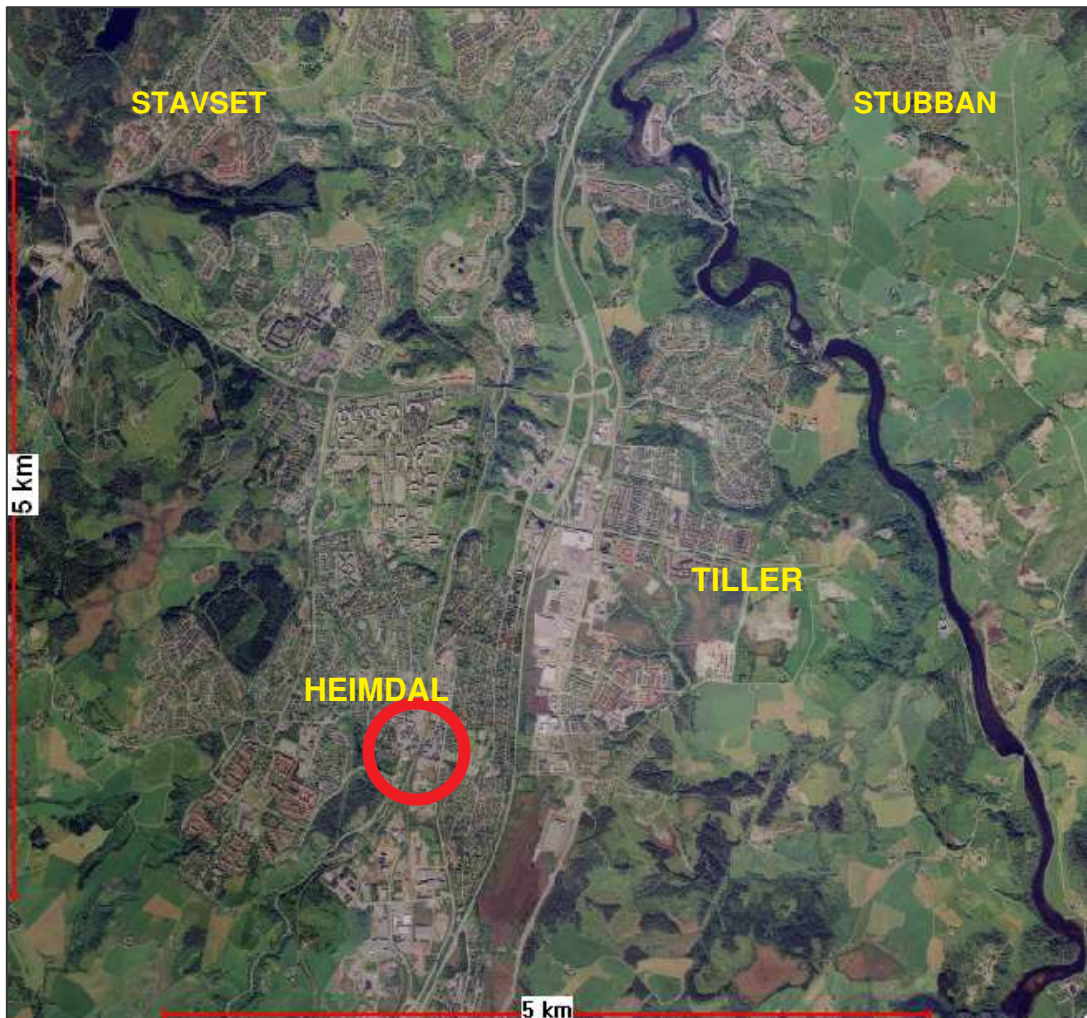




TRONDHEIM KOMMUNE

# R.1476 SMEDBRUA

GRUNNUNDERSØKELSER  
DATARAPPORT





30.04.2010



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
Stabsenhet for byutvikling

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1476	<b>SMEDBRUA</b> Datarapport		
Trondheim den:	30.04.2010		
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved:	Arnt O. Dragsten
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 567 880	Euref 89 nord:	7 025 210
Sted:	Heimdal	Antall tekstsider:	3
Feltarbeid utført:	Mars 2010	Antall bilag:	14
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold	Telefarlighet	
Saksbehandler:	 Konstantinos Kalomoiris	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg

**Sammendrag:**

Geoteknisk faggruppe fikk i oppdrag av Arnt O. Dragsten å gjøre en grunnundersøkelse i forbindelse med bygging av ny bru over Dovrebanen i Johan Tillers veg (Smedbrua).

Grunnen i området består av et 3 meter dyp torvlag over meget fast leire. På østsida ble det imidlertid registrert et middels fast siltig leirelag fra kote +134 til kote +129 som i tillegg inneholder noen sandlag. Kornfordelingsanalysene viste at leira klassifiseres i telefarlighetsgruppe T4, altså leira er meget telefarlig.

Prosjektet er gjennomførbart. Det anbefales at fundamenttrykket ikke overskrider 200 kPa og at fundamentene føres ned på fast leire på ca kote +140. Ved utgraving for brukar vil man se om vegen er bygd på torv, i så fall anbefales masseutskifting og oppbygging av ny vegfylling. Støttemuren som skal bygges på nordsida av Johan Tillers veg er gjennomførbar. Torv må graves bort og muren må fundamenteres i frostfri dybde.



## 1. INNLEDNING

- Prosjekt** Det planlegges å rive eksisterende overgangsbru over Dovrebanen i Johan Tillers veg (Smedbrua) og å bygge en kombinert kjøre-, gang-, og sykkelveg bru på samme sted. Ny bru skal bygges over 3 spor på jernbanen.
- Lokalisering** Området ligger på Heimdal.
- Oppdrag** Geoteknisk faggruppe fikk i oppdrag av Arnt O. Dragsten å gjøre en grunnundersøkelse i forbindelse med bygging av ny bru. Hensikten med grunnundersøkelsen var primært å kartlegge grunnforholdene og å gi datagrunnlag for dimensjonering av fundamentene for bruene.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

- Feltarbeid** Det ble gjort 7 totalsonderinger og tatt opp til sammen 13 54mm prøver og 16 representative prøver i 5 av punktene. Borpunktene plasseringer og undersøkelses type er vist på situasjonskart i bilag 1.
- Sonderingsresultater og sammendrag av borprofiler er vist på terrengprofiler (bilag 2-4). Koordinatene og terrenghøyden til borpunkter er gitt i bilag 14. Innmålingen ble gjort av grunnborene, som brukte LEICA GPS500, med supplering av kart og oppmåling.
- Feltarbeidene ble utført i Mars 2010. Det var mye tele i grunnen slik at man ikke kunne sonde i veien.
- Tidligere undersøkelser** Tidligere grunnundersøkelser er ikke relevante for dette prosjektet.
- 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 skjærstyrken er bestemt ved konus- og trykkforsøk. Sensitiviteten er beregnet på grunnlag av konusforsøkene. Borprofilene er vist i bilag 5-9. I tillegg ble det gjort kornfordelingsanalyser i flere punkt med tanke på klassifisering i telefarlighetsgruppe. Kornfordelingsanalysene er vist i bilag 10-13.

## 3. GRUNNFORHOLD

- Topografi** Johan Tillers veg går på fylling inn mot Smedbrua og krysser jernbanelinja ca 5 meter over terreng. På hver side av jernbanelinja er en bratt skråning med helning opp til 1:1,5, spesielt på østsida. Terrenget stiger fra kote +142 til kote +147.
- Grunnforhold** Grunnen i området består av et topplag av torv ned til 3 meter under terreng. Derunder kommer et sammenhengende meget fast siltig leirelag. På vestsida fortsetter det meget faste laget til avslutningsdybde for

sonderingene. På østsida ble det registrert middels fast siltig leire fra kote +134 til kote +129. Denne leira inneholder noen sandlag. Konusforsøk viste udrenert skjærstyrke ned mot 20 kPa men prøvene var noe forstyrret.

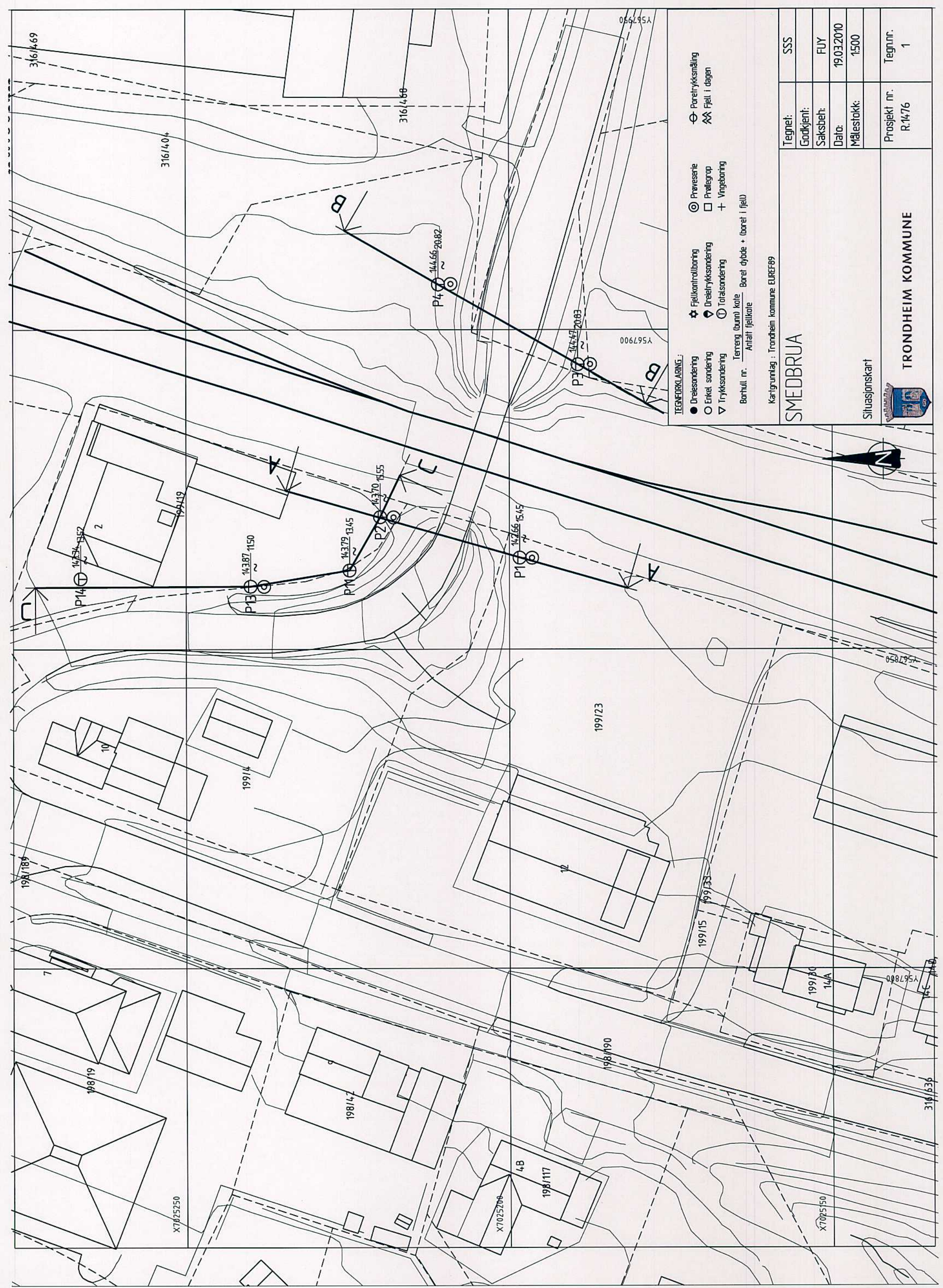
Alle kornfordelingsanalysene viste at leira klassifiseres i telefarlighetsgruppe T4, altså leira er meget telefarlig.

- Grunnvann** Det ble ikke utført poretrykksmålinger men det antas at grunnvannstaden ligger ved overgangen fra torv til leire, om lag 3 meter under terreng.
- Fjell** Ingen av boringene er avsluttet mot fjell, sonderinger var avsluttet i fast grunn og kunne ikke drives videre.

#### 4. VURDERINGER

- Vurderinger** Prosjektet er gjennomførbart. Det anbefales at fundamenttrykket ikke overskrider 200 kPa. Fundamentene må føres ned på fast leire på ca kote +140. På grunn av tele var det umulig å sondere i vegen. Det er derfor usikkert om torva er fjernet før Johan Tillers veg ble bygget. Ved utgraving for brukar vil man se om vegen er bygd på torv, i så fall anbefales masseutskifting og oppbygging av ny vegfylling. Støttemuren som skal bygges på nordsida av Johan Tillers veg er gjennomførbar. Torv må graves bort og muren må fundamenteres i frostfri dybde.





TEGNFORKLARING:

- Dreiesondering
  - Enkel sondering
  - ▽ Trykksondering
  - ☆ Fjellkontrollboring
  - ⊖ Dreietrykksondering
  - ⊕ Totalsondering
  - ⊗ Proveserie
  - ⊠ Prøttegrup
  - + Vingebooring
  - ⊕ Poretrykksmåling
  - ⊞ Fjell i dagen
- Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)  
 Borthull nr. Antall fjellkote

Kartgrunnlag : Trondheim kommune EUREF89

SMEDBRUA

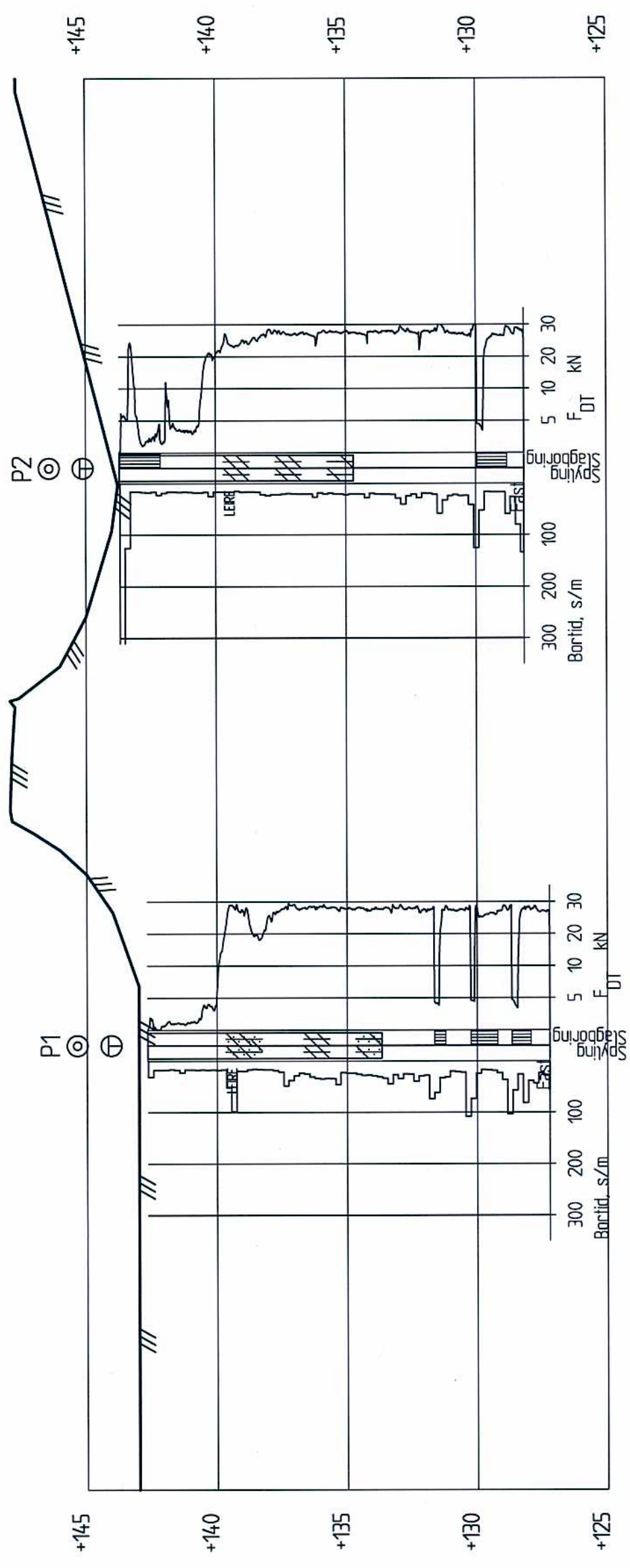
Situasjonskart



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnel:	SSS
Godkjent:	FUY
Saksbeh:	19.03.2010
Dato:	1500
Målestokk:	Tegn.nr. 1
Prosjekt nr. R.14.76	





Profil A-A  
1 : 200

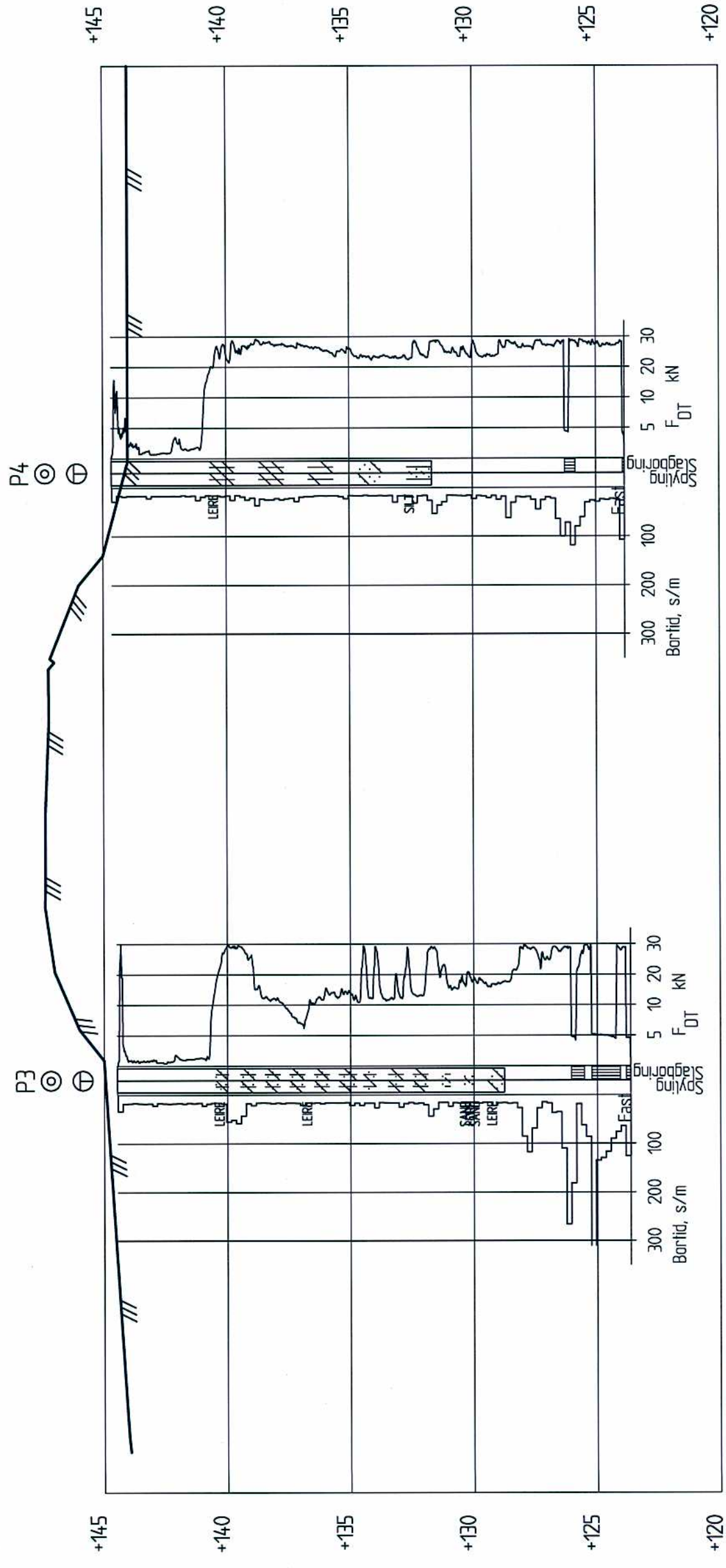
SMEDBRUA

Profil A



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbeh:	FUY
Dato:	22.03.2010
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1476	Tegn.nr. 2



Profil B-B  
1 : 200

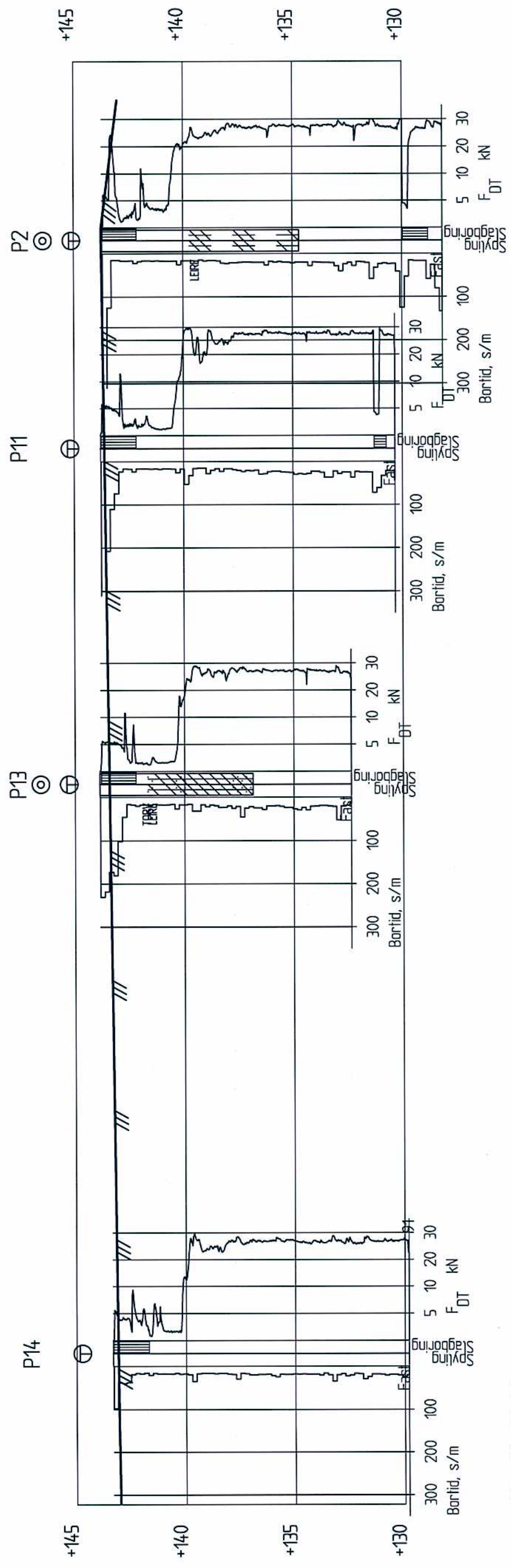
SMEDBRUA

Profil B



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SSS
Godkjent:	FUY
Saksbeh:	22.03.2010
Dato:	1:200
Målestokk:	
Prosjekt nr.:	R.14/76
Tegn.nr.:	3



Profil C-C  
1 : 200

SMEDBRUA

Profil C



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SSS
Godkjent:	FUY
Saksbeh:	22.03.2010
Dato:	1:200
Målestokk:	Tegn.nr. R.1476
Prosjekt nr.:	Tegn.nr. 4



DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5	LEIRE, siltig, meget fast, enk. sand og gruskorn.		01						21,6						
			02												
			03												
			04												
10	LEIRE, siltig, meget fast,														
15	LEIRE, siltig, meget fast til fast, enk. sand og gruskorn.														
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:

SMEDBRUA HEIMDAL

Oppdragsnr:

R-1476

Date:

11.03.2010

Boring nr:

P1

Prøvetaker:

SKRUE/54mm

Blag:

5

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>	
				20	30	40	50	20		40	60	80	100			
5	LEIRE, siltig, meget fast.		17	○												>250▽
	LEIRE, siltig, meget fast.		18	○												>250▽
10	LEIRE, siltig, meget fast.		19	○												
15																
20																

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

○ NATURLIG VANNINNHOOLD  
— w<sub>f</sub> FLYTEGRENSE  
— w<sub>f</sub> — " — KONUSMETODE  
— w<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
γ = TYNGDETTETHET

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

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

SMEDBRUA HEIMDAL

Oppdragsnr.:

R-1476

Date:

16.03.2010

Boring nr.:

P2

Prøvetaker:

SKRUE

Bilag:

6



DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>			
				20	30	40	50		20	40	60	80	100				
5	LEIRE, siltig, enk. sand og gruskorn.	enk.skjellrester	05	○					22,6						(vann i sylindren)	>250	>250
	LEIRE, siltig, enk. sand og gruskorn.	skjellrester	06	○					21,2 (21,3)							>250	>250
	LEIRE, siltig, enk. sand og gruskorn.	enk.skjellrester	07	○					21,4 (21,4)							>250	>250
	LEIRE, siltig, enk. sand og gruskorn.	enk.skjellrester	08	○					21,9 (21,5)						(noe vann i sylindren)	>250	>250
	LEIRE, siltig, enk. sand og gruskorn.	enk.skjellrester	09	○					21,2 (21,2)							>250	>250
10	LEIRE, siltig, siltlag.	enk.skjellrester	10	○					20,9 (20,9)						(noe vann i sylindren)	139	6
	LEIRE, siltlag.	enk.skjellrester	11	○					20,5 (20,4)							>250	11
	LEIRE, siltig, siltlag.	sandlag	12	○					21,8 (20,1)						(vann i sylindren) (forstyrret)		12
	LEIRE, siltig, siltlag.	sandlag sandlag	13	○					20,7 (19,8)						(noe vann i sylindren) (noe forstyrret)		13
	SAND, fin til middets. LEIRE, siltig, siltlag.		14	○					20,8 (20,1)						(vann i sylindren) (noe forstyrret)		4
15	SAND, fin til middets.	leirlag (leirlag)	15	○					23,6 (20,1)						(vann i sylindren) (forstyrret)		7
	LEIRE, sandig.		16	○					21,2 (20,8)								17

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

○ NATURLIG VANNINHOLD  
—| w<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| w<sub>F</sub> —||— KONUSMETODE  
—| w<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINHOLD  
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:

SMEDBRUA HEIMDAL

Oppdragsnr:

R-1476

Date:

15.03.2010

Boring nr:

P3

Prøvetaker:

54mm

Blag:

7

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5	LEIRE, siltig, meget fast.		20	o											>250
	LEIRE, siltig, meget fast.		21	o											>250
10	LEIRE, siltig, fast.		22	o											
	LEIRE, fast til middels fast. enk. sand og gruskorn.		23	o						▼					
	SILT, tynne leir- og sandlag.		24	o						▼					
15															
20															

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

o 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  
ε-δ-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

SMEDBRUA HEIMDAL

Oppdragsnr:

R-1476

Dato:

16.03.2010

Boring nr:

P4

Prøvetaker:

SKRUE

Blag:

8



DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5	TORV.														
	LEIRE, siltig, fast til meget fast,	○	25		○										
	LEIRE, siltig, middels fast.	○	26		○										
	LEIRE, siltig, meget fast, enk. sand og gruskorn.	○	27		○										>250
	LEIRE, siltig, meget fast, enk.skjellrester	○	28		○										>250
10	LEIRE, siltig, meget fast, enk.skjellrester	○	29		○										>250
	LEIRE, siltig, meget fast, enk. sand og gruskorn.	○	30		○										>250
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  
ε-δ-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

SMEDBRUA HEIMDAL

Oppdragsnr:

R-1476

Date:

17.03.2010

Boring nr:

P13

Prøvetaker:

SKRUE

Bilag:

9



# TRONDHEIM KOMMUNE

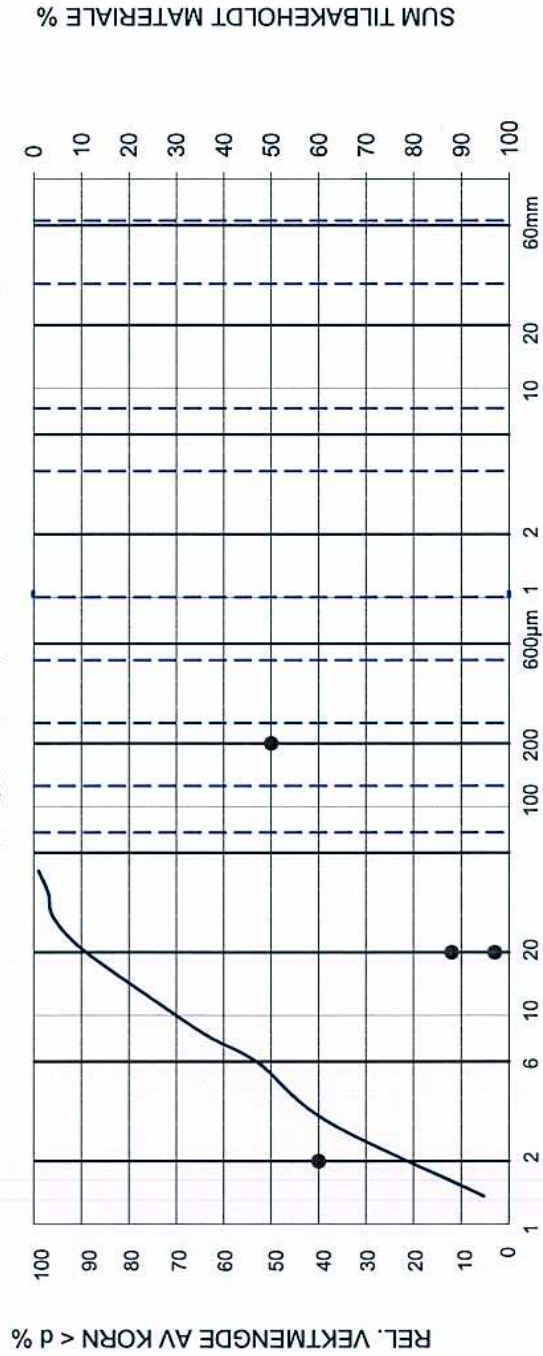
Sted: **SMEDBRUA**

Oppdragsgiver:	Intern
Oppdrag ved:	Arnt Ove Dragsten
Sign.:	KLA
Dato:	12.03.2010
Rapport nr.:	R-1476
Bilag:	10

Hull / prøve **P1/02**

Dybde: **4,4m**

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



Beskrivelse av materialet	Telefarighetsklassifisering - LEIRE, siltig, enk. sand og gruskorn.
Merknad:	Total kurve





# TRONDHEIM KOMMUNE

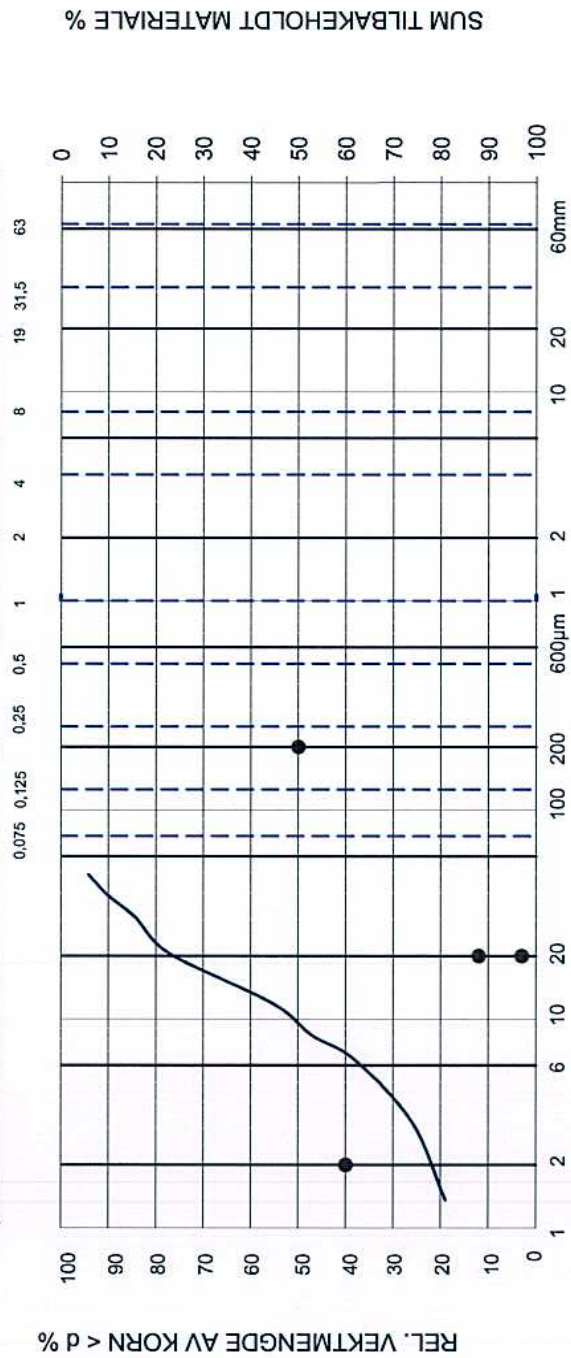
Sted: **SMEDBRUA**

Oppdragsgiver:	Intern
Oppdrag ved:	Arnt Ove Dragsten
Sign.:	KLA
Dato:	12.03.2010
Rapport nr.:	R-1476
Bilag:	11

Hull / prøve | P3/05

Dybde: 4,4m

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



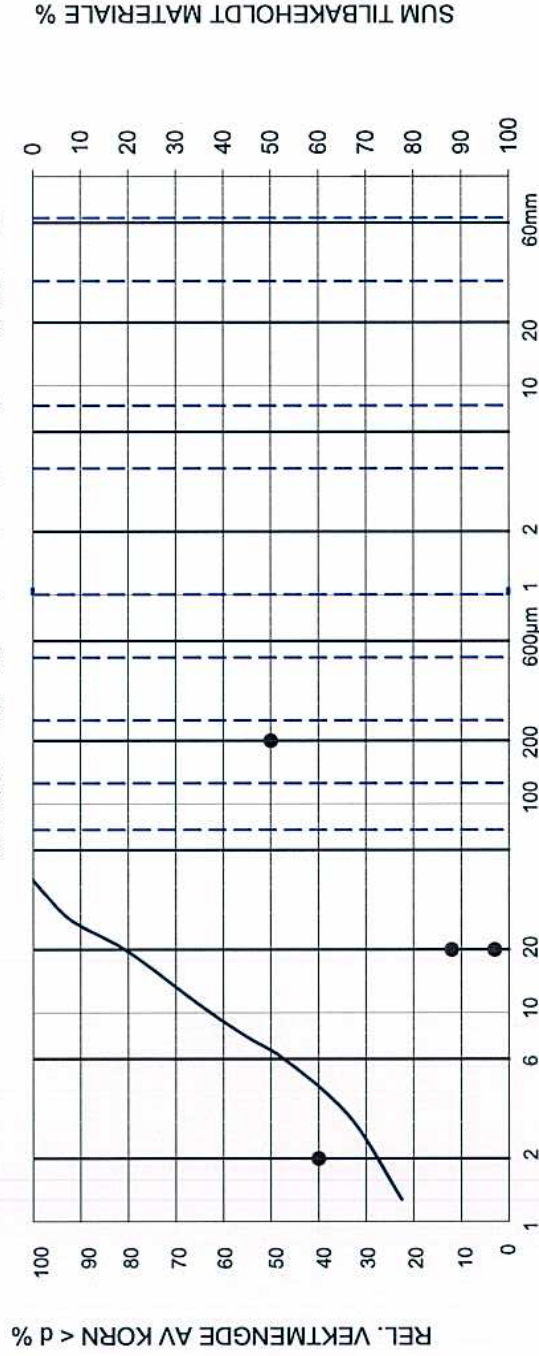
Beskrivelse av materialet	Telefarlighetsklassifisering - LEIRE, siltig, enk. sand og gruskorn.
Merknad:	Total kurve



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted: SMEDBRUA		Oppdragsgiver: Intern	
		Oppdrag ved: Arnt Ove Dragsten	
Hull / prøve P3/07		Sign.: KLA	
Dybde: 6,5m		Dato: 17.03.2010	
		Rapport nr.: R-1476	
		Bilag: 12	

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



Beskrivelse av materialet	Telefarighetsklassifisering - LEIRE, siltig, enk. sand og gruskorn.
Merknad:	Total kurve





# TRONDHEIM KOMMUNE

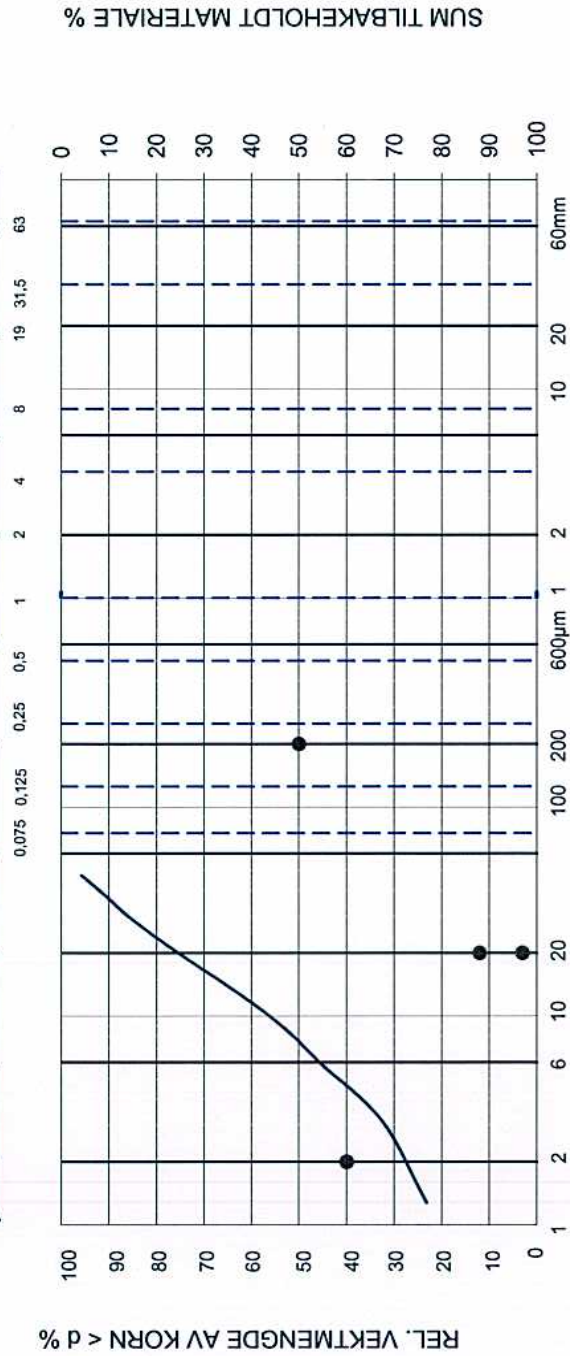
Sted: **SMEDBRUA**

Oppdragsgiver:	Intern
Oppdrag ved:	Arnt Ove Dragsten
Sign.:	KLA
Dato:	17.03.2010
Rapport nr.:	R-1476
Bilag:	13

Hull / prøve **P3/10**


Dybde: **9,52m**

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



Beskrivelse av materialet	Telefanighetsklassifisering - LEIRE, siltig, siltlag.
Merknad:	Total kurve

Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde	Innmålt av
P1	7025198,405	567864,301	142,664	Kart og oppmåling
P2	7025219,954	567870,686	143,704	
P3	7025189,38	567894,53	144,468	
P4	7025210,941	567907,093	144,658	Kart og oppmåling
P11	7025224,703	567862,33	143,786	
P13	7025240,016	567859,822	143,874	
P14	7025266,364	567861,019	143,336	Kart og oppmåling

<b>SMEDBRUA</b>  Koordinater over innmålte punkt. Egne målinger er gjort med LEICA GPS500	Tegnet:	SSS
	Godkjent:	
	Saksbeh:	FUY
	Dato:	22.03.2010
	Målestokk:	
 <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>	Prosjekt nr. R.1476	Bitag. 14