



# TRONDHEIM KOMMUNE

## Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

## R.1488-rev.01 Parkeringsplass Leirbrumyra

08.03.2015





**TRONDHEIM KOMMUNE**  
Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling.

<b>R.1488-rev.01</b>	<b>PARKERINGSPLASS LEIRBRUMYRA</b>		
	Datarapport		
Trondheim den:	08.03.2015 Revidert 15.04.2015: torvdybder korrigert på situasjonskart		
Oppdragsgiver:	Trondheim bydrift	Oppdrag ved: Svein Ekle	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 565 650	Euref 89 nord: 7 028 650	
Høydesystem:	Trondheim lokal		
Sted:	Granåsen	Antall tekstsider:	5
Feltarbeid utført:	August 2010	Antall bilag:	-
Feltmetoder:	Totalsondering	Skrueboring	
Emneord:	Torvmektighet	Setninger	Masseutskifting
Saksbehandler:	<i>Tone Furuberg</i> for Konstantinos Kalomoiris	Kvalitetssikrer:	<i>Elin Silnes</i> Elin Silnes
<b>Sammendrag:</b> <p>Kommunalteknikk fikk i 2010 i oppdrag av Svein Ekle å gjøre en grunnundersøkelse og foreslå utbedringstiltak for parkeringsplassen på Leirbrumyra. Hensikten med grunnundersøkelsen var primært å bestemme mektigheten av oppfylte masser og av torvlaget. Etter at grunnundersøkelsen var utført fikk vi vite at det allerede var utarbeidet en plan for hvordan parkeringsplassen skulle utbedres. I denne rapporten presenteres derfor kun resultat av grunnboringene.</p> <p>Det ble gjort totalsonderinger til antatt fjell og torvdybdebestemmelser i 11 punkt hvor det var registrert torvdybder før utbygging. Terrenghøyder høsten 2010 ble målt inn for å kunne vurdere hvor mye torvlaget har satt seg siden sprengsteinen ble lagt ut.</p> <p>Grunnen i området besto like etter oppfylling av et torvlag med mektighet 0,5-11,0 meter med ett topplag av sprengstein. Sprengsteinslaget har generelt en mektighet på 0,7-1,4 m, men i et punkt, P.4, ble det registrert 3,7 m sprengstein over torva. Under torva er det mineralsk grunn som består av bløt leire over fjell. Leira har liten mektighet.</p> <p>Sammenligning av dagens torvdybder med tidligere målinger tyder på at torva er meget kompressibel. Torva har satt seg betydelig selv om området bare ble fylt opp med en meter sprengstein i gjennomsnitt.</p>			

## 1. INNLEDNING

**Prosjekt** Det har oppstått betydelige setninger på parkeringsplassen ved Granåsen skisenter. Det skyldes oppfylling med sprengstein over torv på midten av 90-tallet da man skulle etablere parkeringsplass for ski-VM i 1997.

Grunnen har satt seg så mye at det står flere desimeter vann over terreng på deler av området.

**Oppdrag** Geoteknisk avdeling fikk i 2010 oppdrag av Svein Ekle å gjøre en grunnundersøkelse og foreslå et utbedringstiltak for parkeringsplassen på Leirbrumyra. Hensikten med grunnundersøkelsen var primært å bestemme mektigheten av oppfylte masser og torvlaget.

Etter at grunnundersøkelsen var utført fikk vi beskjed om at det allerede var utarbeidet en skisse/plan for hvordan parkeringsplassen kan utbedres. I denne rapporten presenteres derfor kun resultatene fra grunnundersøkelsene.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

**Feltarbeid** Det ble gjort totalsonderinger til fjell og torvdybdebestemmelser i 11 punkt der torvdybde var registrert før utbygging. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Totalsonderingsresultater er vist i egne profiler, se tegninger 31-33. Resultat fra torvdybdemålinger er påført situasjonskartet. Koordinatene og terrenghøydene for borpunktene er gitt i tegning 99. *Høydesystem for rapporten er Trondheim lokal*. Innmålingen ble gjort av grunnborene, som brukte LEICA GPS500.

Feltarbeidene ble utført i august 2010.

**Tidligere undersøkelser** Følgende rapporter inneholder grunnundersøkelser som er gjort i området i forbindelse med etablering av parkeringsplass på 90-tallet.

- R.806 "Parkeringsplass Leirbrumyra", rapport fra Trondheim kommune, datert 08.10.1990.
- R.806-2 "Leirbrumyra", rapport fra Trondheim kommune, datert 27.05.1994.

Rapportene viser torvdybder før etablering av parkeringsplass og er brukt som grunnlag for å bestemme hvor mye torvlaget har satt seg etter den tid.

## 3. GRUNNFORHOLD

**Topografi** Området er relativt flatt og ligger mellom kote 168 og 169. På grunn av setninger er det dannet flere dammer av varierende dybde i området. En bekk som gikk midt på området ble lagt om utenfor området før etablering av parkeringsplass. Det er lagt sandhauger på søndre del av området for å hindre at bilister kjører ut i dammene. Sandhaugene ble

innmålt og tegnet inn på situasjonskartet.

**Grunnforhold** Grunnen i området besto opprinnelig av torv med mektighet 0,5-11,0 meter. I forbindelse med etablering av parkeringsplassen ble det fylt sprengstein på myra. Sprengstein har en mektighet på 0,7-1,4 m, men i et punkt, P.4, ble det registrert 3,7 m sprengstein over torv. Under torva ligger mineralsk grunn som består av bløt leire over fjell. Leira har liten mektighet.

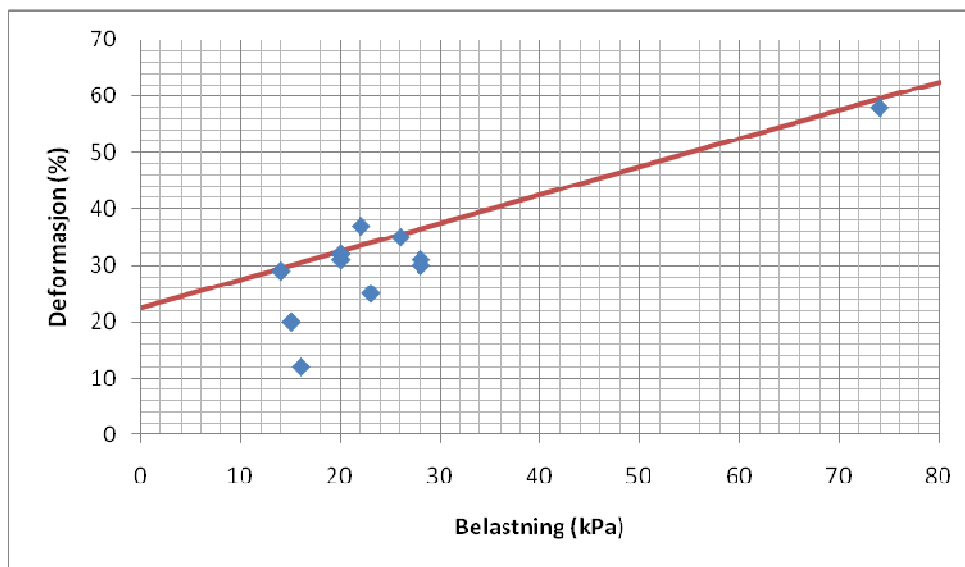
**Setninger** Oppfyllingen har medført setninger i torvlaget. Grunnundersøkelsene viste mektighet av sprengstein, underliggende torv, og mineralsk grunn. På grunnlag av R.806 og R.806-2 ble deformasjonen av torvlaget og totalsetningen beregnet i hvert punkt. Total terrengsetningen ble beregnet ved å trekke målte sprengsteinsdybde fra torvas målte setning. Resultatene er presentert i tabellen nedenfor.

Punkt R1488	Punkt R806 R806-2	Sprengstein dybde, målt august 2010 (m)	Belastning pga oppfylling (kPa)	Torvmektighet målt august 2010 (m)	Torvmektighet målt i R.806 og R.806-2 (m)	Def. av torvlag (%)	Total terrengsetning (cm)
P.1	2: B4	1,15	23	6,05	8,00	25	80
P.2	2: B5	0,75	15	6,75	(3,00) Feil	20 (antatt)	60 (antatt)
P.3	2: B6	1,40	28	4,00	5,80	31	40
P.4	2: B8	3,70	74	3,00	7,20	58	50
P.5	2: B9	1,40	28	3,10	4,40	30	-10
P.6	2: C4	1,30	26	4,40	6,80	35	110
P.7	2: D4	0,70	14	4,80	6,80	29	130
P.8	2: D5	1,10	22	4,30	6,80	37	140
P.9	2: E4	1,00	20	4,70	6,80	31	110
P.10	1: A8	1,00	20	3,40	5,00	32	60
P.11	1: B7	0,80	16	5,70	6,50	12	0

I P.2, som tilsvarer R.806-2 punkt B5, ble det målt større torvdybde enn opprinnelig, derfor antar vi at torvdybden angitt i den eldre rapporten ikke er riktig. I stedet ble deformasjonen og total setningen antatt på grunnlag av nærliggende punkt og fyllmassedybde i P.2.

Diagrammet på neste side viser et konservativt overslag over hvordan deformasjonen i torvlaget varierer med terrengbelastningen.

Målingene tyder på at torva er meget kompressibel og har satt seg betydelig selv om det ble fylt kun 1 meter sprengstein i gjennomsnitt.



I R.806-2 ble det antatt at en meters oppfylling ville føre til 20-25 % deformasjon av torvlaget. Diagrammet viser at verdien som ble antatt i 1994 undervurderte deformasjonen som nå er observert i flere punkt.

Fyller man på med mer sprengstein (eller tilsvarende masser) vil setningene øke. Det er mulig at torva er blitt konsolidert (fastere) etter oppfyllingen. Det kan føre til at bruk av diagrammet over, overestimerer fremtidig deformasjon som følge av ytterligere belastning (oppfylling).

### Grunnvann

Grunnvannet står høyt i området. Enkelte steder er grunnvannstanden over dagens terreng.

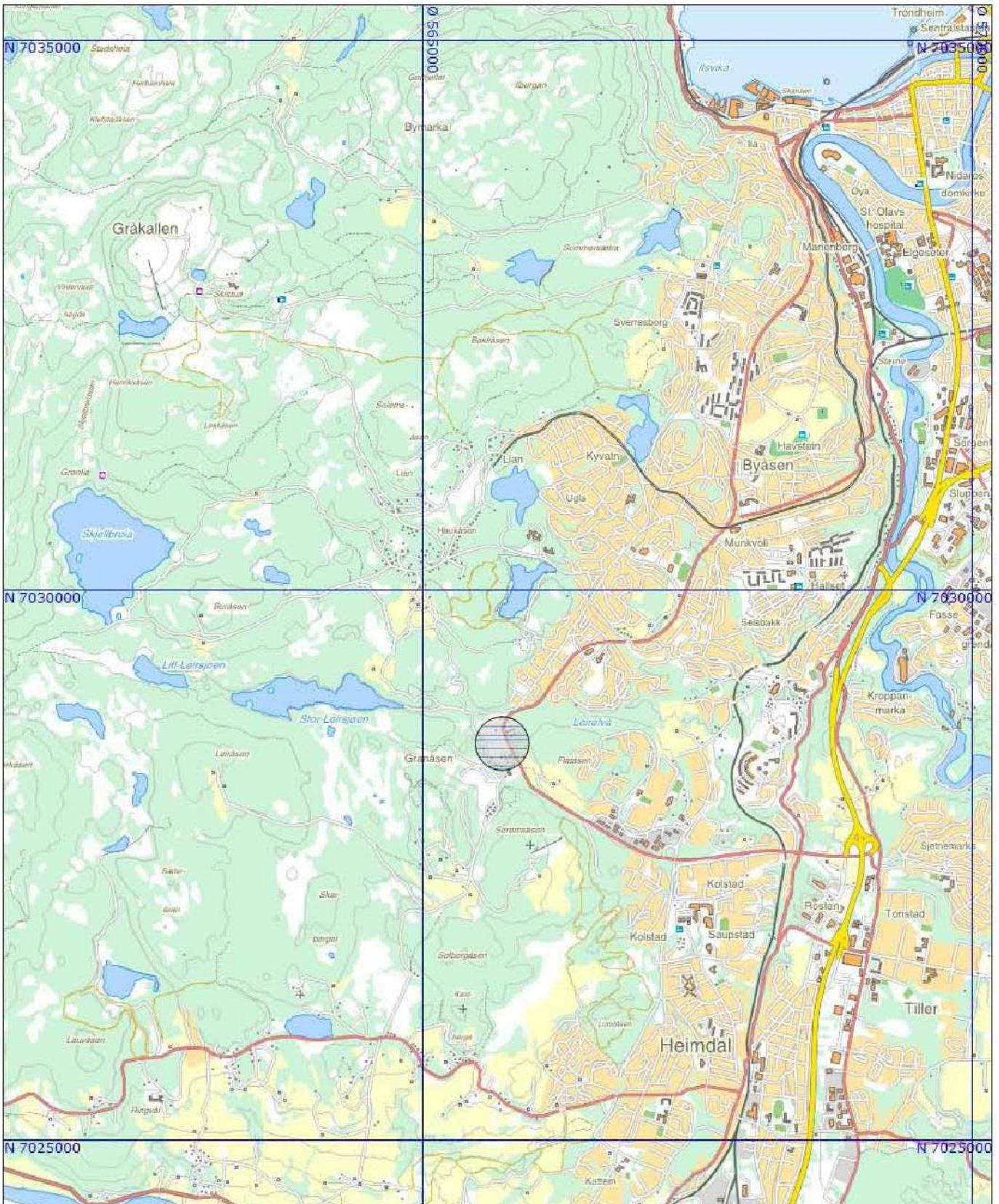
### Fjell

Alle sonderingene ble avsluttet mot antatt fjell, fra 15,3 til 6,0 meter under terreng.

Punkt R1488	Punkt R806 R806-2	Sprengstein-dybde, målt august 2010 (m)	Torvmektighet målt august 2010 (m)	Mineralske masser (m)	Dybde til fjell (m)
P.1	2: B4	1,15	6,05	8,05	15,25
P.2	2: B5	0,75	6,75	5,65	13,15
P.3	2: B6	1,40	4,00	2,80	8,20
P.4	2: B8	3,70	3,00	3,65	10,35
P.5	2: B9	1,40	3,10	1,50	6,00
P.6	2: C4	1,30	4,40	2,93	8,63
P.7	2: D4	0,70	4,80	2,45	7,95
P.8	2: D5	1,10	4,30	4,45	9,85
P.9	2: E4	1,00	4,70	3,43	9,13
P.10	1: A8	1,00	3,40	3,17	7,57
P.11	1: B7	0,80	5,70	8,52	15,03

#### 4. TEGNINGSLISTE

Tegning	Tema
01	Oversiktskart, målestokk 1:50000
02	Situasjonskart, målestokk 1:1000
31	Totalsondering 1, 2, 3, og 4
32	Totalsondering 5, 6, 7, og 8
33	Totalsondering 9, 10, og 11
99	Koordinater for innmålte punkt, høyde TK-lokal



Parkeringsplass Leirbrumyra  
Oversiktskart

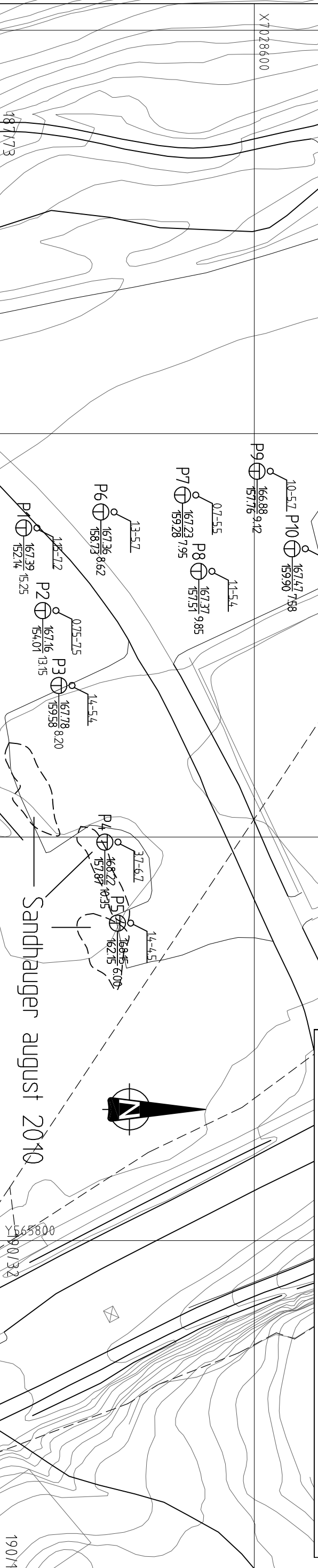


TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	13.07.2012
Målestokk:	1:50000
Prosjekt nr. R.1488	Tegn.nr. 01

Punkt Id	Punkt id	Terreng	Sprengstein (m)	Torv 2010 (m)	Torv 1994 (m)	Torv seht. (m)	Mineralsk grunn (m)	Fjell- dybde (m)
R806	R806-2	kote						
P.1	2: B4	167,39	1,15	6,05	8,00	1,95	8,05	15,25
P.2	2: B5	167,16	0,75	6,75			5,65	13,15
P.3	2: B6	167,78	1,40	4,00	5,60	1,60	2,80	8,20
P.4	2: B8	168,22	3,70	3,00	7,20	4,20	3,65	10,35
P.5	2: B9	168,15	1,40	3,10	4,40	1,30	1,50	6,00
P.6	2: C4	167,36	1,30	4,40	6,80	2,40	2,93	8,63
P.7	2: D4	167,23	0,70	4,80	6,80	2,00	2,45	7,95
P.8	2: D5	167,37	1,10	4,30	6,80	2,50	4,45	9,85
P.9	2: E4	166,88	1,00	4,70	6,80	2,10	3,43	9,13
P.10	1: A8	167,47	1,00	3,40	5,00	1,60	3,17	7,57
P.11	1: B7	167,18	0,80	5,70	6,50	0,80	8,53	15,03

når sonderingene tegnes ut uten å trekkes inn i profil viser de dybde til fjell + 10 cm. Når de tegnes inn på situasjonskart og i profiler blir dybde til fjell riktig.



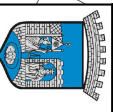
- TEGNEFORKLARING:**
- Dreesondering
  - Enkel sondering
  - ▽ Trykksondering
  - ⊕ Totalsondering
  - ⊗ Fjellkontrollboring
  - ⊖ Dreietrykksondering
  - ⊕ Prøveserie
  - ⊖ Prøvegrop
  - ⊕ Vingeboring
  - ⊖ Poretrykksmåling
  - ⊖ Fjell i dagen
  - Torvdybdemåling

Borhull nr. \_\_\_\_\_ Terrang (bunn) kote \_\_\_\_\_ Borret dybde + (boret i fjell)  
 Antall fjellkote \_\_\_\_\_  
 Kartgrunnlag : EUREF89 Trondheim kommune, Høydereleranse Trondheim lokal  
 Sandhauger

01	Torvdybder fra til dybde	SSS	15.04.2015
Rev.	Endring - erstating	Sign.	Dato

**Parkeringsplass Leirbrumyra**  
 Situasjonskart

Tegnelt:	2FX
Godkjent:	
Saksbehr:	2FX
Dato:	18.08.2010
Målestokk:	1:1000

 **TRONDHEIM KOMMUNE**

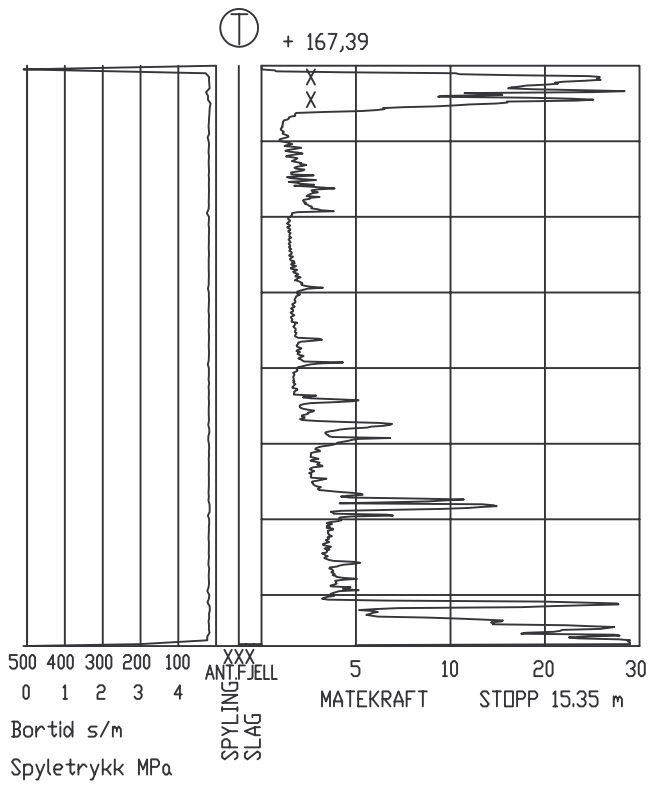
Prosjekt nr. R.1488

Tegnmr. 02

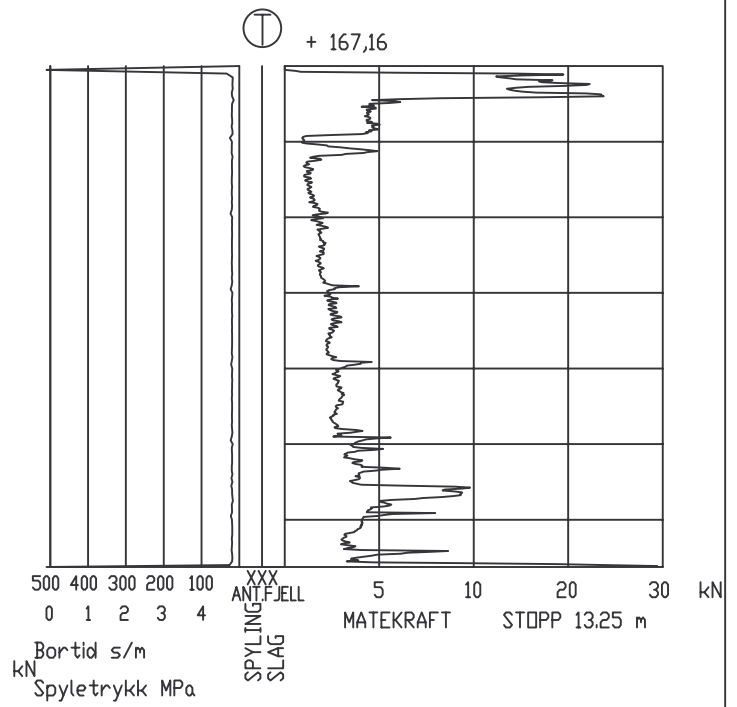
Rev. 01



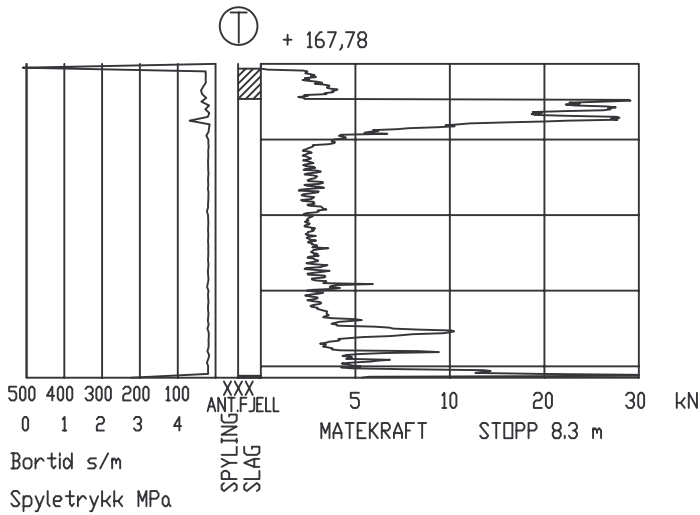
P.1



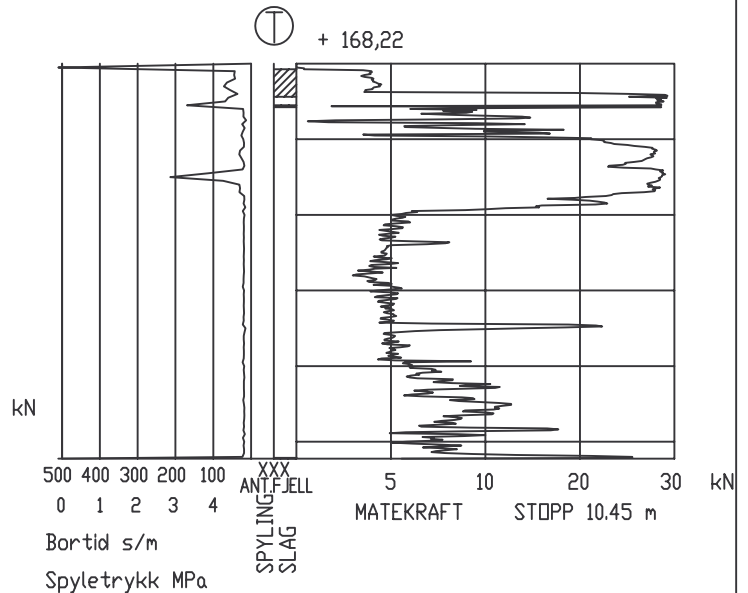
P.2



P.3



P.4



Parkeringsplass Leirbrumyra  
Totalsonderinger 1, 2, 3 og 4.

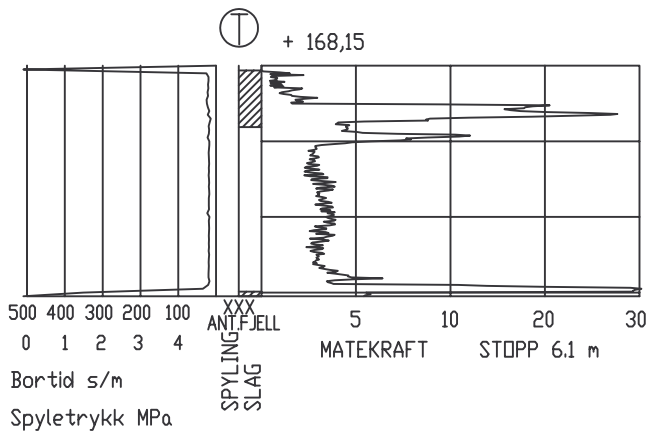
Høydesystem: Trondheim lokal



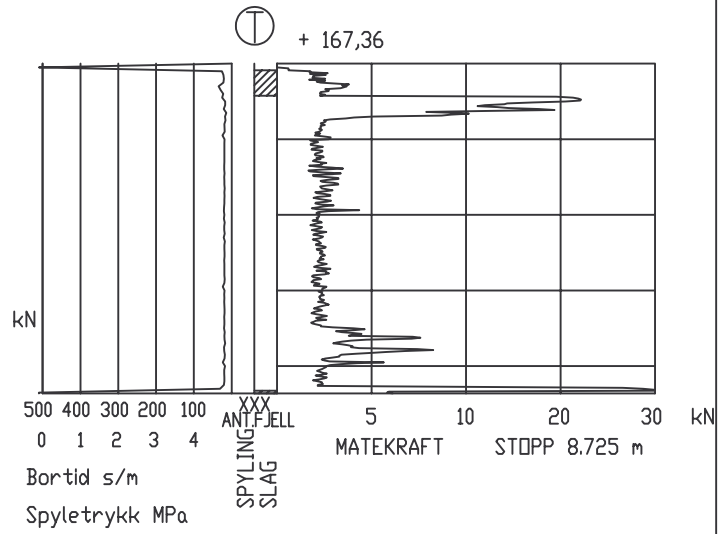
TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	10.08.2010
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr.	R.1488
Tegn.:	31

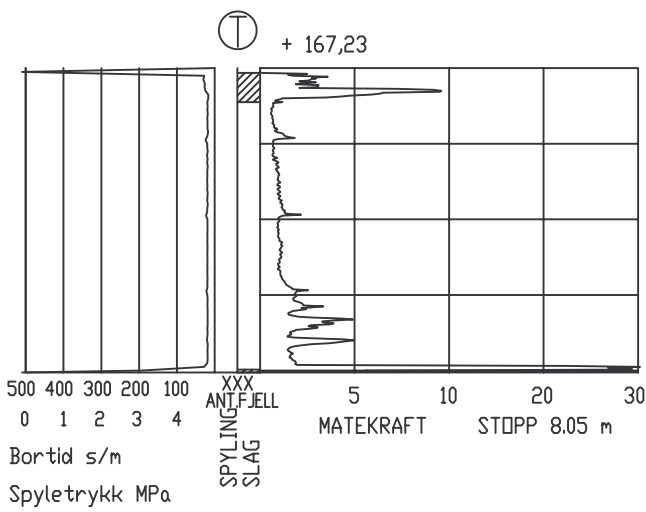
P.5



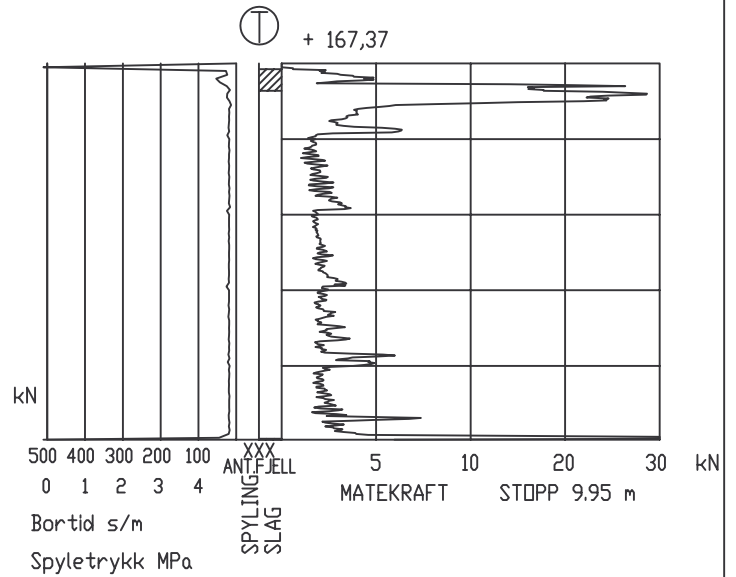
P.6



P.7



P.8



Parkeringsplass Leirbrumyra  
Totalsonderinger 5, 6, 7 og 8.

Høydesystem: Trondheim lokal

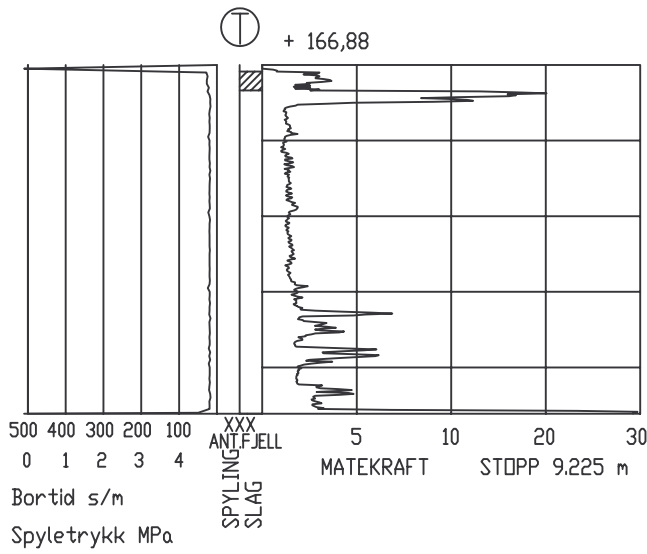


TRONDHEIM KOMMUNE

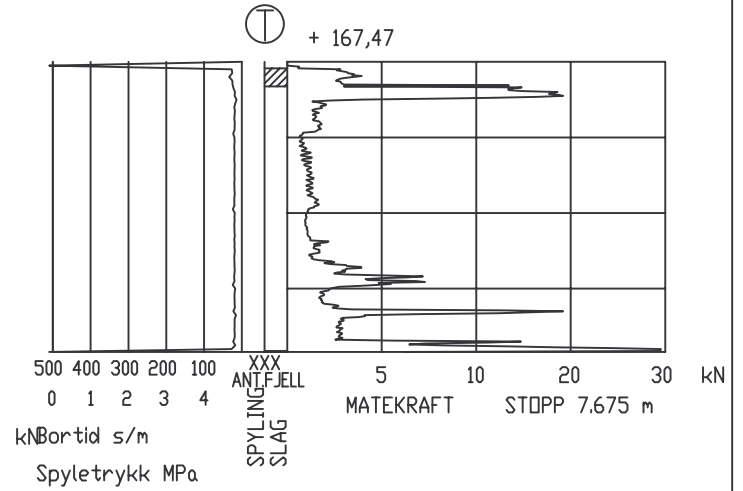
Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	10.08.2010
Målestokk:	1:200

Prosjekt nr.	Tegn.
R.1488	32

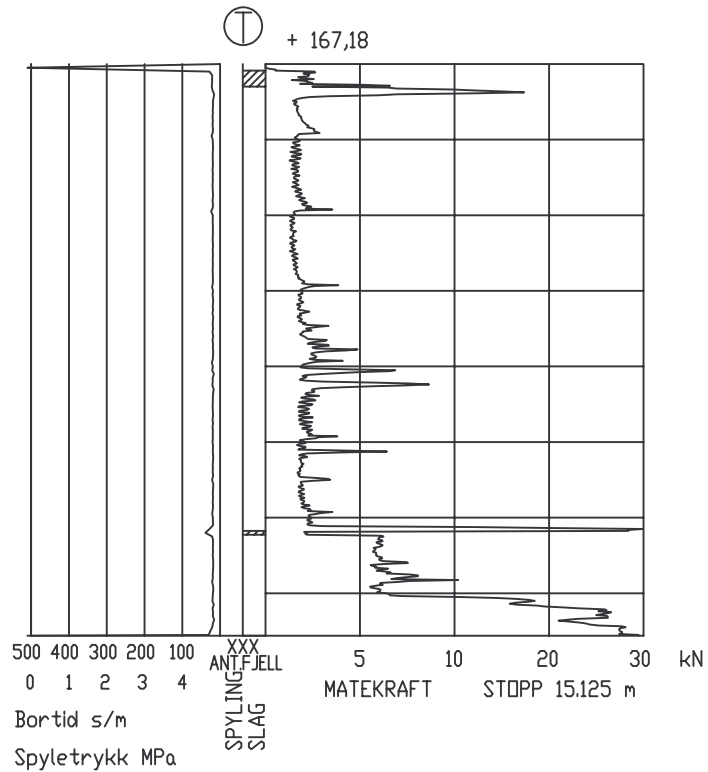
P.9



P.10



P.11



Parkeringsplass Leirbrumyra  
Totalsonderinger 9, 10, og 11.

Høydesystem: Trondheim lokal



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	10.08.2010
Målestokk:	1:200

Prosjekt nr.	Tegn.
R.1488	33

Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde	Høydesystem
P1	7028542,87	565623,36	167,39	Tr. Lokal
P2	7028547,59	565643,85	167,16	Tr. Lokal
P3	7028551,57	565662,42	167,78	Tr. Lokal
P4	7028562,97	565701,24	168,22	Tr. Lokal
P5	7028566,10	565721,32	168,15	Tr. Lokal
P6	7028561,99	565619,39	167,36	Tr. Lokal
P7	7028582,24	565615,21	167,23	Tr. Lokal
P8	7028586,25	565634,11	167,37	Tr. Lokal
P9	7028600,70	565609,31	166,88	Tr. Lokal
P10	7028609,39	565628,53	167,47	Tr. Lokal
P11	7028631,09	565601,26	167,18	Tr. Lokal

Parkeringsplass Leirbrumyra  
Koordinater for innmålte punkt.



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	13.07.2012
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1488	Tegn.nr. 99