fra treaksialforsøk. Mobiliseringsforsøk. Punkt 1002, dybder 5,32, 5,44
- 73 Resultater fra treaksialforsøk. Deviatorspenningssti og mobiliseringsforsøk. Punkt 2001, dybder 5,32, 5,43
- 74 Resultater fra treaksialforsøk. Mobiliseringsforsøk. Punkt 2001, dybder 5,32, 5,43
- 91 Korfordelingsanalyse, hull/prøve 2001/06
- 99 Koordinater for innmålte punkt

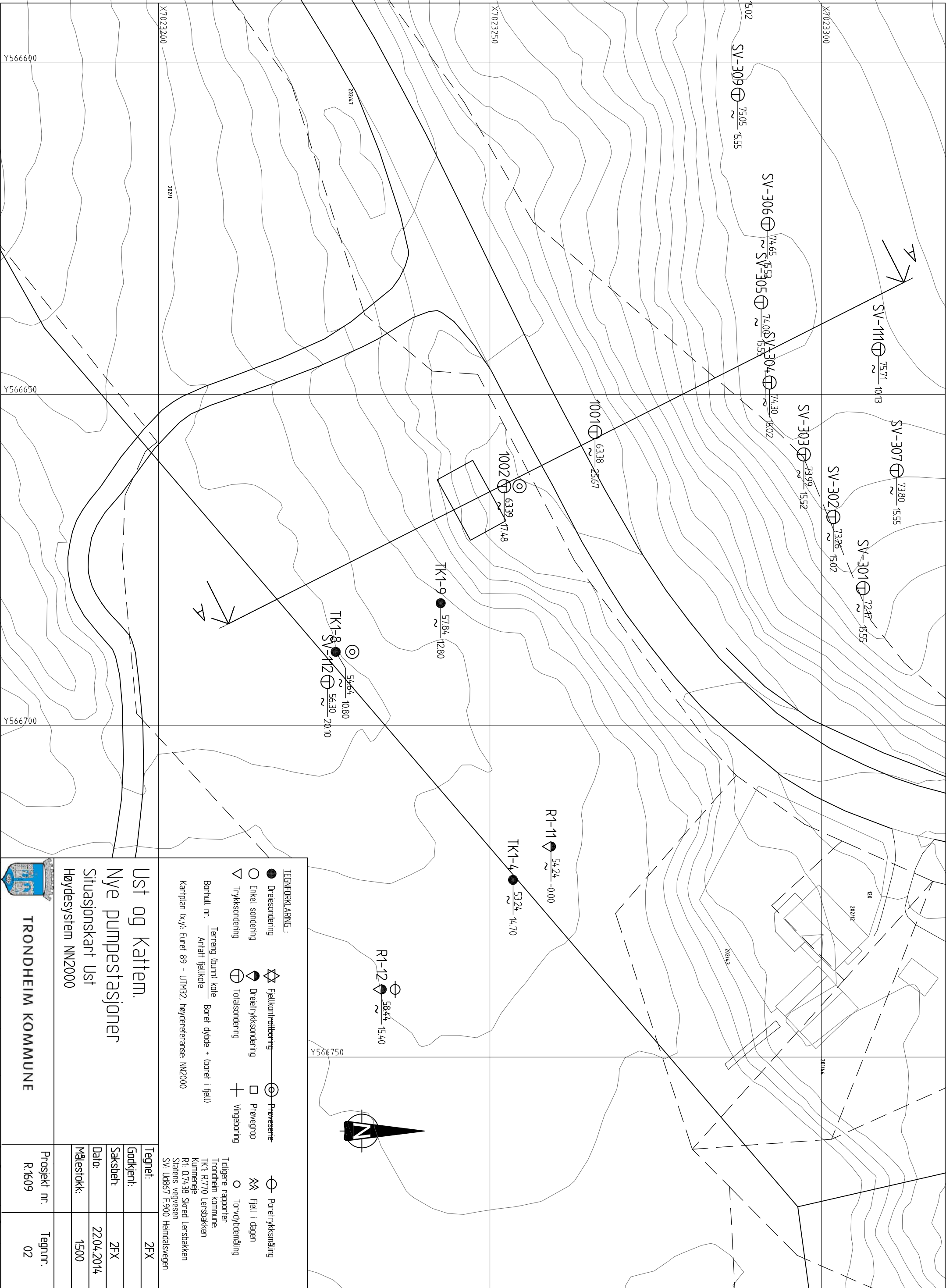


Ust og Kattum. Nye pumpestasjoner Oversiktskart

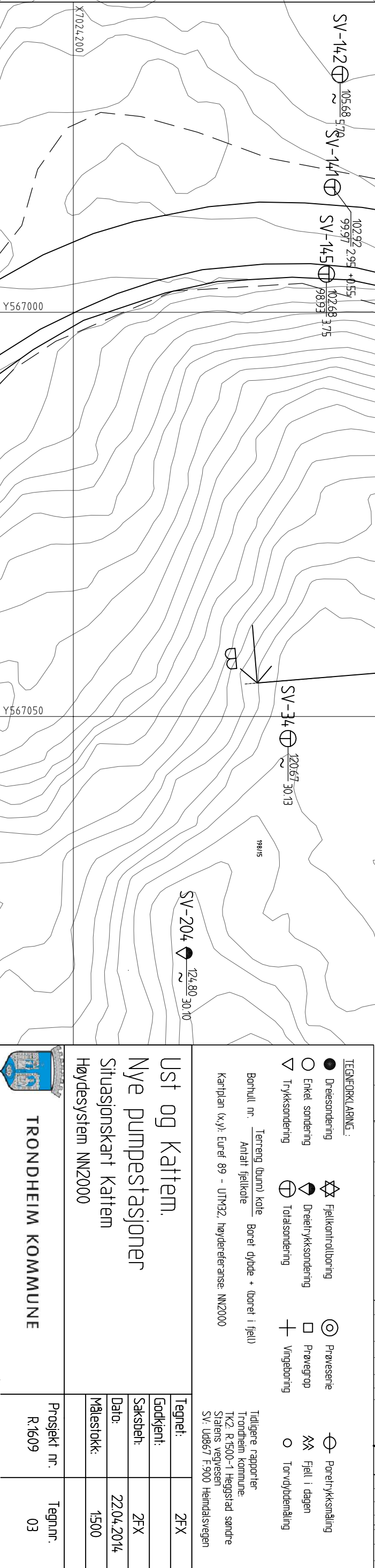


TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	24.04.2014
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1609	Tegn.nr. 01

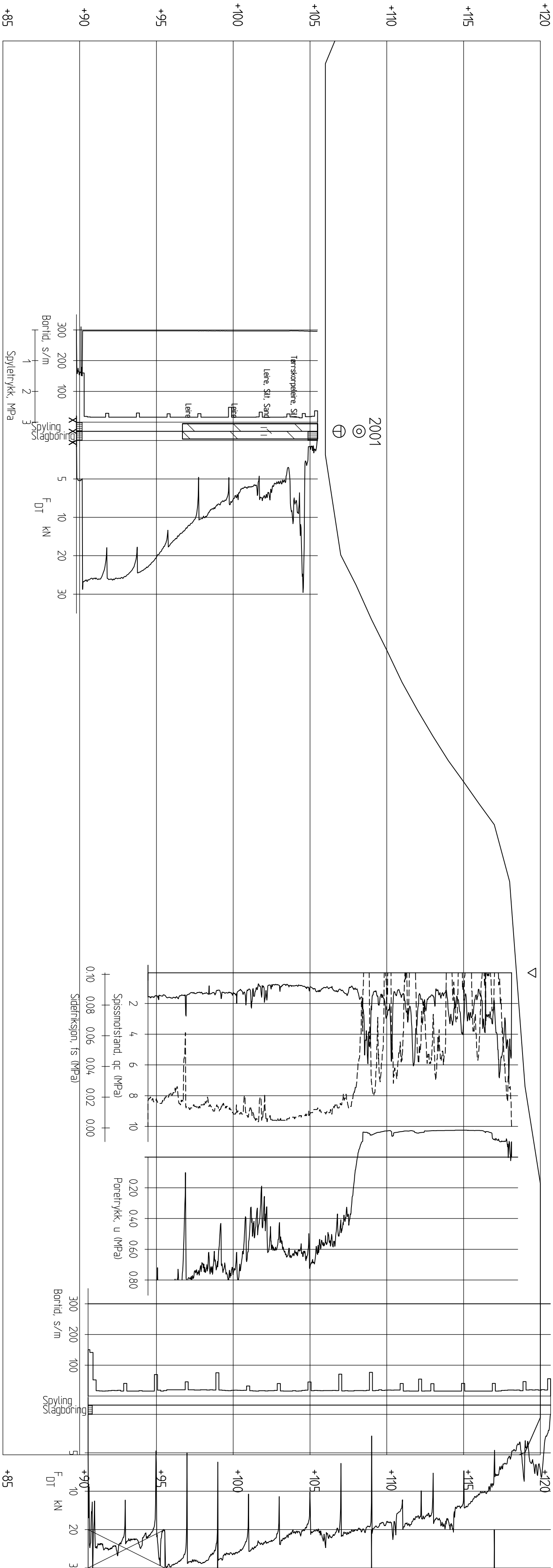


TEGNSFORKLARING: ● Dreiesondering ○ Enkel sondering ▽ Trykksondering ⊗ Feltkontrollboring ⊖ Dreieirvikksondering ⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie □ Prøvegrupp + Vengeboring ⊖ Poreirvikksmaling ∆∆ Fjell i dagen ○ Torvdybdenaljing	
Borhull nr. _____ Terreng (bunn) kote _____ Amnatt fjellkote _____ Boret dybde + (boret i fjell) _____ Kartplan (x,y): Euret 89 - UTM32, høyderreferanse: NN2000	
Ust og Kattem. Nye pumpestasjoner Situasjonskart Ust Høydesystem NN2000	
Tegn nr. Prosjekt nr. R1609	Tegn nr. 22
Godkjent: Saksbeh: Dato: Målestokk:	ZFX ZFX 22.04.2014 1:500
Tidligere rapporter Trondheim kommune TK1: R770 Lersbaken Kommunele Rt. 07/438 Skred Lersbaken Statens vegvesen S.V: Ut667 F.900 Heimdalsvegen	



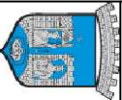
SV-34

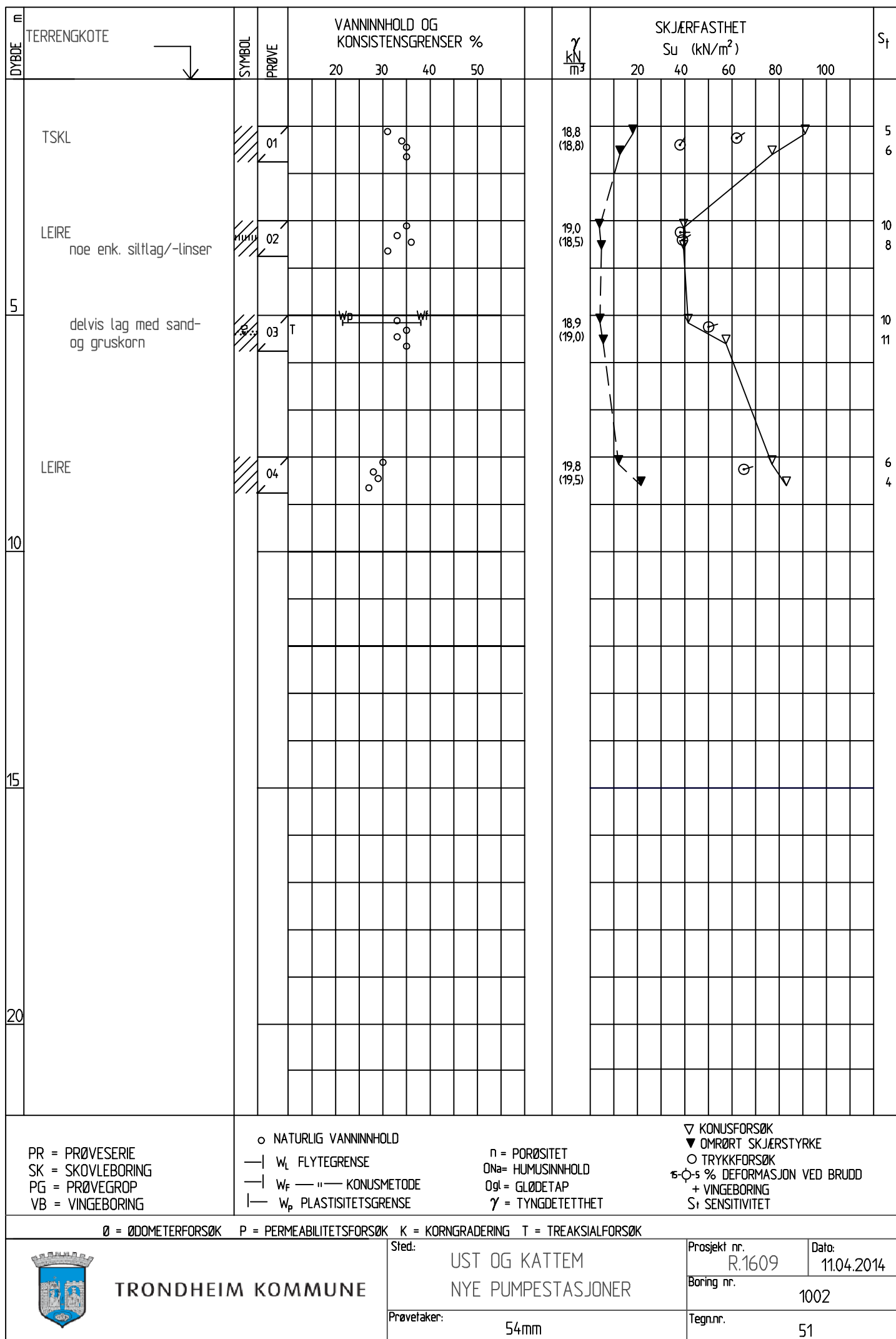
SV-202CP



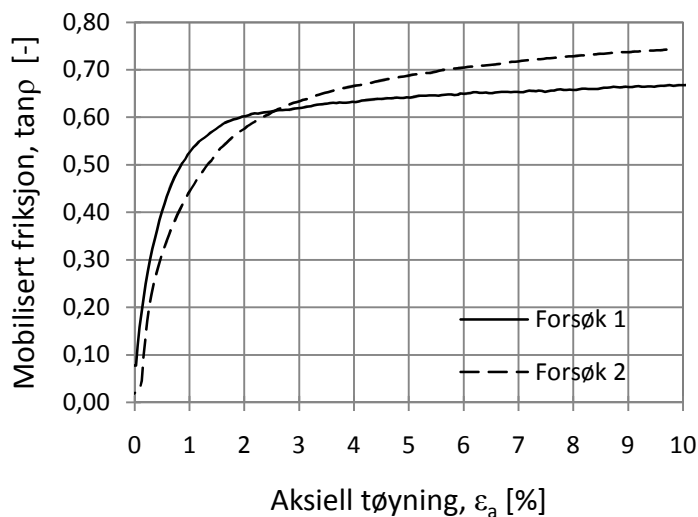
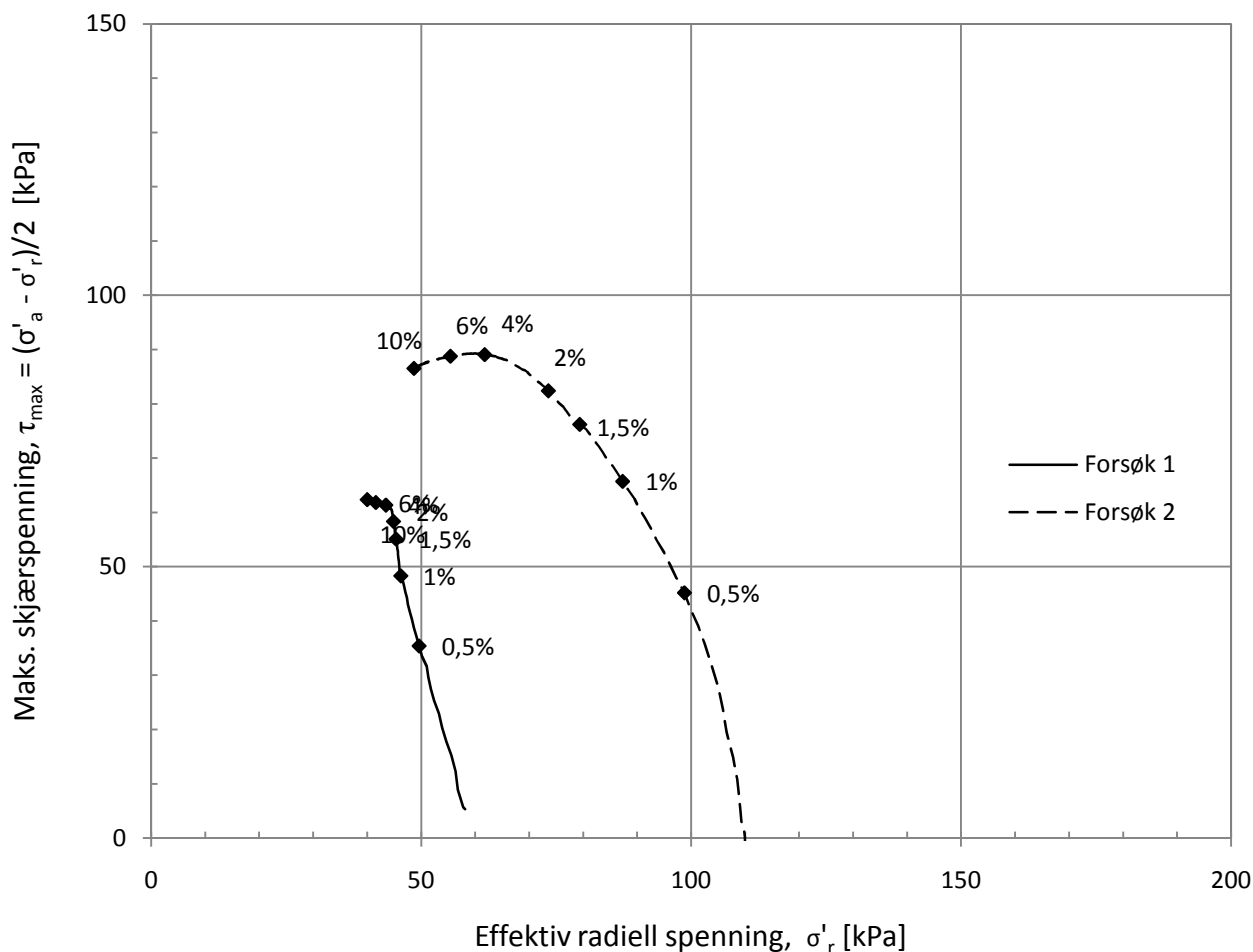
Profil B-B

1 : 200

Ust og Kattem Nye pumpestasjoner Profil B Høydssystem MN2000	Tegnet:	ZFX
	Godkjent:	
	Saksbeht:	ZFX
	Dato:	24.04.2014
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr.:	R.1609
	Tegnr.:	12



DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %										γ kN/m ³	SKJÆRFASTHET S _u (kN/m ²)										S _t
				20	30	40	50										20	40	60	80	100				
5	TSKL, SILT, leirig gruskorn		05																						
	LEIRE, siltig enk. gruskorn LEIRE, SILT, SAND velgradert grøtete, enk. planterester		06 K											19,7											
	LEIRE, siltig enk. gruskorn		07 T											20,8 (20,6)										134	125
10	sandkorn, enk. gruskorn middels fast til fast		08											20,0											
15																									
20																									
PR = PRØVESERIE SK = SKOVLEBORING PG = PRØVEGROP VB = VINGEBORING				o 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:										Prosjekt nr.										Dato:	
				UST OG KATTEM NYE PUMPESTASJONER										R.1609										14.04.2014	
				Prøvetaker:										2001											
				SKRUE/54mm										Tegn.nr.										52	



Forsøk 1, dybde d=5,32

Volumtøyning i konsolideringsfase, ϵ_{vol} (%)	2,27	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	60	Vanninnhold	25 %
---	------	--	----	-------------	------

Forsøk 2, dybde d=5,44

Volumtøyning i konsolideringsfase, ϵ_{vol} (%)	4,63	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	110	Vanninnhold	25 %
---	------	--	-----	-------------	------

a= 10 kPa er benyttet for tolkning av $\tan \phi$

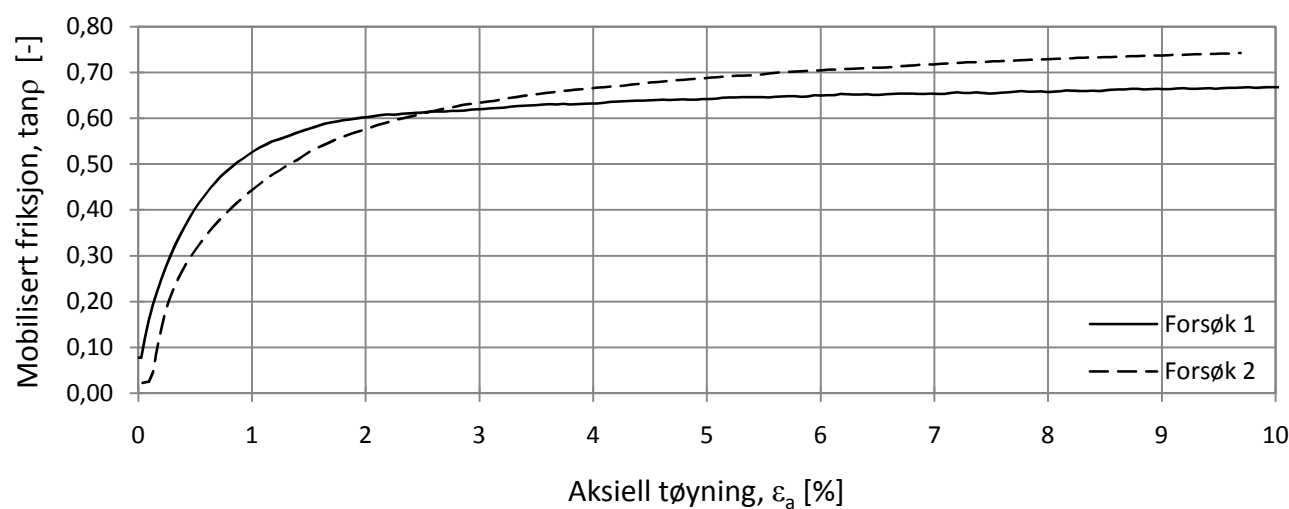
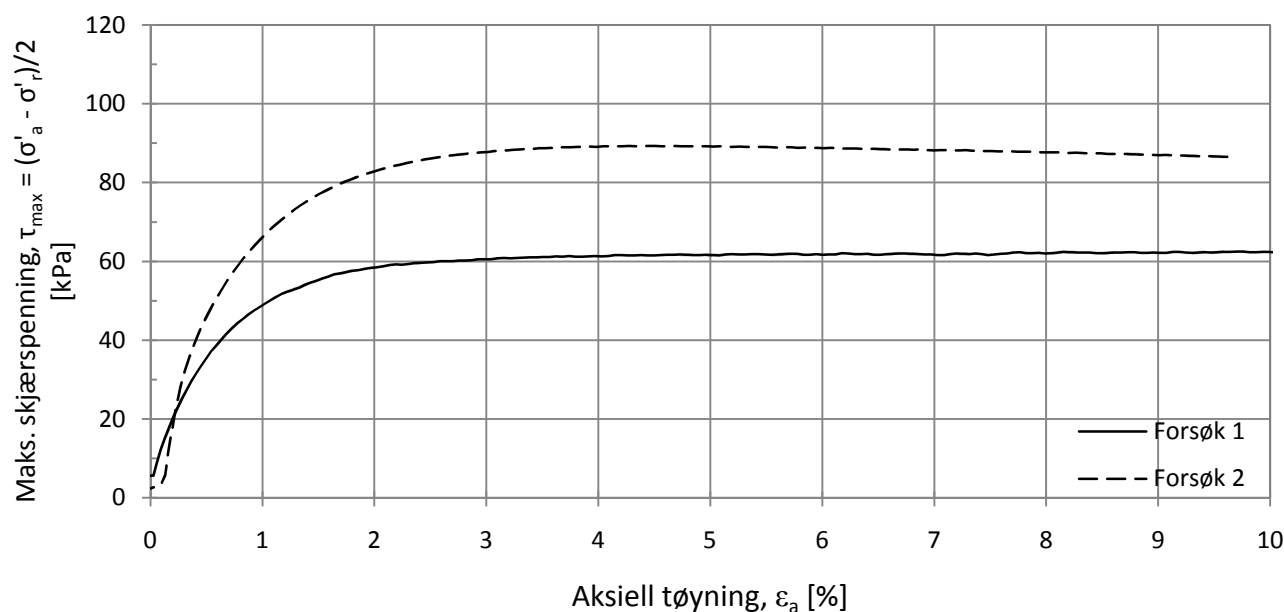
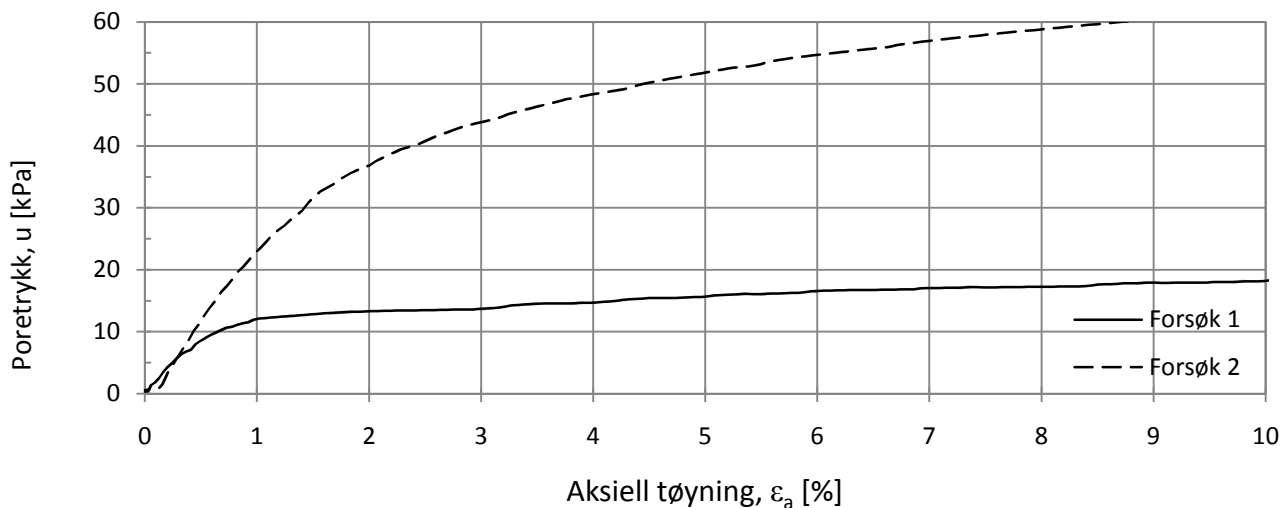


TRONDHEIM KOMMUNE

Ust og Kattem. Nye pumpestasjoner

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti og mobiliseringsforløp

Borhull:	1002
Tegnet:	2fx
Godkjent:	
Saksbehandler:	2fx
Dato:	14.04.2014
Prosjekt nr.	R1609
Tegn.nr.	71



Forsøk 1, dybde $d=5,32$

Volumtøyning i konsolideringsfase, ε_{vol} (%)	2,27	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	60	Vanninnhold	25 %
--	------	--	----	-------------	------

Forsøk 2, dybde $d=5,44$

Volumtøyning i konsolideringsfase, ε_{vol} (%)	4,63	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	110	Vanninnhold	25 %
--	------	--	-----	-------------	------

$a = 10$ kPa er benyttet for tolkning av $\tan \phi$

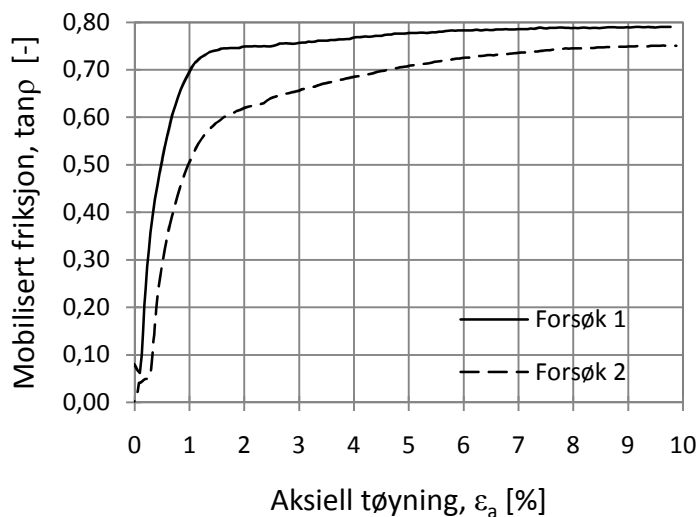
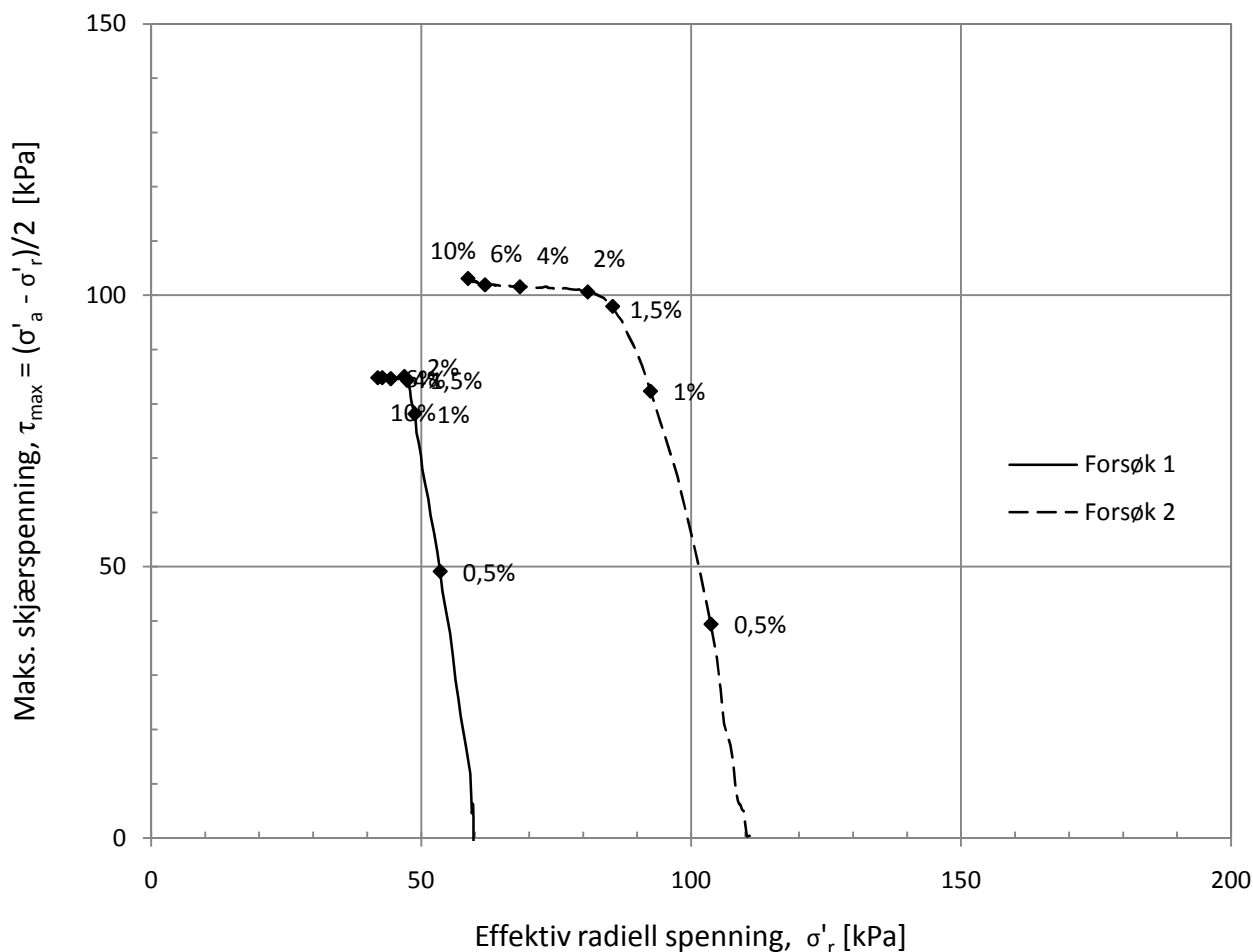


TRONDHEIM KOMMUNE

Ust og Kattem. Nye pumpestasjoner

Treaksialforsøk. Mobiliseringsforløp

Borhull:	1002
Tegnet:	2fx
Godkjent:	
Saksbehandler:	2fx
Dato:	14.04.2014
Prosjekt nr.	R1609
Tegn.nr.	72



Forsøk 1, dybde d=5,32

Volumtøyning i konsolideringsfase, ϵ_{vol} (%)	2,53	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	60	Vanninnhold	22 %
---	------	--	----	-------------	------

Forsøk 2, dybde d=5,43

Volumtøyning i konsolideringsfase, ϵ_{vol} (%)	3,41	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	110	Vanninnhold	22 %
---	------	--	-----	-------------	------

a= 10 kPa er benyttet for tolkning av $\tan \phi$

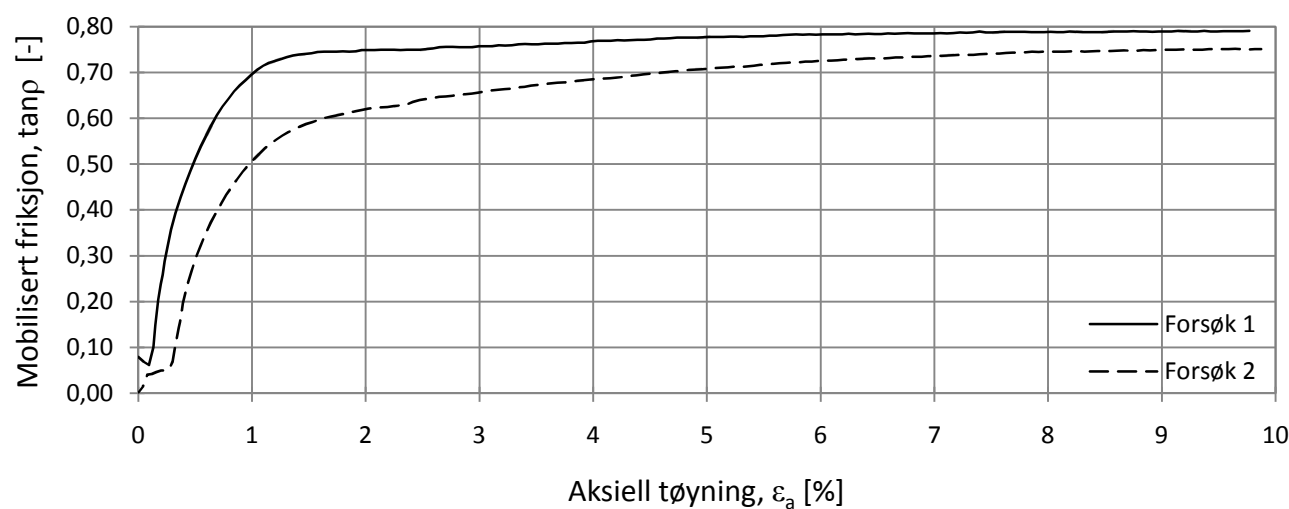
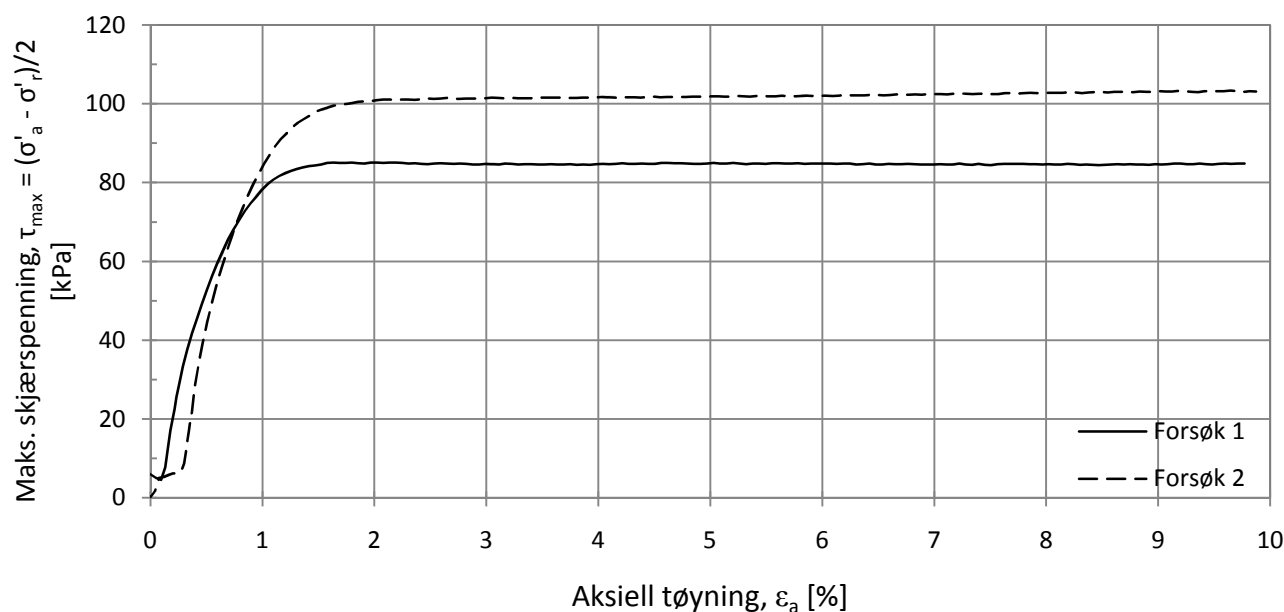
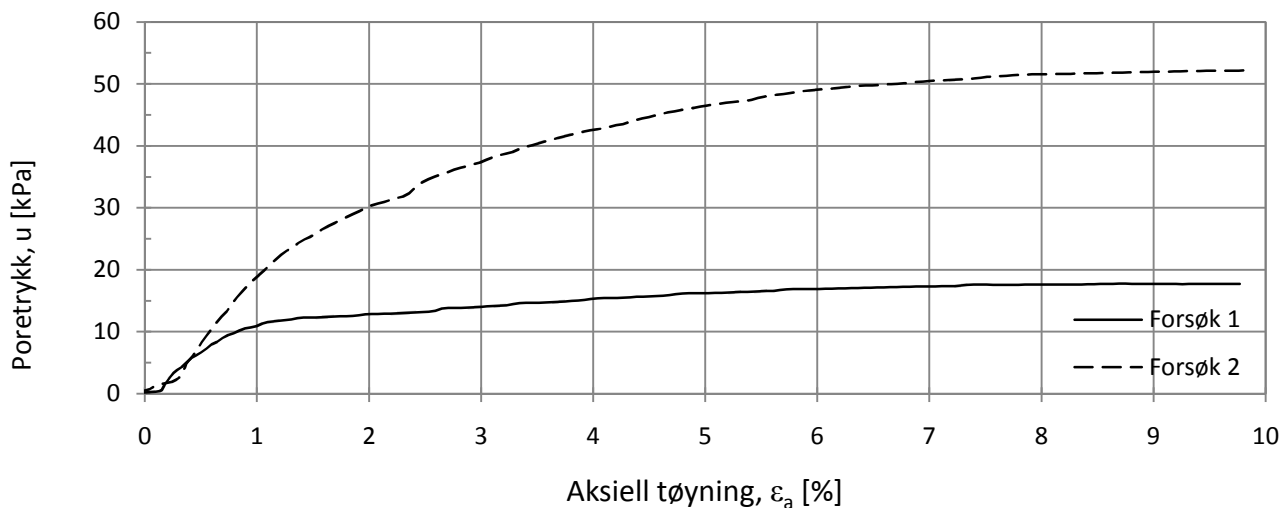


TRONDHEIM KOMMUNE

Ust og Kattem. Nye pumpestasjoner

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti og mobiliseringsforløp

Borhull:	2001
Tegnet:	2fx
Godkjent:	
Saksbehandler:	2fx
Dato:	14.04.2014
Prosjekt nr.	R1609
Tegn.nr.	73



Forsøk 1, dybde $d=5,32$

Volumtøyning i konsolideringsfase, ε_{vol} (%)	2,53	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	60	Vanninnhold	22 %
--	------	--	----	-------------	------

Forsøk 2, dybde $d=5,43$

Volumtøyning i konsolideringsfase, ε_{vol} (%)	3,41	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	110	Vanninnhold	22 %
--	------	--	-----	-------------	------

$a = 10$ kPa er benyttet for tolkning av $\tan \varphi$



TRONDHEIM KOMMUNE

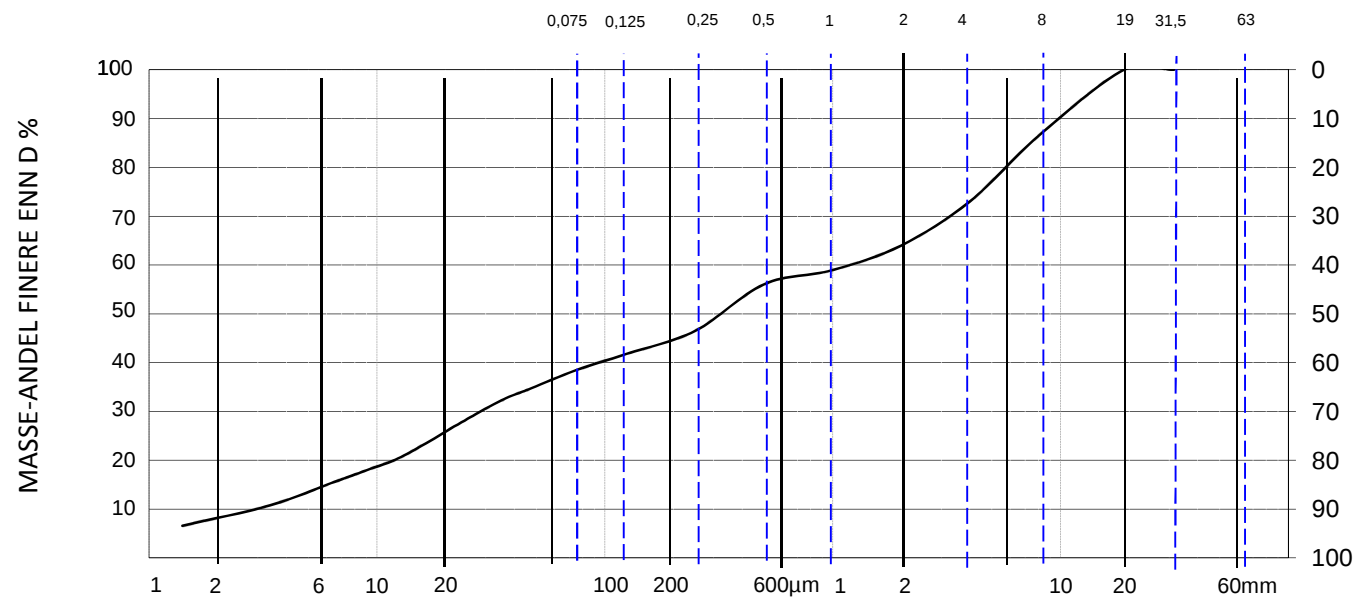
Ust og Kattem. Nye pumpestasjoner

Treaksialforsøk. Mobiliseringsforløp

Borhull:	2001
Tegnet:	2fx
Godkjent:	
Saksbehandler:	2fx
Dato:	14.04.2014
Prosjekt nr.	R1609
Tegn.nr.	74

	TRONDHEIM KOMMUNE KOMMUNALTEKNIKK GEOTEKNISK AVDELING	Sted:	Ust og Kattem		
		Hull / prøve	2001-06	Dybde	3,45m
Oppdragsgiver:		Dato:	8.4.2014	Rapport nr.:	R1609
Oppdrag ved:		Sign.:	8DA	Tegning:	91

LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	



Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000
1001	7023265,86	566655,69	63,38
1002	7023252,15	566663,87	63,39
2001	7024289,64	567046,59	105,50

Ust og Kattem
Nye pumpestasjoner
Koordinater for innmålte punkt



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	24.04.2014
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1609	Tegn.nr.: 99