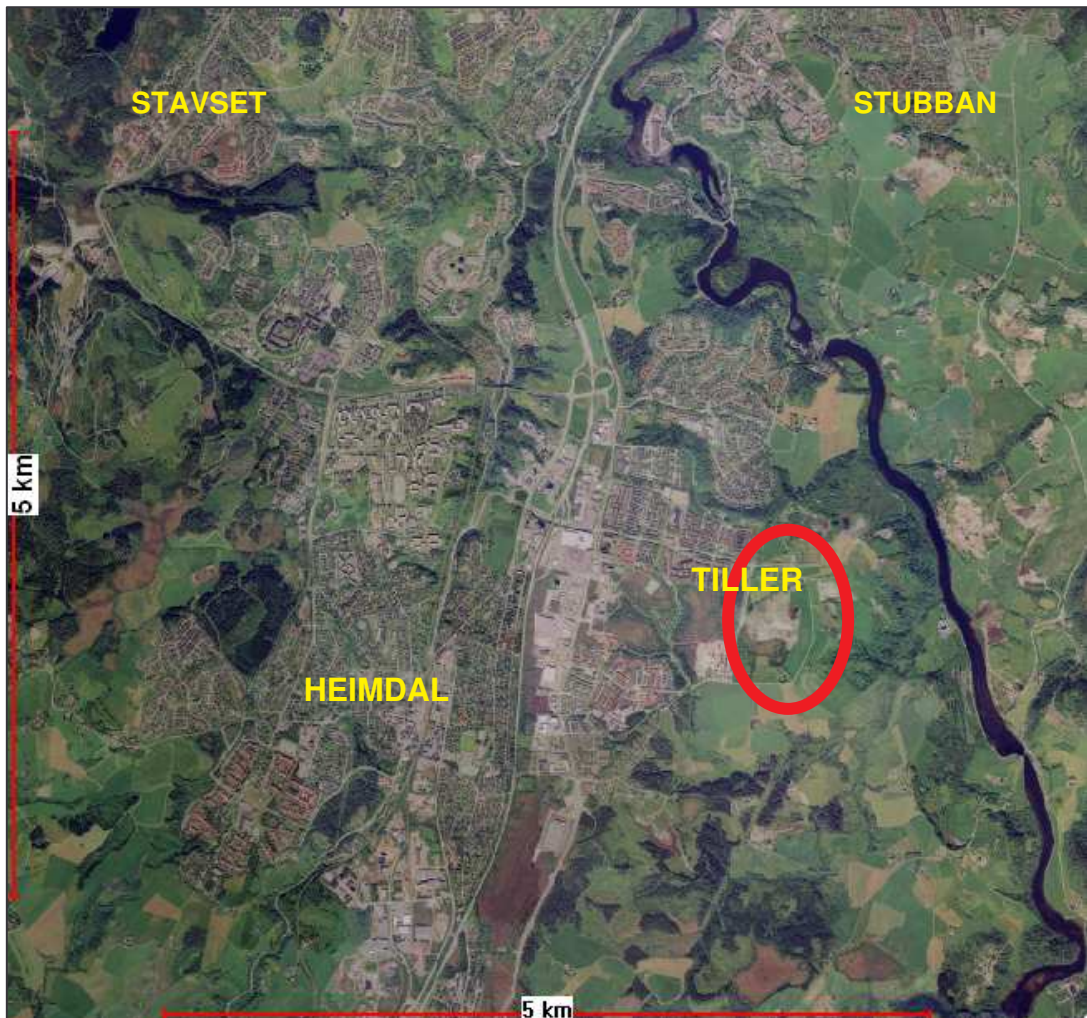




TRONDHEIM KOMMUNE

R.1522 TILLER ØST. VA-ledninger

GRUNNUNDERSØKELSER
DATARAPPORT



07.03.2012



TRONDHEIM KOMMUNE
Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1522	TILLER ØST. VA LEDNINGER		
	Datarapport		
Trondheim den:	07.03.2012		
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved:	Bjørn Brenne
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 565 680	Euref 89 nord: 7 028 300	
Sted:	Tiller	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	20.12.2011-02.01.2012	Antall bilag:	2
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold		
Saksbehandler:	 Konstantinos Kalomoiris	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg

Sammendrag:

Det skal legges nye VA ledninger langs den nord-sør gående delen av Tiller-ringen (pel 400 til pel 1200). I forbindelse med prosjektering av anlegget er det ønskelig med en grunnundersøkelse langs traseen.

Det er gjort 33 totalsonderinger og tatt opp til sammen 32 skrueprøver i 9 punkt.

Grunnundersøkelsene viser at grunnen langs traseen består av både leire, silt, sand og grus, og i flere punkt ble det registrert fyllmasser i det øverste laget (0-1 m). Noen steder er fyllmassedybden trolig større, opp til 4 m (hull 31). Høy sonderingsmotstand tyder på faste masser.

Prosjektet vurderes som gjennomførbart. Det er gitt råd om grøftegraving langs traseen. Grøftegraving skal alltid skje ihht forskrift om graving og avstivning av grøfter.

1. INNLEDNING

- Prosjekt** Det skal legges nye VA ledninger langs Tiller-ringen fra pel 400 til pel 1200, bilag 1. I forbindelse med prosjektering av anlegget er det ønskelig med en grunnundersøkelse langs traseen.
- Lokalisering** Tiller.
- Oppdrag** Geoteknisk faggruppe fikk i oppdrag av Bjørn Brenne, VA-gruppa, å gjøre en grunnundersøkelse i forbindelse med prosjektering av nye VA ledninger langs Tiller-ringen. Hensikten med grunnundersøkelsen var å skaffe datagrunnlag for å vurdere grunnforholdene langs traseen.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

- Feltarbeid** Det er gjort 33 totalsonderinger og tatt opp til sammen 32 skruerprøver i 9 punkt. Borpunktens plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 02.
- Sonderingsresultater er vist på profil A til E, tegning 11 til 14. Koordinatene og terrenghøydene for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborene, som brukte LEICA GPS500.
- Feltarbeidene ble utført i tidsrommet 20.12.2011-02.01.2012.
- Laboratorieundersøkelser** Prøvene som ble tatt opp ble sendt til Multiconsult AS for å analyseres. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofiler i bilag 2.

3. GRUNNFORHOLD

- Topografi** Terrenget langs traseen er relativt flatt, og kotehøyder øker mot nord fra 150 til 165 m.o.h. Øst for Tiller-ringen faller terrenget noe brattere.
- Grunnforhold** NGUs løsmassekart viser at fra pel 400 til pel 650 går traseen gjennom et område registrert som tykt dekke hav- og fjordavsetninger (leire og/eller silt) mens fra pel 650 til 1200 går den gjennom et område registrert som breelavsetninger (sand og/eller grus).
- Grunnundersøkelsene viser at grunnen langs traseen består av både leire, silt, sand og grus, og i flere punkt ble det registrert fyllmasser i det øverste laget (0-1 m). Det antas imidlertid at fyllmassedybden er noe større, enkelte steder opp til 4 m (hull 31). Den høye sonderingsmotstanden tyder på faste masser. I noen punkt ble det brukt slag for å komme gjennom det faste laget med totalsonderingen.
- Grunnvann** Grunnvannstanden ble ikke målt.
- Fjell** Ingen sondering ble avsluttet mot antatt fjell. Fjellovergang antas å ligge

dypt i forhold til grøften.

4. VURDERING

Grøfter

Vi har ikke mottatt lengdeprofil som viser grøftedybder langs traseen. Vurderingen som følger er dermed generell og kan oppdateres etter at endelige tegninger foreligger. Det foreslås uavstivede grøfter.

Grøftene skal stort sett graves i friksjonsjordarter og silt. For graving over grunnvannstanden tillates helning 1:1, som kan økes til 1:0,75 hvis grøfta er mindre enn 3 m dyp og skal gjenfylles samme dag. Under ugunstige forhold som graving under grunnvannstanden eller sterkt regnvær, må man imidlertid grave med skrå grøftekanter, jf forskriften ref. /1/. Ved lagdelt grunn bør man vurdere grøftekanten etter jordarten som er minst stabil.

Ved graving i sand eller silt i dype grøfter er det fare for hydraulisk grunnbrudd eller oppressing av grøftebunnen. Dette kan unngås ved bruk av spunt eller ved å senke grunnvannstanden utenfor grøften.

Gravemasser skal alltid legges minst 1 m fra grøftekanten.

I tilfelle det graves med loddrette sider og grøften er dypere enn 2 m skal den alltid avstives, eller man skal sørge for annen form personsikring, for eksempel grøftekasse.

Silt er telefarlig. Ved vegutbyggingen langs Tiller-ringen bør det masseutskiftes med masser egnet til vegbygging ned til telefri dybde.

Konklusjon

Prosjektet vurderes som gjennomførbart. Når endelige tegninger foreligger, kan geoteknisk avdeling vurdere grøftegravingen nøyere.

5. TEGNINGSLISTE

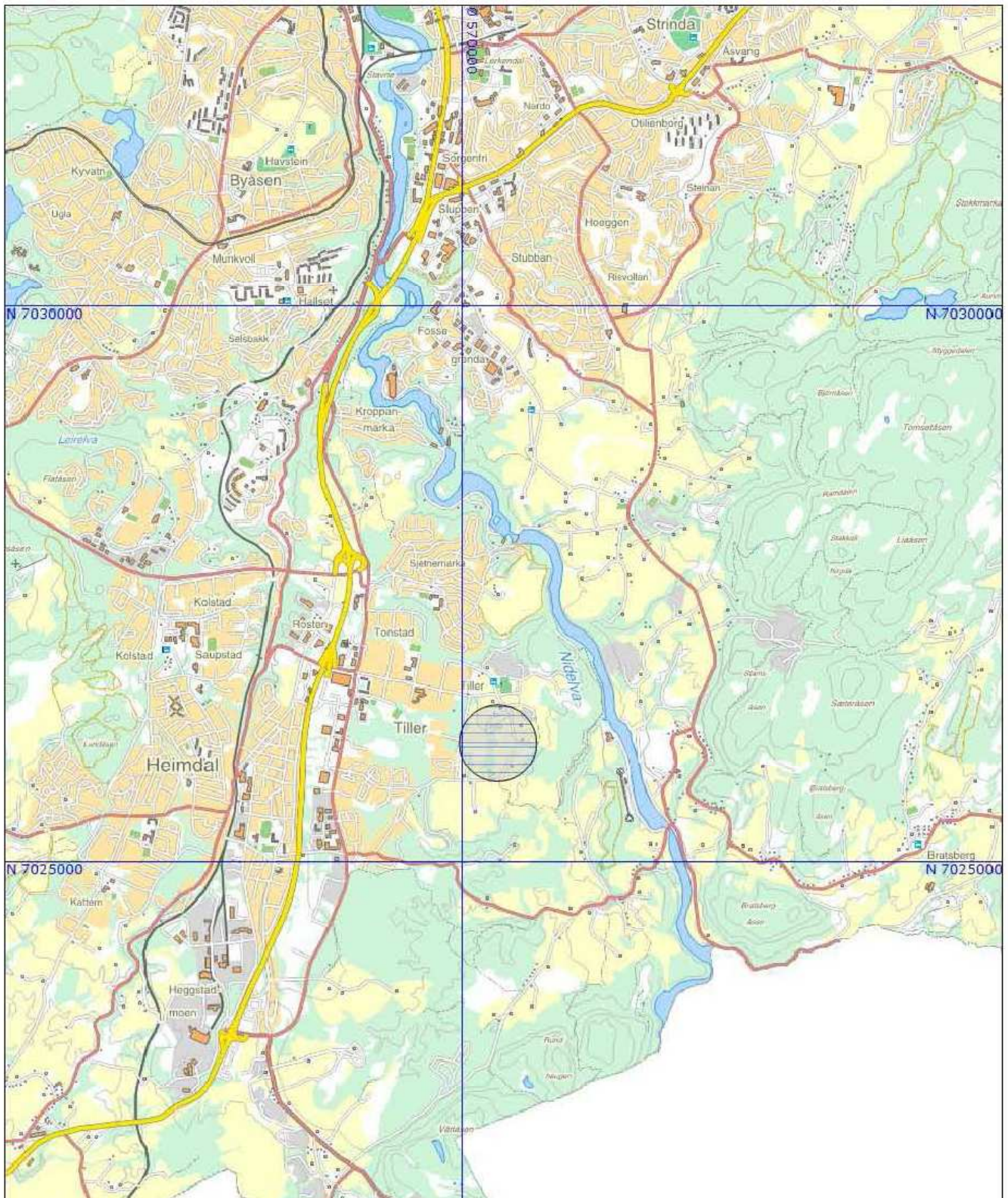
Tegning	Tema
01	Oversiktskart, målestokk 1:50000
02	Situasjonskart, målestokk 1:2000
11	Profil A
12	Profil B
13	Profil C
14	Profil D og E
99	Koordinater for innmålte punkt

6. BILAGSLISTE

Bilag	Tema
01	Multiconsult AS rapport 412837. Tegningsnr. H09. Forprosjekt – Tiller Øst. Plantegning – VA-anlegg
02	Borprofiler. Multiconsult AS, rapport 415073-12 Tegningsnr. 10 - 12.

7. REFERANSER

- 1 ”Forskrift om graving og avstiving av grøfter”, fastsatt 19. november 1985

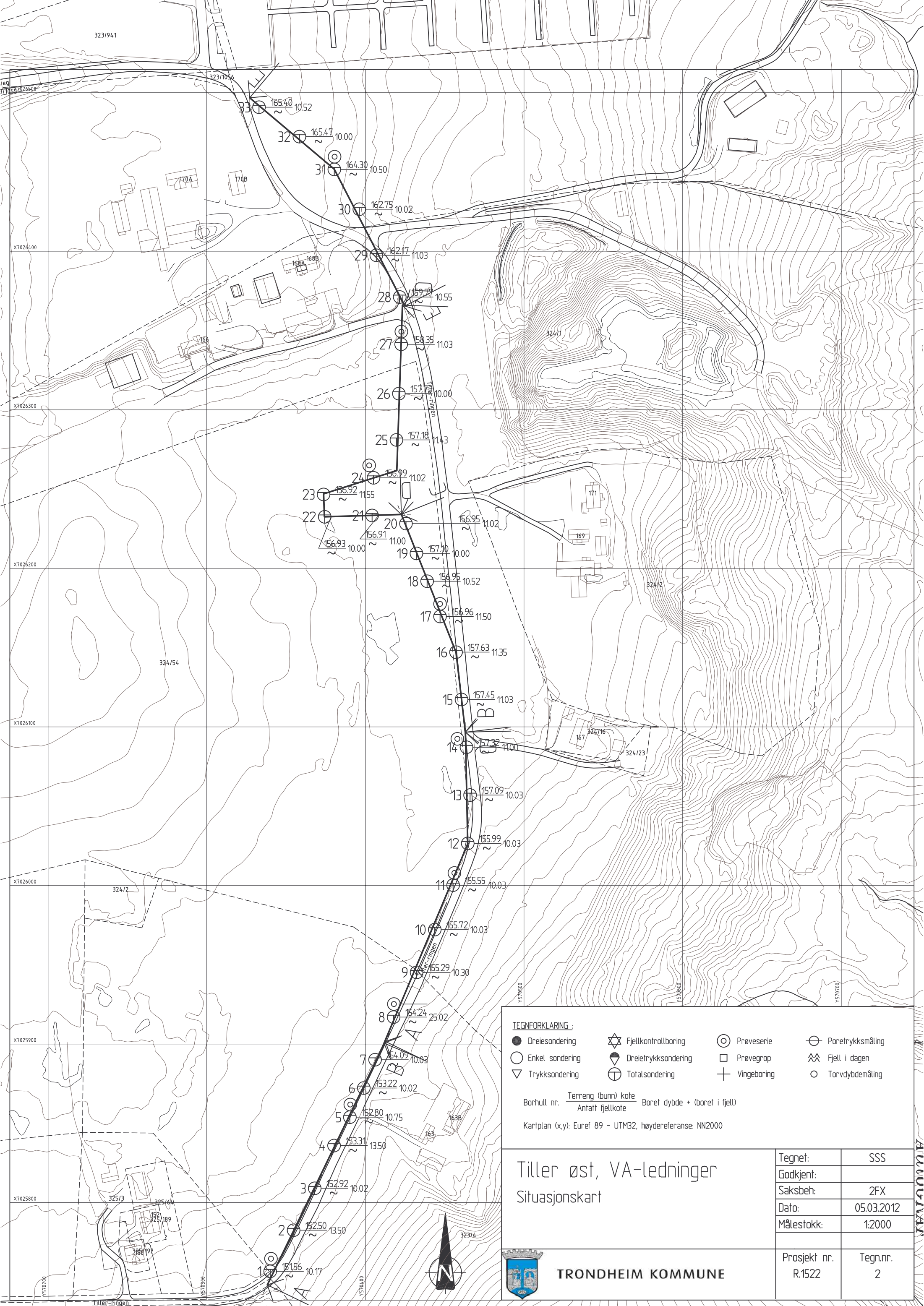


Tiller øst. VA ledninger
Oversiktskart

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	07.03.2012
Målestokk:	1:50000
Prosjekt nr. R.1522	Tegn.nr. 01



TRONDHEIM KOMMUNE



TEGNFORKLARING :

● Dreesondering	⚙ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Poretrykksmåling
○ Enkel sondering	⚙ Dreietrykkssondering	□ Prøvegrop	⚙ Fjell i dagen
▽ Trykksondering	⊕ Totalsondering	⊕ Vingeboring	○ Torvdybdemåling

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

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

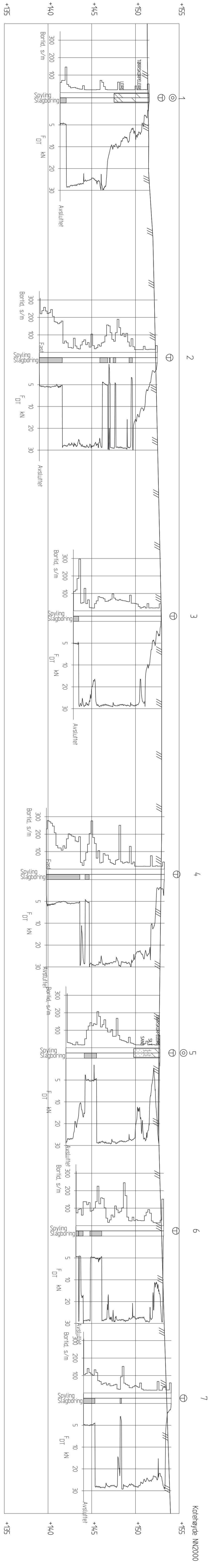
Tiller øst, VA-ledninger
Situasjonskart

Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	05.03.2012
Målestokk:	1:2000
Prosjekt nr. R.1522	Tegn.nr. 2



TRONDHEIM KOMMUNE





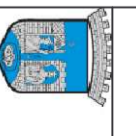
Profil A-A
1 : 200

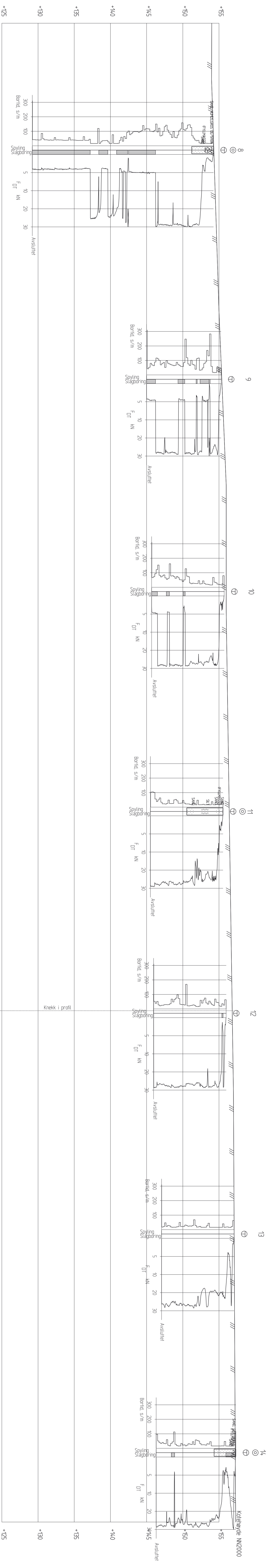
Høydesystem NN2000

Tilleg Øst, VA-ledninger
Profil A

Tegn nr:	SSS
Godkjent:	
Saksbeht:	ZFX
Dato:	05.03.2012
Revisjonsnr:	1200
Prosjekt nr:	R522
Tegnr:	11

TRONDHEIM KOMMUNE



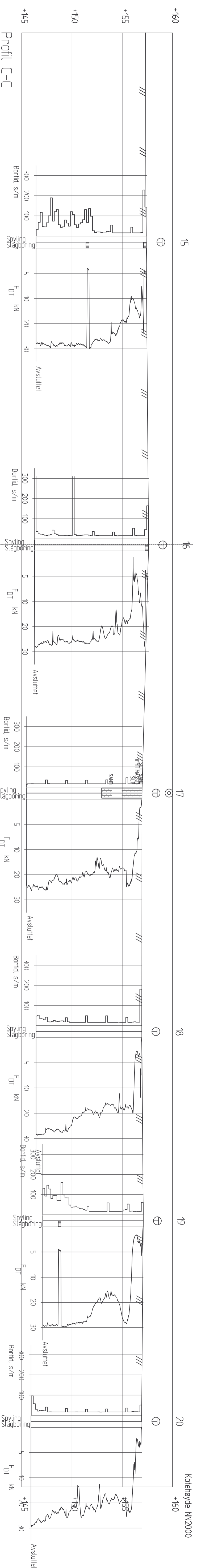


Profil B-B
1 : 200

Høydesystem NN2000

Tilleg Øst, VA-ledninger
Profil B

Tegnet:	SSS
Godkjent:	ZFX
Saksbeht:	05.03.2012
Dato:	1200
Malersdkk:	
Prosjekt nr.:	Tegnr. 12
R522	
TRONDHEIM KOMMUNE	



Profil C-C
1 : 200

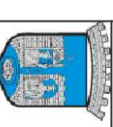
Knekk i profil

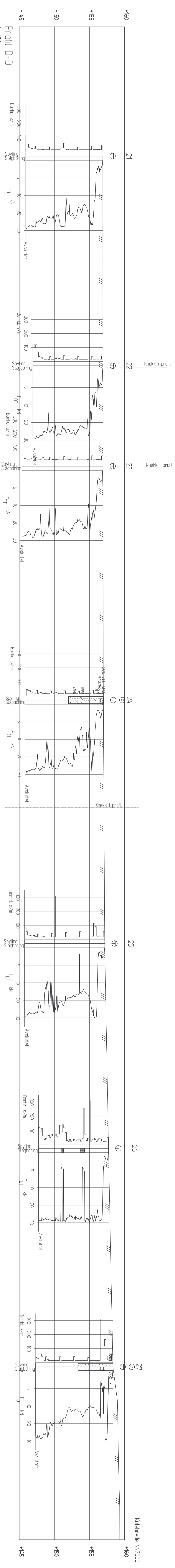
Høydesystem NN2000

Tiller Øst, VA-ledninger
Profil C

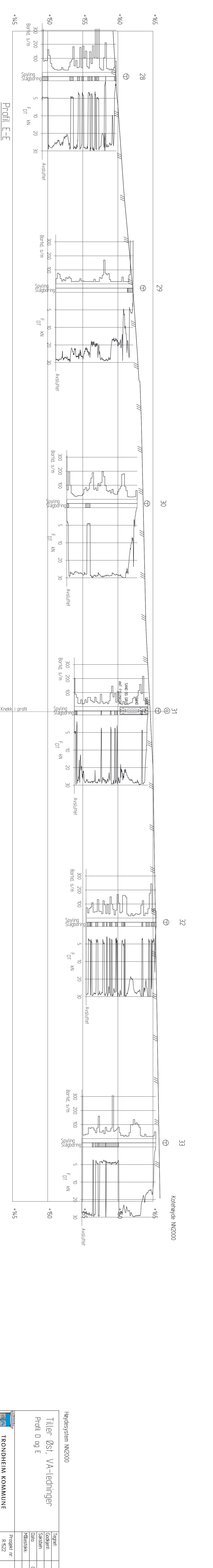
Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbehr:	ZFX
Dato:	05.03.2012
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr.:	R:1522
Tegning nr.:	13

TRONDHEIM KOMMUNE





Kotehøyde NN2000



Kotehøyde NN2000

Høydesystem NN2000

Tilleggsinformasjon:

Tegnet:	SSS
Godekjent:	ZFX
Saksbehandler:	05.03.2012
Dato:	1200
Målestokk:	
Prosjekt nr.:	R7522
Tegn nr.:	74

TRONDHEIM KOMMUNE

Punkt nr.	X-Nord	Y-Øst	Høyde NN2000
1	7025756.673	570340.002	151.557
2	7025782.589	570354.749	152.503
3	7025809.039	570368.050	152.924
4	7025835.986	570380.261	153.312
5	7025853.883	570390.235	152.798
6	7025872.274	570399.011	153.220
7	7025890.130	570406.108	154.085
8	7025916.988	570417.785	154.235
9	7025945.209	570432.276	155.286
10	7025972.180	570443.737	155.721
11	7026000.240	570455.299	155.550
12	7026026.546	570464.532	155.986
13	7026057.047	570466.003	157.085
14	7026087.191	570463.748	157.321
15	7026117.294	570460.581	157.447
16	7026147.159	570457.146	157.628
17	7026169.652	570447.054	156.962
18	7026191.896	570438.922	156.948
19	7026209.426	570432.184	157.096
20	7026228.220	570425.594	156.952
21	7026233.366	570404.240	156.910
22	7026232.519	570374.357	156.925
23	7026246.646	570373.660	156.922
24	7026257.119	570405.132	156.993
25	7026281.018	570419.581	157.181
26	7026310.196	570421.117	157.727
27	7026341.319	570422.557	158.350
28	7026371.134	570421.669	159.774
29	7026397.455	570406.885	162.173
30	7026426.497	570396.194	162.748
31	7026451.613	570380.409	164.297
32	7026472.277	570358.427	165.473
33	7026490.847	570332.946	165.396

Tiller Øst. VA ledninger
Koordinater for innmålte punkt.



TRONDHEIM KOMMUNE

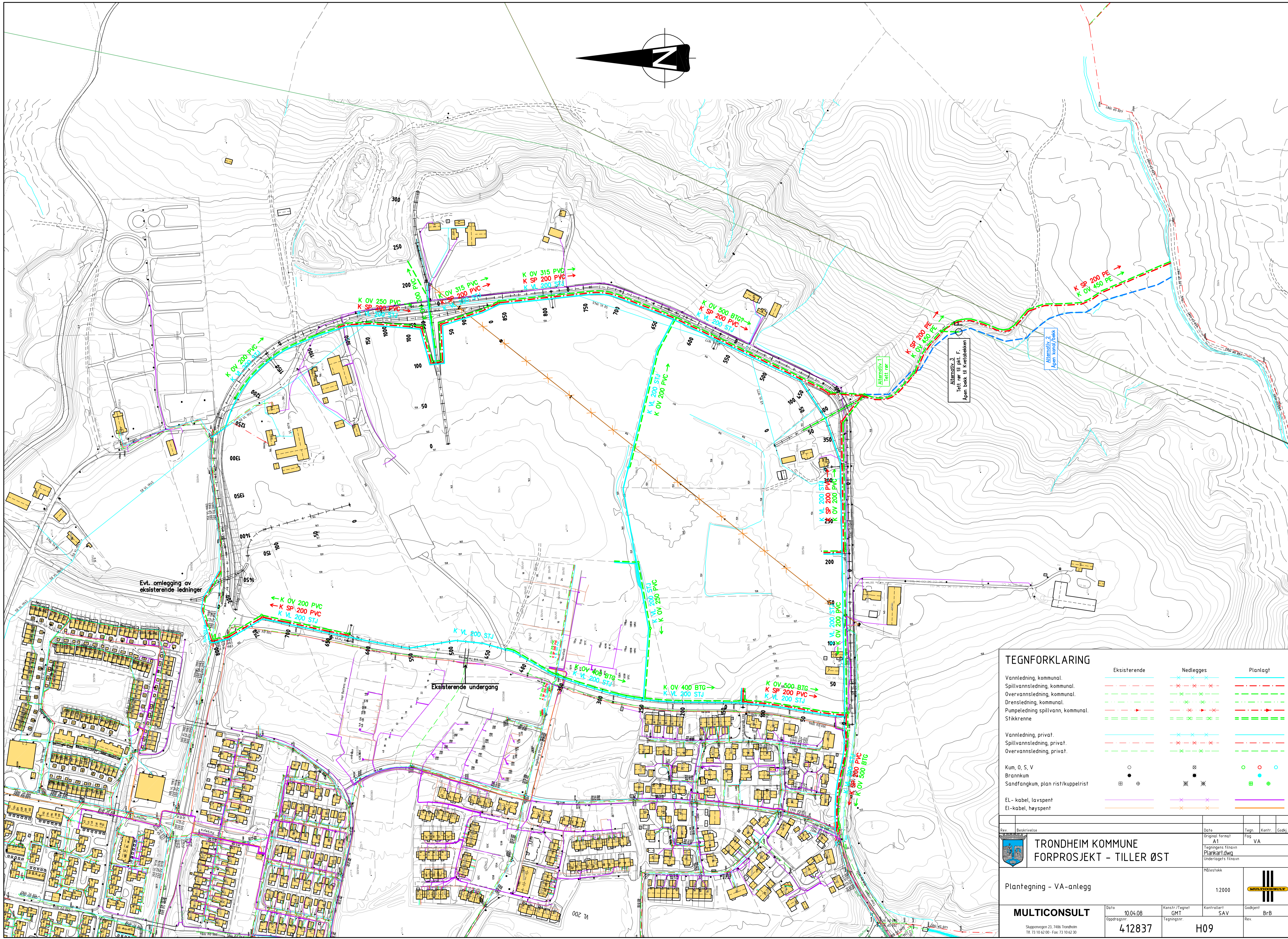
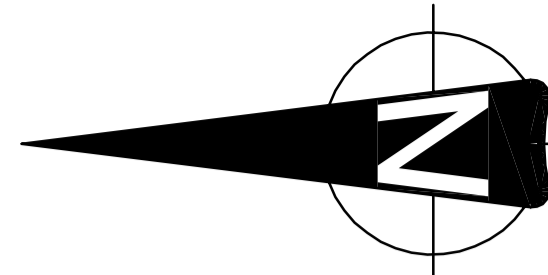
Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	07.03.2012
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1522	Tegn.nr. 99

R 1522 Tiller Øst. VA ledninger

07.03.2012

Bilag 1

Multiconsult AS rapport 412837. Tegningsnr. H09. Forprosjekt – Tiller Øst.
Plantegning – VA-anlegg



Evt. omlegging av eksisterende ledninger

Eksisterende undergang

TEGNFORKLARING

	Eksisterende	Nedlegges	Planlagt
Vannledning, kommunal.			
Spillvannledning, kommunal.			
Overvannledning, kommunal.			
Drenslledning, kommunal.			
Pumpeledning spillvann, kommunal.			
Stikkrenne			
Vannledning, privat.			
Spillvannledning, privat.			
Overvannledning, privat.			
Kum, O, S, V			
Brannkum			
Sandfangkum, plan rist/kuppelrist			
EL-kabel, lavspent			
EL-kabel, høyspent			

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
		Original format	Fag	VA	
TRONDHEIM KOMMUNE FORPROSJEKT - TILLER ØST		Tegningens filnavn		Plankart.dwg	
Plantegning - VA-anlegg		Målestokk		1:2000	
MULTICONSULT <small>Skjerveveien 23, 7486 Trondheim Tlf. 73 10 62 00 - Fax 73 10 62 30</small>		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	10.04.08	GMT	SAV	Br-B	
Oppdragsnr.	412837	Tegningsnr.	H09	Rev.	

R 1522 Tiller Øst. VA ledninger

07.03.2012

Bilag 2

Borprofiler. Multiconsult AS, rapport 415073-12 Tegningsnr. 10 - 12.

TERRENGKOTE	DYBDE PRØVE	VANNINHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n	O _g	ρ _g cm ³	SKJÆRFASTHET Su (kN/m ²)					S _t	
		20	30	40	50				10	20	30	40	50		
Hull 1	0														
TØRSSKORPELEIRE (Ant. fyllmasse-rasmasse)			○												76▼
LEIRE, enk. sandkorn humusfarget	4		○						▼	▼					
Hull 5	0														
TØRSSKORPELEIRE, sprø (Ant. fyllmasse)			○												
SILT, fast, finsandig, leirfattig humusfarget			○												
SAND	4		○						▼						
Hull 8	0														
SAND, HUMUS, GRUS OG STEIN (FYLLMASSE)			○												
SAND	4		○												
Hull 11	0														
SAND, humusholdig (FYLLMASSE)															
SAND			○												
SILT, grov, finsandig			○												
SAND, fin-middels	5		○												

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


BORBOK NR.:
LAB.BOK NR.: 2066

○ NATURLIG VANNINHOLD
— W_L FLYTEGRENSE
W_e — " — KONUSMETODE
— W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINHOLD
O_{gl} = GLØDETAP
ρ = DENSITET

▼ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRFASTHET
○ TRYKKFORSØK
± 5% DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

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

<h1 style="text-align: center;">GEOTEKNISKE DATA</h1>		Boring nr.	1,5,8 og 11		Tegningens filnavn	Hull 1,5, 8 og 11-10.dwg	
		Borplan nr.					
Trondheim Kommune Tiller øst Grunnundersøkelser		Boredato:	02.01.2012			Godkjent arv	
		MULTICONSULT AS		Dato	20.02.2012		Tegnet
7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70		Oppdragsnr.	415073-12		Tegningsnr.	10	
					Rev.		

TERRENGKOTE	DYBDE m	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O _g %	ρ _s g/cm ³	SKJÆRFESTHET Su (kN/m ²)					S _t	
		20	30	40	50				10	20	30	40	50		
Hull 14															
SAND, SILT, HUMUS (FYLLMASSE)	0			○											
SAND, fin, middels noe grusig			○												
			○												
	4														
Hull 17															
SILT, SAND, humus (FYLLMASSE)	0		○												
SILT, finsandig			○												
SAND, fin, siltig			○												
	4														
Hull 24															
SILT, SAND, humusholdig (FYLLMASSE)	0		○												
SILT, sandig, lagdelt m/tørreskorpeleire			○												
			○												>250 ▽
LEIRE, tørreskorpig, sandig lagdelt m/silt			○												
			○												
SAND, lagdelt m/silt leirfattig			○												
	5														
	10														

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


BORBOK NR.:
LAB.BOK NR.: 2066

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

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
O_{gl} = GLØDETAP
ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRFESTHET
○ TRYKKFORSØK
15 ○ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

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

<h1 style="text-align: center;">GEOTEKNISKE DATA</h1> <p style="text-align: center;">Trondheim Kommune Tiller øst Grunnundersøkelser</p>		Boring nr.	Tegningens filnavn	
		14,17 og 24	Hull 14,17 og 24-11.dwg	
		Borplan nr.		
		Boredato:		
MULTICONSULT AS 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70	Dato	19.02.2012	Tegnet	Kjrt
	Oppdragsnr.	415073-12	Tegningsnr.	11
		Kontrollert	truk	Godkjent
				arv
				Rev.

TERRENGKOTE	m	DYBDE PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n	O _g	ρ _d g/cm ³	SKJERFASTHET S _u (kN/m ²)					S _t		
			20	30	40	50				%	%	10	20	30		40	50
Hull 27																	
humuslag	0	○															
humuslinser																	
SAND, noe grusig		○															
noe stein		○															
	5																
	14																
Hull 31																	
GRUS, humusholdig	0	○															
GRUS,sandig																	
SAND, siltig, noe humus		○															
SAND OG GRUS, noe humus (Ant. fyllmasse)																	
	5																
	10																

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGRUPP
VB = VINGEBØRING

BORBOK NR.:
LAB.BOK NR.: 2066

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— W_L FLYTEGRENSE
W_f — " — KONUSMETODE
— W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
O_{gt} = GLØDETAP
ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJERFASTHET
○ TRYKKFORSØK
15 ○ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBØRING
S_t SENSITIVITET

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

GEOTEKNISKE DATA

Trondheim Kommune
Tiller øst
Grunnundersøkelser

MULTICONSULT AS

Dato 19.02.2012

Tegnet
kjt

Boring nr.
27 og 31

Tegningens filnavn
Hull 27 og 31-12.dwg

Borplan nr.
Boret dato:
02.01.2012



Kontrollert
truk

Godkjent
arv

7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

Oppdragsnr.
415073-12

Tegningsnr.

12

Rev.