



# TRONDHEIM KOMMUNE

## Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1634 Asbjørnsens gate - Tyholtveien

24.03.2015



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk  
Geoteknisk avdeling

<b>Rapport R1634</b>	<b>ASBJØRNSES GATE - TYHOLTVEIEN</b>		
	<b>Datarapport</b>		
Trondheim	24.03.2015		
Rev. / dato:			
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag fra: Anders Prøsch	
Repr. punkt:	Euref 89 øst: 571200	Euref 89 nord: 7034000	
Sted:	Asbjørnsens gate	Antall tekstsider:	5
Feltarbeid utført:	03-18.02.2015	Antall bilag:	3
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold	Fjellforløp	
Saksbehandler:	<i>Shaima Ali Alnajim</i> Shaima Ali Alnajim	Kvalitetssikrer:	<i>Tone Furuberg</i> Tone Furuberg

*Sammendrag:*

Trondheim kommune planlegger å bygge nytt fortau langs Asbjørnsens gate og Tyholtveien. Samtidig skal avløpsledningene separeres.

Geoteknisk avdeling har fått i oppdrag av Anders Prøsch, Avdeling for vann og avløp, å utføre grunnundersøkelser for prosjektet.

Det er gjort 46 totalsondering og tatt opp til sammen 27 representative prøver og 15 54 mm sylindrerprøver i 11 punkt.

Grunnen består av fyllmasser over tørrskorpeleire, derunder er det siltig leire.

Løsmassemekktighet over fjell varierer mye, fra 1,15- 30 m. Siden prosjektet handler om fortau og VA-ledninger, er mange sonderinger avsluttet uten å oppnå stopp i faste masser eller fjell.

Grunnvannsnivå er ikke registrert.

## 1. INNLEDNING

### 1.1 Prosjekt

Trondheim kommune planlegger å bygge nytt fortau langs Asbjørnsens gate og Tyholtveien, plan r20110060 "Asbjørnsens gate og Tyholtveien, fortau". Samtidig skal avløpsledningene separeres i samme område.

### 1.2 Oppdrag

Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling, fikk i oppdrag av Anders Prøsch, Avdeling vann og avløp, å gjøre grunnundersøkelser langs de aktuelle traséene. Hensikten med grunnundersøkelsen er å kartlegge grunnforhold i forbindelse med grøftegraving. Geoteknisk vurdering er basert på maks grøftedybde 5 m under terrenget.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

### 2.1 Feltarbeid

Det er gjort 46 totalsondering og tatt opp til sammen 27 representative prøver og 15 54 mm sylindreprøver i 11 punkt. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 02.

Sonderingsresultater er vist på terrengprofil A-G i tegning 11-17. Spyletrykket som er oppgitt er lufttrykk ved bruk av slag. Vannspyling er ikke brukt.

Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborere som brukte Leica Viva GS08 plus.

Feltarbeidene ble utført i perioden 03-18.02.2015.

### 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 51-61. I tillegg er det utført 1 kornfordelingsanalyse, kornfordelingskurven er vist i tegning 91.

### 2.3 Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere utførte grunnundersøkelser i området er listet opp nedenfor:

- R.189 Vannledning Landstands veg, Trondheim.kommune, 1970
- R.421 Tilfluktstunnel Holbergsgt, Tondheim kommune, 1976
- R.418 Sporveg tracéer Midtbyen- Universitetet, Trondheim kommune, 1976
- O.2359 Fjellsonderinger for kabelkanaler, Kummeneje, 1976
- R.591 Tyholt aldersheim, Trondheim.kommune, 1982
- R.1577-2 Kristiansten barnehage, supplerende grunnundersøkelser, Trondheim kommune, 2013

### 3. GRUNNFORHOLD

#### 3.1 Topografi

Terrenget i det undersøkte området faller fra sørøst mot nordvest. Øverst i Asbjørnsens gate ligger terrenget på kote 106. Nederst i Tyholtveien og Asbjørnsens gate ligger terrenget på henholdsvis kote 70 og 73. Vest for Skyåsvegen er terrenghelningen ca 1:7, og øst for Skyåsvegen ca 1:13.

#### 3.2 Løsmasser

I følge NGU's løsmassekart ligger det undersøkte området innenfor et område som er markert med "Hav-og fjordavsetning, tynt dekke", se bilag 1. Vestlige deler av Tyholtveien ligger så vidt innenfor den reviderte kvikkleiresonen "154 Singsaker - Tyholt", se bilag 2 og 3. I utførte undersøkelser er det ikke påtruffet sprøbruddleire.

Grunnundersøkelsene viser at grunnen i området grovt sett består av fyllmasser over tørrskorpeleire. Grunnen derunder består av siltig leire. Tørrskorpelaget og fyllmassene har høy skjærfasthet. Overgang fra løsmasser til fjell varierer ganske mye langs strekningene og er registret mellom 1,15 og 18 m under terreng. I et punkt er fjellet registret ca. 30 m under terreng. Noen sonderinger er avsluttet uten å oppnå stopp. Vanninnholdet i leira ligger generelt mellom 20 og 30 %.

Mer detaljer om grunnforhold er beskrevet for lengdeprofilene nedenfor.

#### **Profil A, tegning 11**

Grunnen består av fyllmasser over tørrskorpeleire. Derunder er det siltig leire. Fjell er registrert meget grunt i punkt 4 og 5, henholdsvis 1,15 og 1,43 m under terrenget. I utgangspunktet vurderes grøftedybde på maks 5 meter under terrenget. Det vil si at på denne strekningen må det sprenges i ca. 50 % av lengdeprofilet.

#### **Profil B, C, D, F og G, tegning 12, 13, 14, 16 og 17**

Grunnen består av fyllmasser over tørrskorpeleire. Derunder er det siltig leire. Fjell er registrert mellom 5 og 18 meter under terreng, noe som tyder på at gravearbeid kan gjennomføres uten fjellsprengning i de aktuelle profilene.

#### **Profil E, tegning 15**

Original grunn består av tørrskorpeleire over siltig leire. Topplaget er fyllmasser. Løsmassemekthet over fjell varierer mye langs dette profilet. Fjell er registrert relativt grunt i punkt 29 og 30, ca. 3,7 m under terrenget, mens fjell er registrert ca. 30 m under terrenget i punkt 33. I punkt 28 ble sonderingen avbrutt på 2,14 m med mistanke om at fjell eller vannledninger var påtruffet. Om grøfta skal være dypere enn 3,7 m kreves det fjellsprengning på en del av stekningen.

I en tidligere undersøkelse, R.1577-2 (TK1), er kvikkleire påtruffet i punkt TK1-6, 16 meter under terreng. Sprøbruddleire er også påtruffet i samme punkt på 11 m dyp. Dette punktet ligger ca. 13,5 m fra punkt 33 i denne undersøkelsen. Likevel er ikke sprøbruddleire eller kvikkleire påtruffet i prøven i punkt 33. Sonderingsmotstand tyder heller ikke på veldig bløt leire.

Et eventuelt lag av kvikk- eller sprøbruddleire i nedre del av traseen vil ligge så langt under terrenget, mellom 11 og 17 m, at det ikke kan ha noe betydning for prosjektet.



### 3.3 Grunnvann

Det er ikke gjort poretrykksmålinger eller målinger av grunnvannstanden i forbindelse med denne grunnundersøkelsen.

### 3.4 Fjell

Dybde til fjell varierer på de undersøkte strekningene. Fjelldybder og fjellkoter er vist på situasjonskartet, tegning 02.

## 4. GEOTEKNISK VURDERING

Det er gjort en vurdering av utstrekning av kvikkleiresonen Singsaker – Tyholt, og av områdestabilitet i forbindelse med bygging av Kristiansten barnehage, rapport R.1577-3-rev.02, ref./2/. Nedre del av Tyholtveien ligger så vidt innenfor den reviderte kvikkleiresone ”154 Singsaker - Tyholt”, se bilag 3. I grunnundersøkelser som er gjort nå er ikke sprøbruddeleire påtruffet.

Grunnundersøkelser for kvikkeleireutredningen viste også at et eventuelt lag av kvikk- eller sprøbruddeleire vil ligge så langt under terrenget at det ikke kan ha noe betydning for dette prosjektet. Vurdering iht. kvikkleireveilederen, ref. /1/, er derfor ikke nødvendig.

Lokalstabiliteten langs traséen må vurderes i forbindelse med forprosjektet. De relevante problemstillinger ved grøftegraving er avhengig av grøftedybde og løsmasstype og terrengforløp i tverrprofiler.

Det må også gjøres en geoteknisk vurdering av behov for personsikring og risiko for skader på bygninger som ligger tett ved vegen. Det kan være aktuelt å sjekke fundamenteringen på utsatte hus i forbindelse med prosjektering.

Grøftearbeid må utføres iht. Forskrift om utførelse av arbeid, ref. /3/.

## 5. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart, målestokk 1:1000
11	Profil A, målestokk 1:200
12	Profil B, målestokk 1:200
13	Profil C, målestokk 1:200
14	Profil D, målestokk 1:200
15	Profil E, målestokk 1:200
16	Profil F, målestokk 1:200
17	Profil G, målestokk 1:200
51	Borprofil, punkt 2
52	Borprofil, punkt 7
53	Borprofil, punkt 14

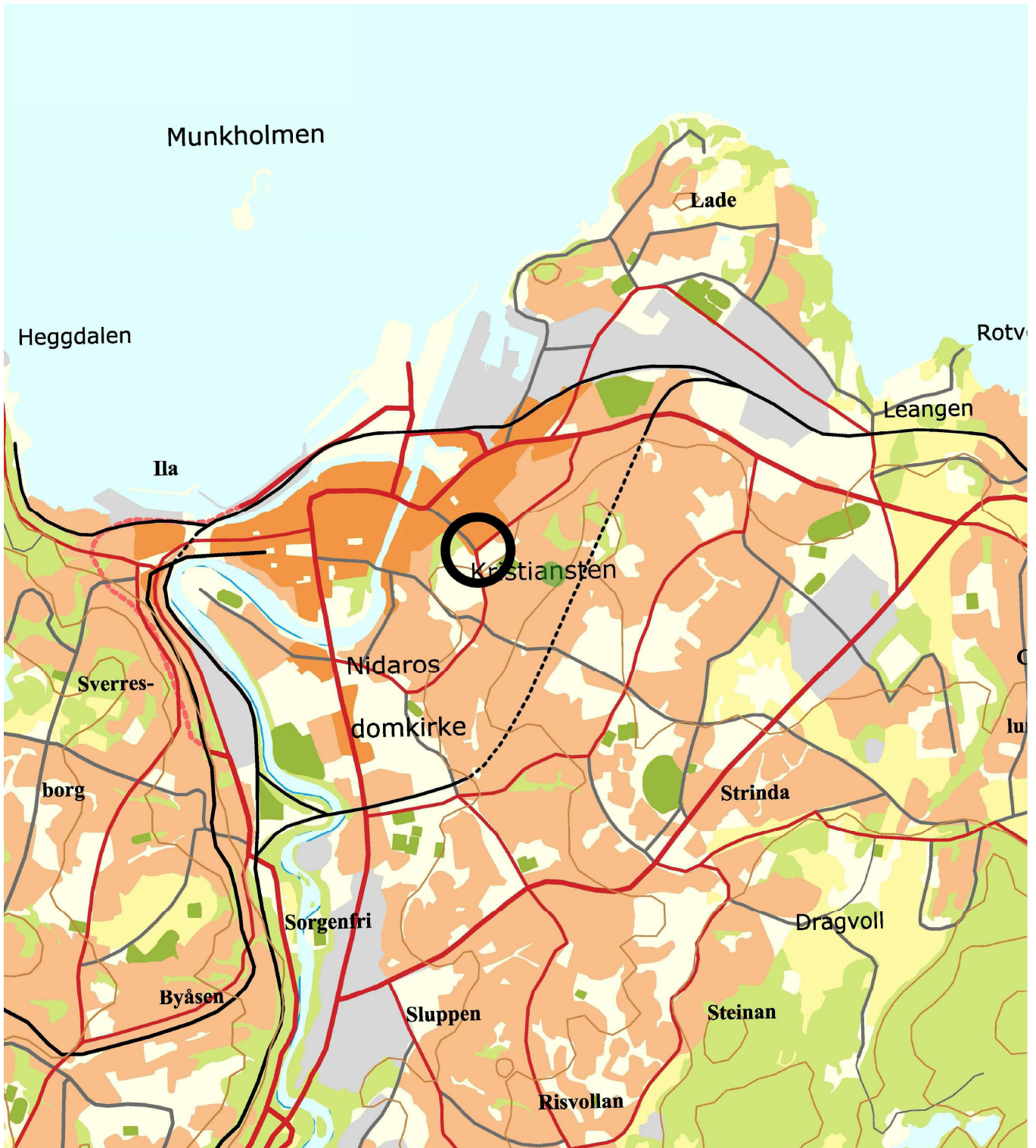
54	Borprofil, punkt 17
55	Borprofil, punkt 35
56	Borprofil, punkt 39
57	Borprofil, punkt 26
58	Borprofil, punkt 31
59	Borprofil, punkt 32
60	Borprofil, punkt 33
61	Borprofil, punkt 45
91	Kornfordelingskurve, hull/prøve 39/25
99	Koordinater for innmålte punkt

## 6. REFERANSER

01	NVE veileder 7-2014 "Sikkerhet mot kvikkleireskred" datert, april 2014.
02	Rapport R.1577-3-rev.02, "Kristiansten barnehage. Områdestabilitet" datert 03.10.2013
03	FOR-1011-12-06-1357: "Forskrift om utførelse av arbeid", kapittel 21, Gravearbeid.

## 7. BILAGSLISTE

<i>Bilag</i>	<i>Tema</i>
01	NGU løsmassekart (fra WMS).
02	NVE kvikkleirekart
03	Tegning 121 fra rapport R.1577-3. rev.01. ref. /2/



## Asbjørnsens gate-Tyholtveien

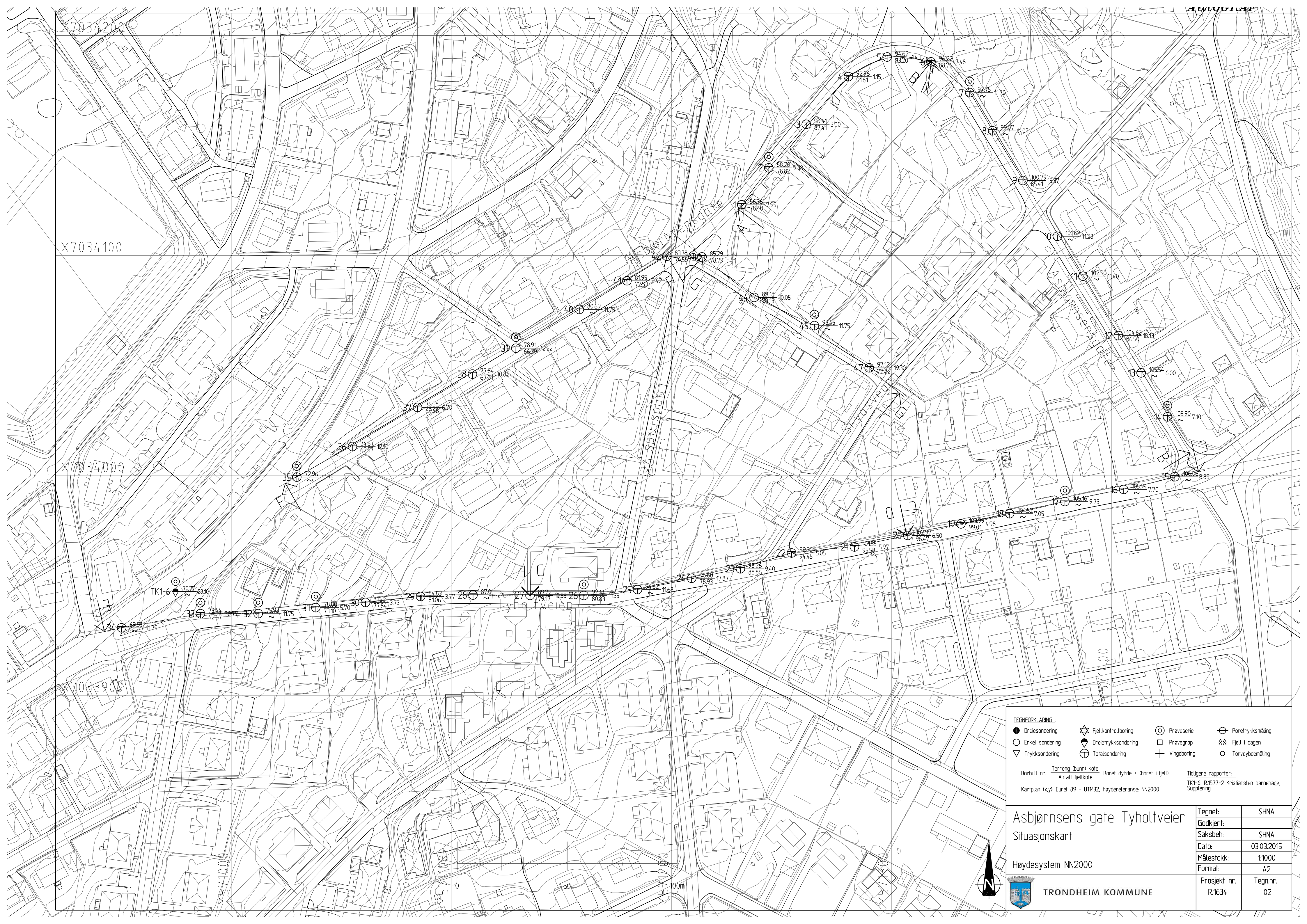
Oversiktskart



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SHNA
Godkjent:	
Saksbeh:	SHNA
Dato:	04.03.2015
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1635	Tegn.nr. 01






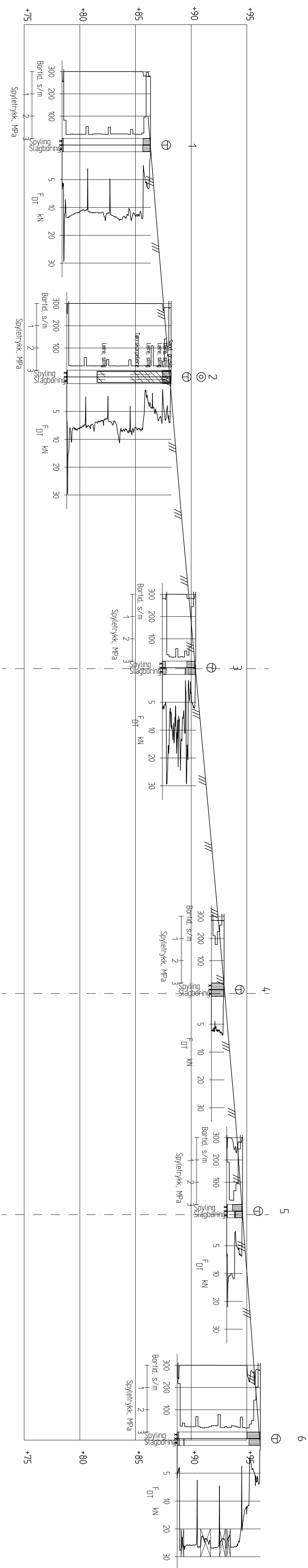
**TEGNFORKLARING:**

● Dreiesonering	⊠ Fjellkontrollboring	⊙ Praveserie	⊖ Poretrykksmåling
○ Enkelt sonering	⊕ Dreietrykksonering	□ Pravegnop	⊗ Fjell i dagen
▽ Trykksonering	⊖ Totalsonering	⊕ Vingeboring	○ Torvdydemåling

Borhull nr.  $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$  Boret dybde + (boret i fjell) Tidligere rapporter:  
 Kartplan (x,y): Euref 89 - UTM32, høydereferanse: NN2000 TK1-6, R:577-2 Kristiansten barnehage, Supplering

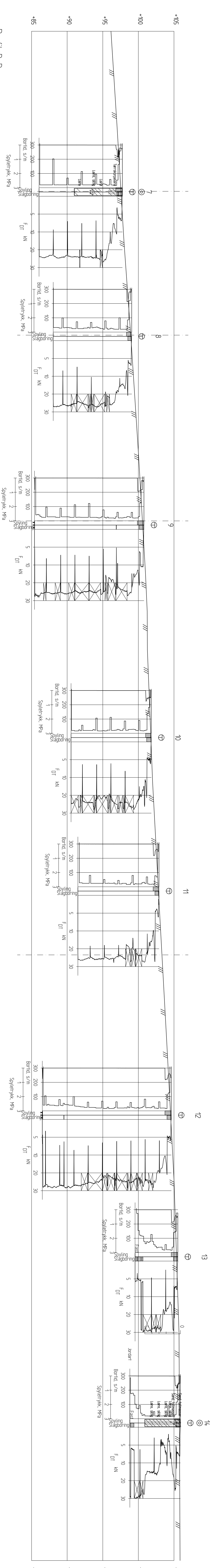
Asbjørnsens gate-Tyholtveien		Tegnet:	SHNA
Situasjonskart		Godkjent:	
Haydesystem NN2000		Saksbeh:	SHNA
 TRONDHEIM KOMMUNE		Dato:	03.03.2015
		Målestokk:	1:1000
		Format:	A2
		Prosjekt nr.:	R.1634
		Tegn.nr.:	02





Profil A-A  
1 : 200

Asbjørnsens gate-Tynholtveien		Tegnet:	SHNA
Profil A		Godkjent:	
Høydesystem NN2000		Saksbeht:	SHNA
TRONDHEIM KOMMUNE		Dato:	04.03.2015
		Målestokk:	1:200
		Prosjekt nr.:	R.1634
		Tegnr.:	11

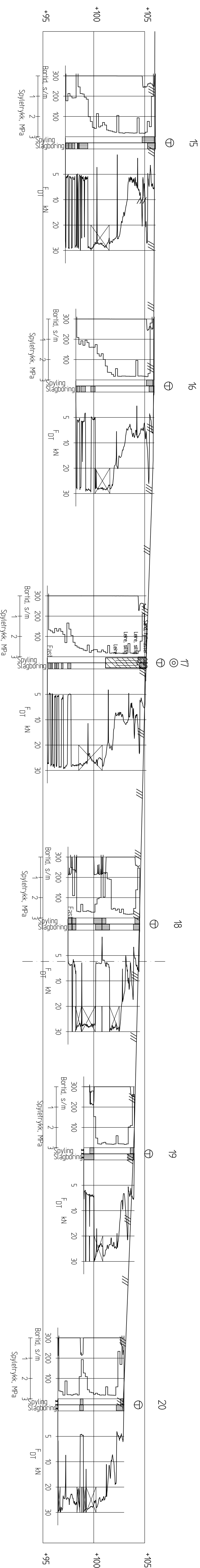


Profil B-B  
1 : 200

Asbjørnsens gate-Tyholtveien  
Profil B

Teipet:	SNMA
Guldkjent:	SNMA
Saksbeht:	SNMA
Dato:	04.03.2015
Måstøkk:	1:200
Prosjekt nr.:	R1634
Tegnr.:	12

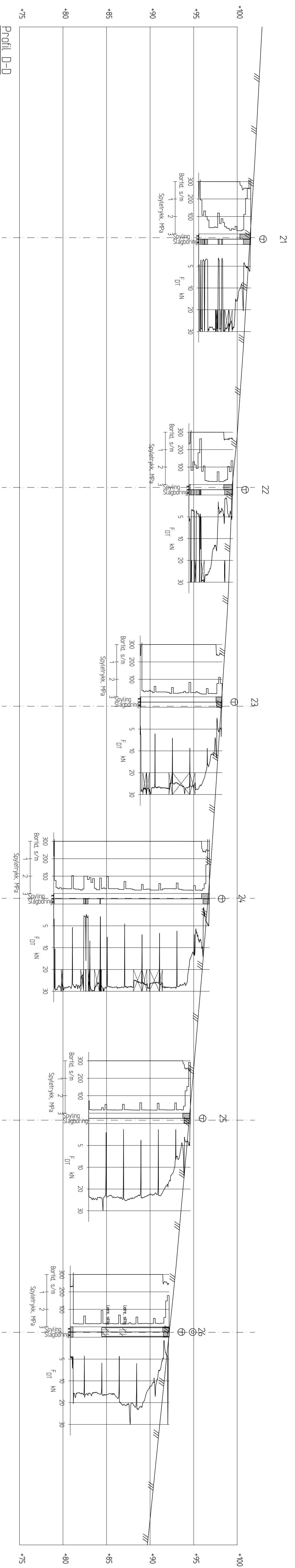
Høydesystem NN2000  
TRONDHEIM KOMMUNE



Profil C-C  
1 : 200

Asbjørnsens gate-Tynholtveien		Tegnert:	SHNA
Profil C		Godkjent:	
Høydesystem NN2000		Saksbeht:	SHNA
		Dato:	04.03.2015
		Målestokk:	1:200
TRONDHEIM KOMMUNE		Prosjekt nr.:	R.1634
		Tegnr.:	13

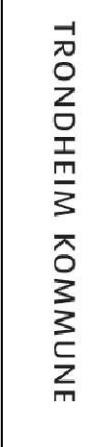




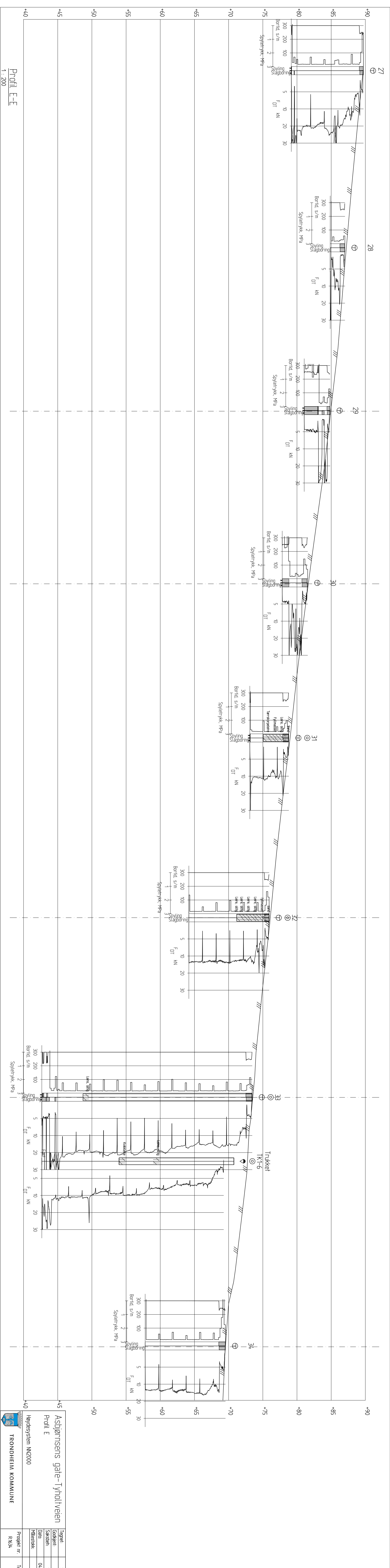
Profil D-D  
1 : 200

Asbjørnsens gate-Tyholtveien  
Profil D

Teipet:	SNMA
Guldkjent:	SNMA
Saksbeht:	SNMA
Dato:	04.03.2015
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr.:	R1634
Tegnm.:	14



TRONDHEIM KOMMUNE



Profil E-E

1 : 200

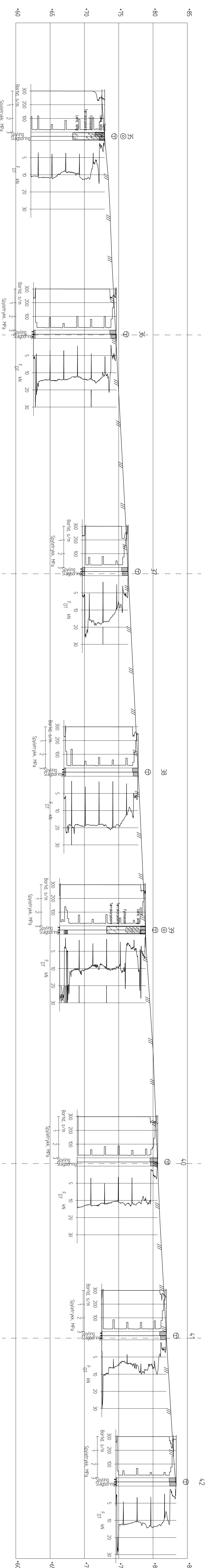
Asbjørnsens gate-Tyholtveien

Profil E

Høydesystem NN2000

Tegnet:	SNNA
Godkjent:	SNNA
Saksbeht:	04.03.2015
Dato:	1200
Målestokk:	
Prosjekt nr.:	R.634
Tegnm.:	5

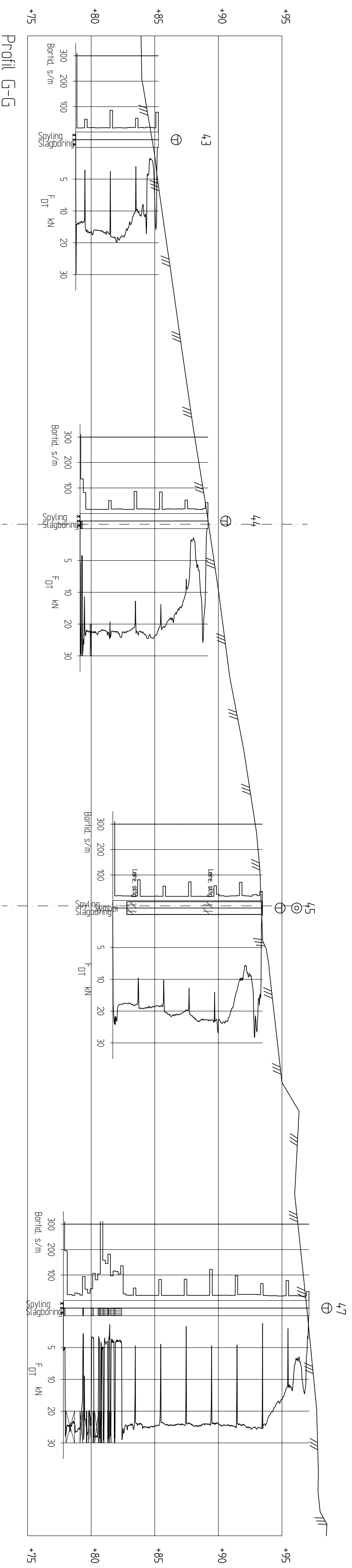
TRONDHEIM KOMMUNE



Profil F-F  
1 : 200

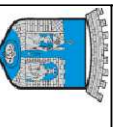
Asbjørnsens gate-Tyholtveien  
Profil F

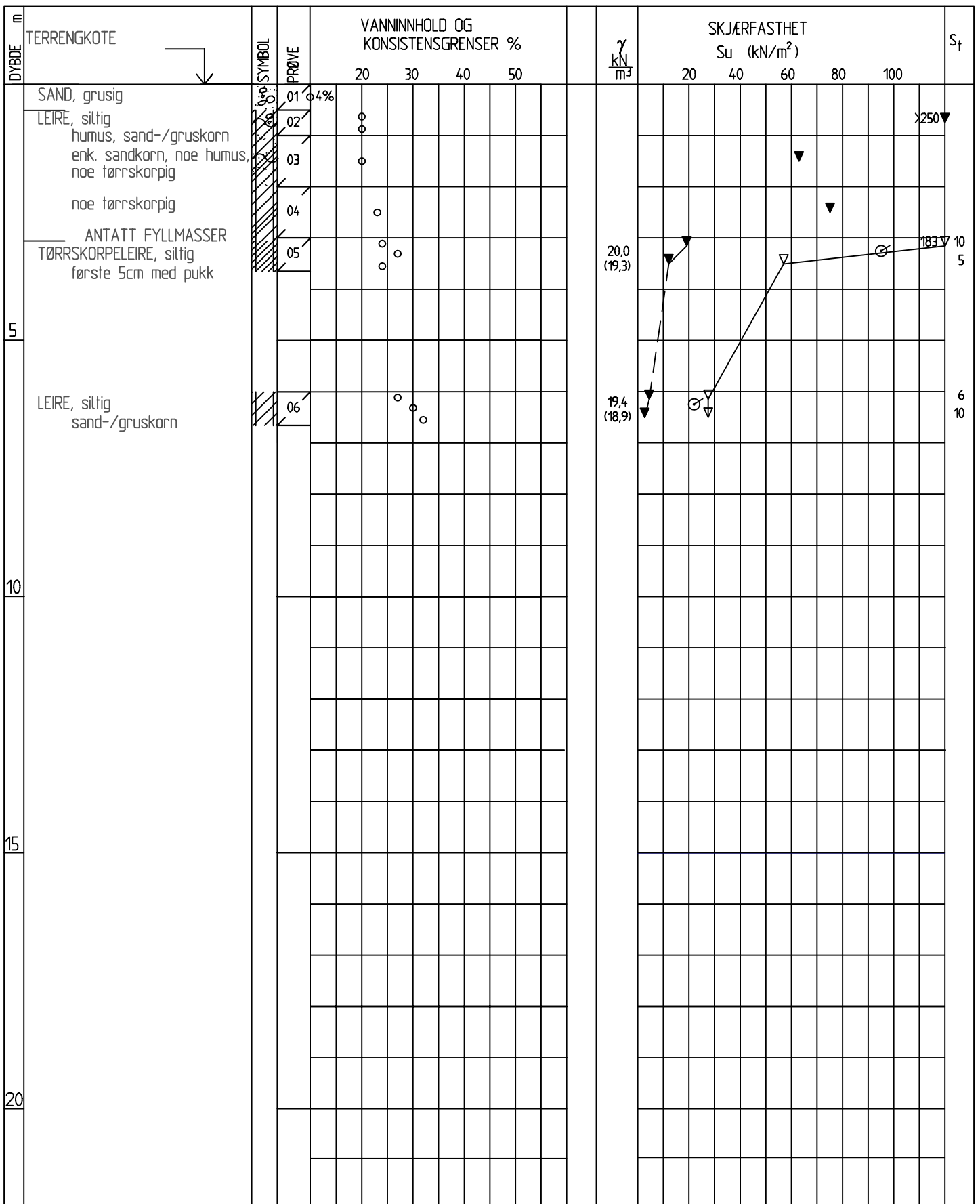
Tegnet:	SHNA
Godkjent:	
Saksbeht:	SHNA
Dato:	04.03.2015
Wersjokk:	1200
Prosjekt nr.:	R1634
Tegnr.:	76



Profil G-G  
1 : 200

Asbjørnsens gate-Tyholtveien		Tegnert:	SHNA
Profil G		Godkjent:	
Høydesystem NN2000		Saksbeht:	SHNA
		Dato:	04.03.2015
		Målestokk:	1:200
TRONDHEIM KOMMUNE		Prosjekt nr.:	R.1634
		Tegnr.:	77





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

○ NATURLIG VANNINNHOOLD  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊖-⊕ 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

ASBJØRNSENS GATE

Prosjekt nr.

R.1634

Dato:

27.02.2015

Boring nr.

2

Prøvetaker:

SKRUE/54mm

Tegn.nr.

51

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRFESTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>	
				20	30	40	50	20		40	60	80	100			
5	TØRRSKORPELEIRE, siltig		07		○										230	
	LEIRE enk. siltlinsjer/-lag		08		○											
	LEIRE, siltig enk. siltlag, enk. gruskorn		09		○	○	○		19,7 (19,6)						8 11	
10	LEIRE enk. siltlag		10			○	○		19,2 (19,0)						11 14	
15																
20																

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

○ NATURLIG VANNINNHOLD  
 —| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
 —| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
 —| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
 ONa = HUMUSINNHOLD  
 Ogl = GLØDETAP  
 γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
 ▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
 ○ TRYKKFORSØK  
 ⊕-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
 + VINGEBORING  
 S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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

<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>	Sted:	ASBJØRNSENS GATE	Prosjekt nr.	R.1634	Dato:	27.02.2015
	Prøvetaker:	SKRUE/54mm	Boring nr.	7	Tegn.nr.	52

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>	
				20	30	40	50		20	40	60	80	100		
5	SAND, grusig, leirig grøtete FYLLMASSER sandkorn LEIRE, siltig enk. gruskorn  enk. gruskorn		11		○										
			12	○	○									134 ▼	
			13	○	○									>250 ▼	
			14	○										250 ▼	
			15	○								▼			
			16	○										176 ▼	
10															
15															
20															

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

○ NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHold  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊖-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

ASBJØRNSENS GATE

Prosjekt nr.

R.1634

Dato:

20.02.2015

Boring nr.

14

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

53



DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5	SAND, grusig, leirig grøtete FYLLMASSER TØRRSKORPELEIRE, siltig		17		○										
			18		○										120 ▼ 210 ▼
			19		○										▼
			20		○										>250 ▼
10															
15															
20															

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

○ NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHold  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊖-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

ASBJØRNSENS GATE

Prosjekt nr.

R.1634

Dato:

20.02.2015

Boring nr.

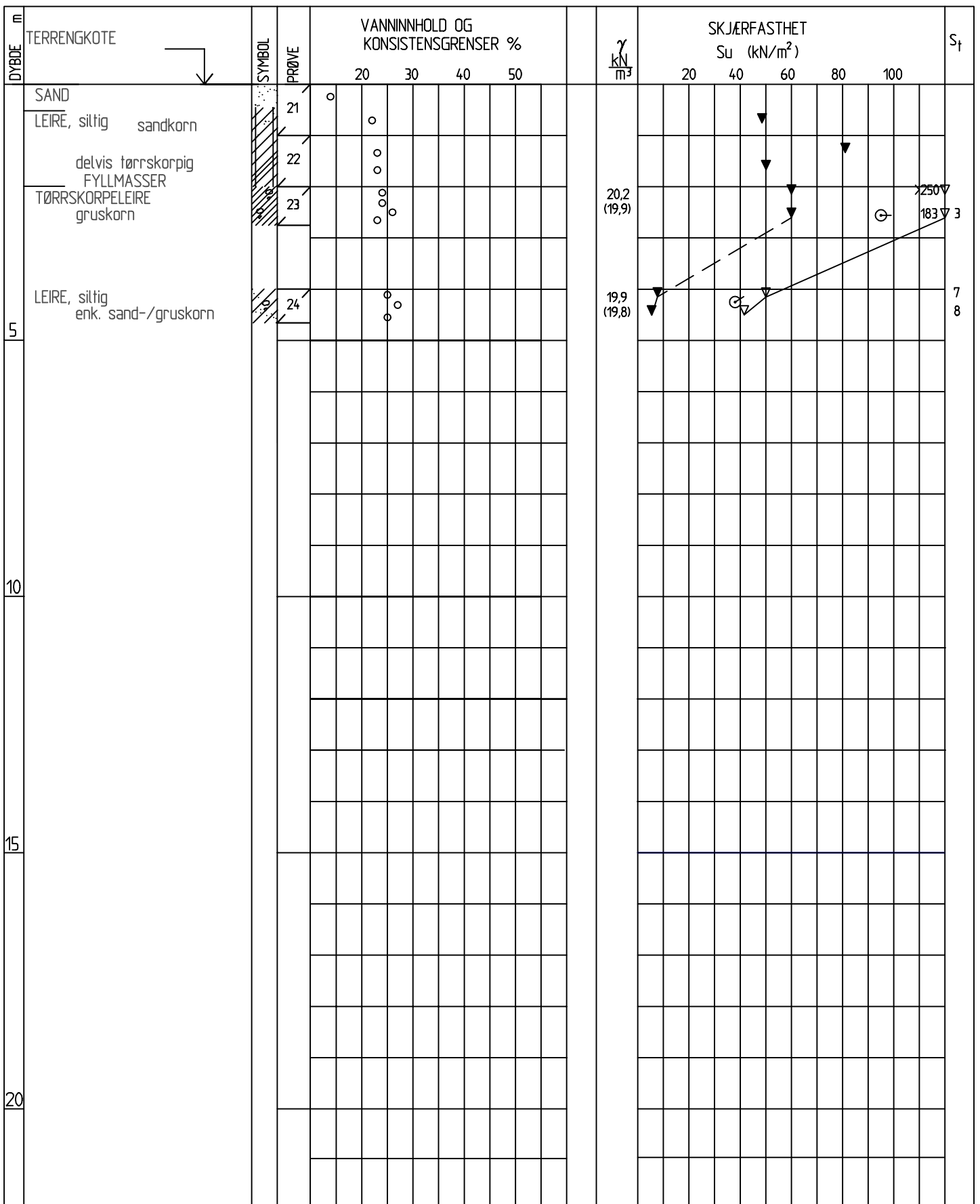
17

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

54



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

○ NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
ONa = HUMUSINNHold  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊕-⊖ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

ASBJØRNSENS GATE

Prosjekt nr.

R.1634

Dato:

27.02.2015

Boring nr.

35

Prøvetaker:

SKRUE/54mm

Tegn.nr.

55

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFESTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>			
				20	30	40	50	20		40	60	80	100					
5	LEIRE, siltig, sandig asfaltrester, humus	[diagonal lines]	25	K	○													
			26			○												
	humus Fyllmasser	[diagonal lines]	27			○	○			19,7 (19,5)	▼						200 140	
			28			○	○			19,4 (19,3)	▼		⊕	▼				19 11
10	TØRRSKORPELEIRE noe humus	[diagonal lines]																
15	silt-/sandlag, noe humus	[diagonal lines]																
20																		

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

○ NATURLIG VANNINNHold  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
— W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
ONa = HUMUSINNHold  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊕-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

ASBJØRNSENS GATE

Prosjekt nr.

R.1634

Dato:

27.02.2015

Boring nr.

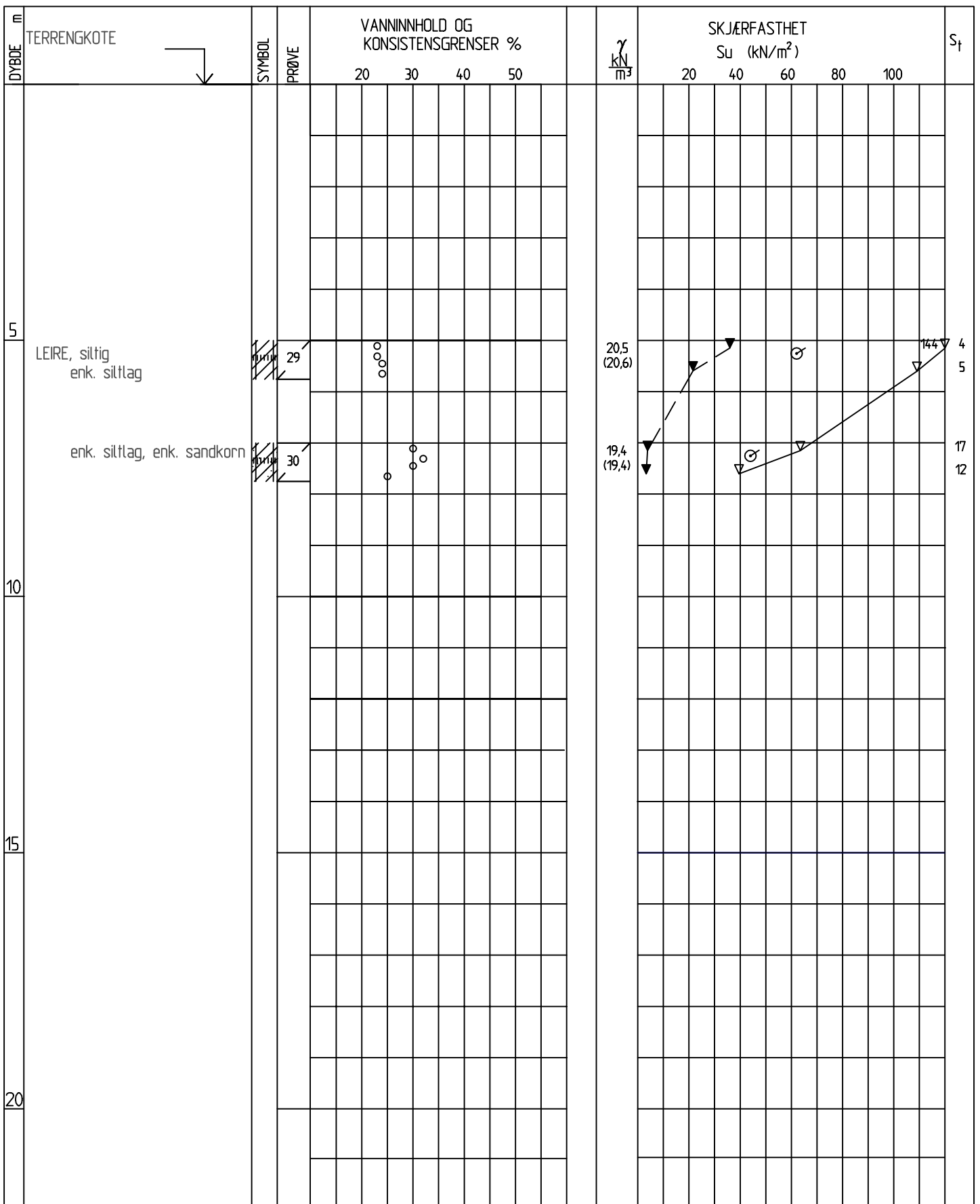
39

Prøvetaker:

SKRUE/54mm

Tegn.nr.

56



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

○ NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
ONa = HUMUSINNHold  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊖-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

ASBJØRNSENS GATE

Prosjekt nr.

R.1634

Dato:

27.02.2015

Boring nr.

26

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

57

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFASTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50		20	40	60	80	100	
5	SAND, grusig		31	9%										
	LEIRE, siltig sand-/gruskorn, noe tørrskorpig		32	6%	○									
			33		○									
	ANTATT FYLLMASSER TØRRSKORPELEIRE noe humus, gruskorn, enk. skjellrester		34		○	○	○	20,0 (19,9)	▼	▼				210 ▽ 8 150 ▽ 6
10														
15														
20														

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

○ NATURLIG VANNINNHOOLD  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
5-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

ASBJØRNSENS GATE

Prosjekt nr.

R.1634

Dato:

27.02.2015

Boring nr.

31

Prøvetaker:

SKRUE/54mm

Tegn.nr.

58

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>	
				20	30	40	50		20	40	60	80	100		
5	SAND, grusig		35	○ 8%											
	FYLLMASSER		36	○ 8%											
	LEIRE, siltig enk. sandkorn		37		○										
	enk. sandkorn		38		○										
	enk. sandkorn		39		○										
5	sand-/gruskorn			○				20,4 (20,2)						5 4	
10															
15															
20															

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

○ NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHold  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊕-○ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

ASBJØRNSENS GATE

Prosjekt nr.

R.1634

Dato:

03.03.2015

Boring nr.

32

Prøvetaker:

SKRUE/54mm

Tegn.nr.

59

DYBDE m	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>	
			20	30	40	50		20	40	60	80	100		
25		40		○	○		19,5 (19,5)	▼	▽	○				14 11
30														
35														
40														

LEIRE, siltig  
enk. sandlinsler

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

○ NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHold  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊖-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

ASBJØRNSENS GATE

Prosjekt nr.

R.1634

Dato:

03.03.2015

Boring nr.

33

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

60



DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5	LEIRE, siltig enk. gruskorn		41	○	○				20,6 (20,2)					6 4	
10	sand-/gruskorn		42	○	○				19,6 (19,6)					10 9	
15															
20															

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

○ NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
ONa = HUMUSINNHold  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊖-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

ASBJØRNSENS GATE

Prosjekt nr.

R.1634

Dato:

03.03.2015

Boring nr.

45

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

61



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**KOMMUNALTEKNIKK**  
**GEOTEKNISK AVDELING**

Sted: Asbjørnsens gate

Hull / prøve 39-25

Dybde

1-2m

Oppdragsgiver:

Dato: 23.2.2015

Rapport nr.:

R1634

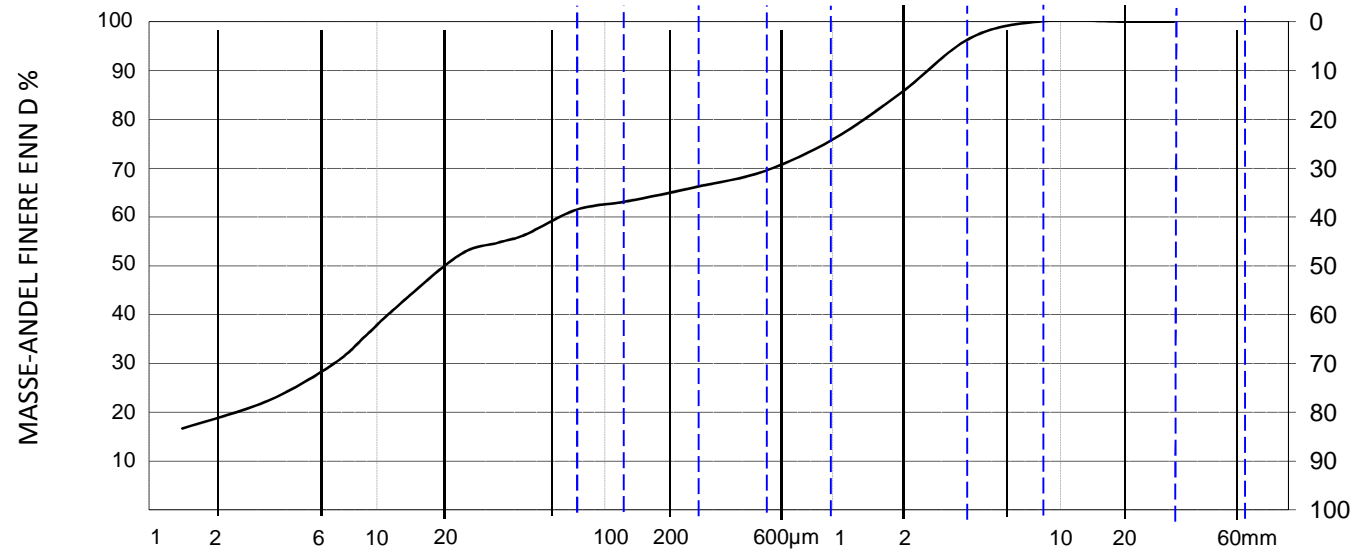
Oppdrag ved:

Sign.: 8DA


Tegning:

91

LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN				
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
				0,075	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	19	31,5	63



Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000
1	7034123,01	571232,04	86,36
2	7034134,19	571244,33	88,20
3	7034159,62	571261,36	90,41
4	7034181,27	571280,51	92,96
5	7034190,21	571298,11	94,62
6	7034188,01	571318,05	96,22
7	7034174,02	571335,64	97,75
8	7034156,67	571346,08	99,07
9	7034134,05	571359,83	100,79
10	7034108,68	571375,49	101,82
11	7034090,55	571387,12	102,90
12	7034063,52	571403,18	104,63
13	7034046,57	571413,55	105,54
14	7034026,57	571425,54	105,90
15	7033999,35	571428,89	106,06
16	7033993,57	571405,65	105,94
17	7033988,07	571378,93	105,16
18	7033982,56	571353,80	104,52
19	7033977,91	571331,66	103,99
20	7033972,65	571307,50	102,97
21	7033967,43	571283,27	101,55
22	7033964,69	571254,68	99,50
23	7033957,49	571231,42	98,26
24	7033953,16	571209,27	96,80
25	7033948,03	571184,62	94,62
26	7033945,36	571160,28	92,18
27	7033945,41	571135,80	89,72
28	7033945,57	571109,87	87,00
29	7033944,89	571086,06	84,83
30	7033942,17	571060,99	81,56
31	7033939,84	571038,41	78,80
32	7033937,09	571012,23	75,93
33	7033937,07	570985,96	73,45
34	7033930,64	570950,13	69,53
35	7033999,20	571029,77	72,96
36	7034013,07	571055,04	74,67
37	7034030,88	571084,66	76,38
38	7034046,04	571109,62	77,84
39	7034057,81	571129,36	78,91
40	7034075,41	571158,19	80,69
41	7034088,45	571179,86	81,95
42	7034099,63	571197,97	83,38
43	7034099,30	571213,96	85,29
44	7034080,89	571237,63	89,18
45	7034068,07	571265,04	93,45
47	7034048,88	571289,96	97,12

Asbjørnsens gate-Tyholtveien		Tegnet:	SHNA
Koordinatliste		Godkjent:	
Høydesystem NN2000		Saksbeh:	SHNA
 <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		Dato:	04.03.2015
		Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1634	Tegn.nr. 99		

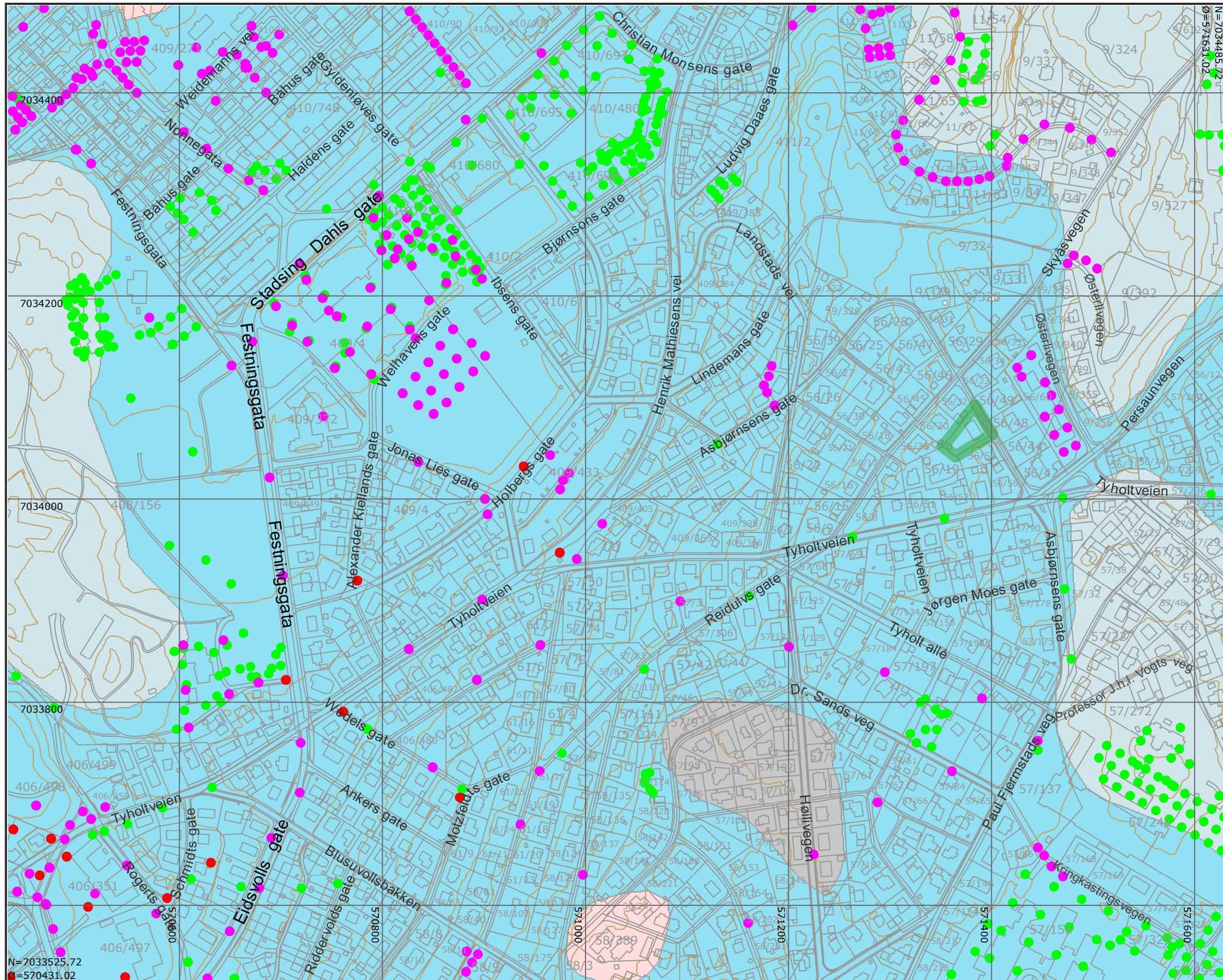
R1634 Asbjørnsens gate-Tyholtveien

06.03.2015

Bilag 1

NUGs løsmassekart





TRONDHEIM

Bilag 1-Løsmassekart



Målestokk  
1:4000

Det tas forbehold om at det kan forekomme feil på kartet, bla. gjelder dette eiendomsgrenser, ledninger/kabler, kummer m.m. som i forbindelse med prosjektering/anleggsarbeid må undersøkes nærmere.





# TRONDHEIM

## Tegnforklaring

- Påvist kvikkleire
- Andre borefirma
- Løsmasser
  - Tynn morene
  - Tykk morene
  - Avsmeltingsmorene
  - Randmorene
  - Brelvavsetning
  - Bredsjø-/innsjøavsetning
  - Hav- og fjordavsetning, strandavsetning, tynt dekke
  - Hav- og fjordavsetning, tykt dekke
  - Marin strandavsetning
  - Elveavsetning
  - Vindavsetning
  - Forvittringsmateriale
  - Skredmateriale
  - Steinbreavsetning
  - Torv og myr
  - Tynt humus-/torvdekke
  - Fyllmasse
  - Bart fjell, stedvis tynt løsmassedekke
- LosmasseGrense
- Randmorene
- Esker
- Trondheim kommune.
- Høydekurve 5 m

R1634 Asbjørnsens gate-Tyholtveien

06.03.2015

Bilag 2

NVEs Kvikkleirekart





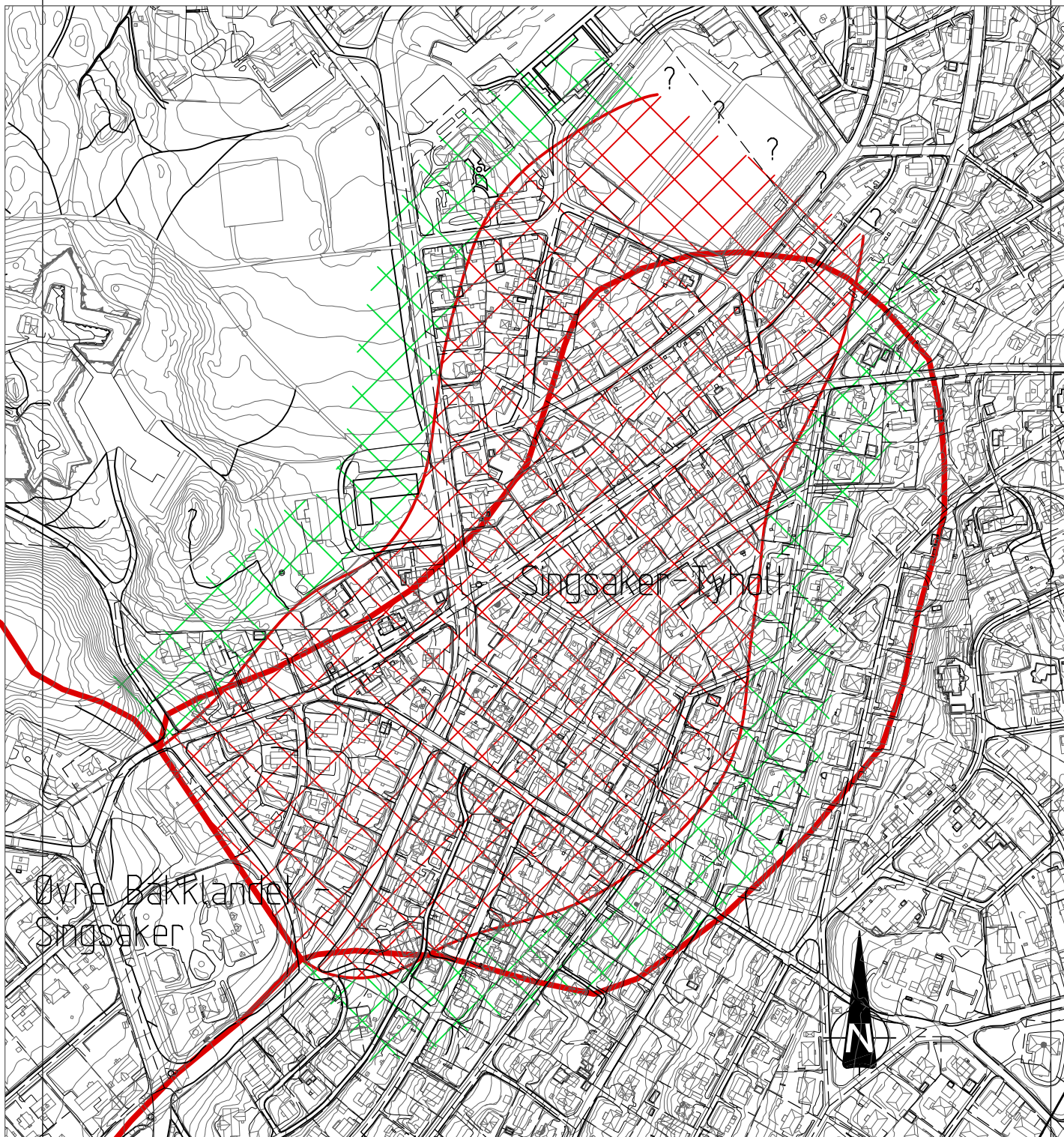


R1634 Asbjørnsens gate-Tyholtveien

06.03.2015

Bilag 3




Tegning 121, rapport R.1577-3, rev. 01 "Kristiansten barnehage.  
Områdestabilitet" datert 03.10.2013.



Utbredelse av sprøbruddleire ikke vist i Øvre Baklandet-Singsaker kvikkleiresone

-  Sonegrense  
 Sprøbruddleiregrense

TEGNFORKLARING :

-  Antatt/Påvist sprøbruddleire  
 Ikke sprøbruddleire  
 Øvrige områder

02	Linje for sprøbruddgrense - endret tykkelse	SSS	27.03.2015
01	Sprøbruddleiregrense er endret mot vest og nord	2FX	22.01.2014
Rev.	Endring - erstatning	Sign.	Dato

Kristiansten barnehage  
Områdestabilitet  
Utbredelse av sprøbruddleire

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	30.09.2013
Målestokk:	1:4000
Format:	A4



TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr.	Tegn.nr.	Rev.
R.1577-3	121	02
Filbane:		