



TRONDHEIM KOMMUNE

# R.1499 HAVSTEIN KIRKEGÅRD

GRUNNUNDERSØKELSER  
DATARAPPORT





15.12.2010



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
Stabsenhet for byutvikling

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1499	<b>HAVSTEIN KIRKEGÅRD, NY VOLL</b>		
	Datarapport		
Trondheim den:	15.12.2010		
Oppdragsgiver:	Den Norske Kirke	Oppdrag ved:	Torhild Hovdenak
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 565 620	Euref 89 nord: 7 028 200	
Sted:	Ringvål	Antall tekstsider:	
Feltarbeid utført:	30.08-06.09.2010	Antall bilag:	5
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold		
Saksbehandler:	 Konstantinos Kalomoiris	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg
<p><b>Sammendrag:</b></p> <p>Det skal bygges ny voll ved sørøstlig grense til Havstein kirkegård. Vollens høyde varierer fra 2 til 3,5 m.</p> <p>Det ble gjennomført 3 totalsonderinger ned til fjell/fast grunn der vollen blir høyest, og tatt opp til sammen 8 representative prøver i 2 av punktene.</p> <p>Grunnen består av tørrskorpeleire over siltig leire som er meget fast. Øverst ble det også registrert et tynt lag som består av matjord, sand og grus.</p> <p>Prosjektet er gjennomførbart. Grunnundersøkelsen viser at grunnen har tilstrekkelig bæreevne for den planlagte vollen. Grunnen vurderes å kunne bære et fundamenttrykk på 150 kPa.</p>			

## 1. INNLEDNING

- Prosjekt** Det skal bygges ny voll ved sørøstlig grense til Havstein kirkegård. Vollens høyde varierer fra 2 til 3,5 m.
- Lokalisering** Havstein.
- Oppdrag** Geoteknisk faggruppe fikk i oppdrag av Torhild Hovdenak, Den Norske Kirke, å gjøre en grunnundersøkelse i forbindelse planlegging av utbygging av ny voll. Hensikten med grunnundersøkelsen var å vurdere fundamenteringsforholdene der den nye vollen skal bygges. Det vises til foreløpige tegninger datert 27.08.2010, vedlegg 6-8.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

- Feltarbeid** Det ble gjennomført 3 totalsonderinger ned til fjell/fast grunn der vollen blir høyest, og tatt opp til sammen 8 representative prøver i 2 av punktene. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i bilag 1.

Sonderingsresultater er vist i bilag 2. Koordinatene og terrenghøyden for borpunkter er gitt i bilag 18. Innmålingen er gjort av grunnborene med LEICA GPS500.

Feltarbeidene ble utført 13.12.2010.

- Laboratorieundersøkelser** Prøvene som ble tatt opp ble undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. De er først beskrevet og klassifisert. Videre er vanninnhold bestemt. Den udrenerte skjærfastheten er bestemt ved konusforsøk. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofiler i bilag 3-4.

## 3. GRUNNFORHOLD

- Topografi** Terrenget stiger mot nordvest. Det ligger en grøft mellom den planlagte vollen og husene langs Johnny Peviks veg. Skråningen faller bratt i vestlige deler av området, der fjellovergangen ligger grunt. Kotehøyder der den nye vollen er plassert ligger i området 123-135 m.o.h.
- Grunnforhold** Grunnen består av tørrskorpeleire over siltig leire som er meget fast. Øverst ble det også registrert et tynt lag som består av matjord, sand og grus. Sonderingsmotstanden i det faste leirelaget var høy.
- Grunnvann** Det er ikke utført noen poretrykksmålinger i forbindelse med denne rapporten.
- Fjell** 2 totalsonderinger ble avsluttet mot antatt fjell. I punkt 1 ligger fjellovergangen ca 1 m under terreng mens i punkt 2 ligger fjellovergangen ca 12 m under terreng. I punkt 3 ble totalsonderingen

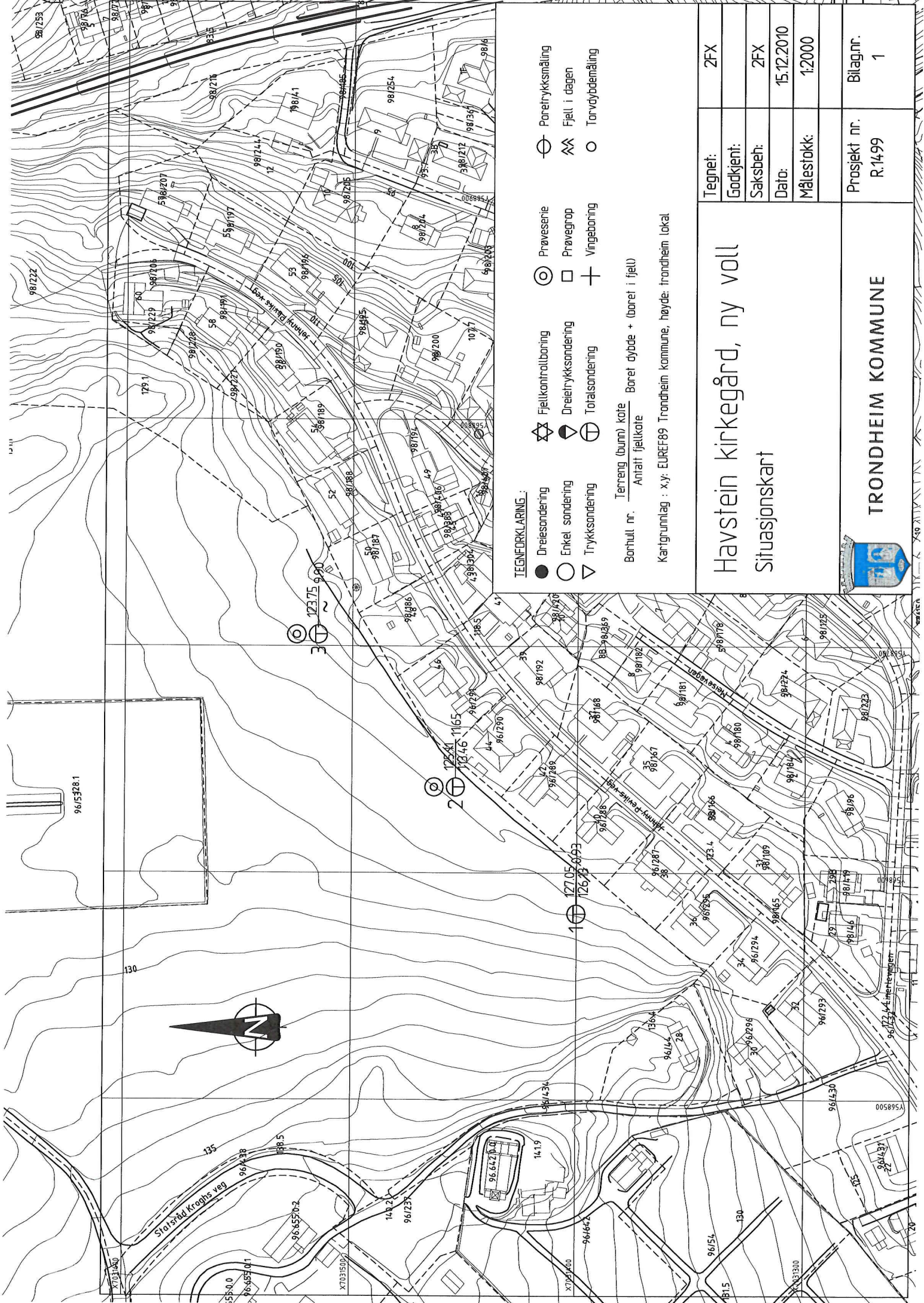
avsluttet mot fast grunn.

**Vurdering**

Prosjektet er gjennomførbart. Voller med høyde opp til 2,5 m er vanligvis ikke tyngre enn det grunnen kan bære. Her blir vollen stedvis noe høyere. Grunnundersøkelsen viser at grunnen har tilstrekkelig bæreevne for den planlagte vollen. Grunnen vurderes å kunne bære et fundamenttrykk på 150 kPa. Grunnen må først renskes for vegetasjonsdekke og matjord før vollen blir bygget.

Den maksimale hellingsvinkelen som i praksis kan oppnås for voller og skråninger avhenger av den naturlige rasvinkelen for fyllmassene. Det er som regel gunstig å legge sidene slakere enn den naturlige rasskråningen.

Voller må sikres slik at overflatevannet ikke fører til overflateerosjon eller utglidninger. Vegetasjonsetablering anbefales. I etableringsfasen er voller svært utsatt for vannerosjon. Det kan derfor være nødvendig med spesiell armering som overflatesikring inntil vegetasjon er etablert.



**TEGNFORKLARING:**

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊙ Dreieitrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊖ Proveserie
- ⊙ Prøvegrøp
- ⊕ Vingebooring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Fjell i dagen
- Torvdybdemåling

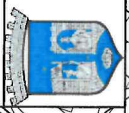
Borhull nr.            Terreng (bunn) kote            Boret dybde + (boret i fjell)  
 Antatt fjellkote           

Kartgrunnlag : x,y: EUREF89 Trondheim kommune, høyde: trondheim lokal

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	15.12.2010
Målestokk:	1:2000
Prosjekt nr. R.1499	Bilag nr. 1

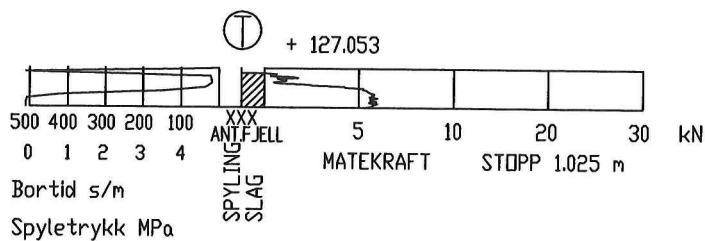
# Havstein kirkegård, ny voll

## Situasjonskart

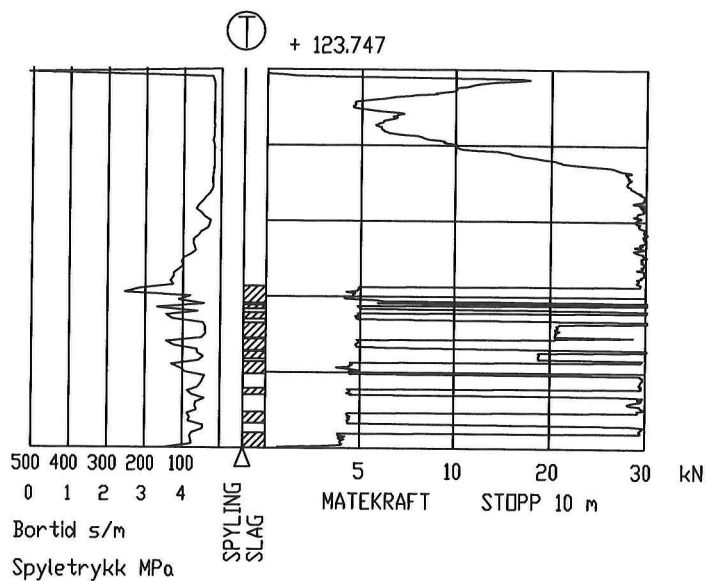


**TRONDHEIM KOMMUNE**

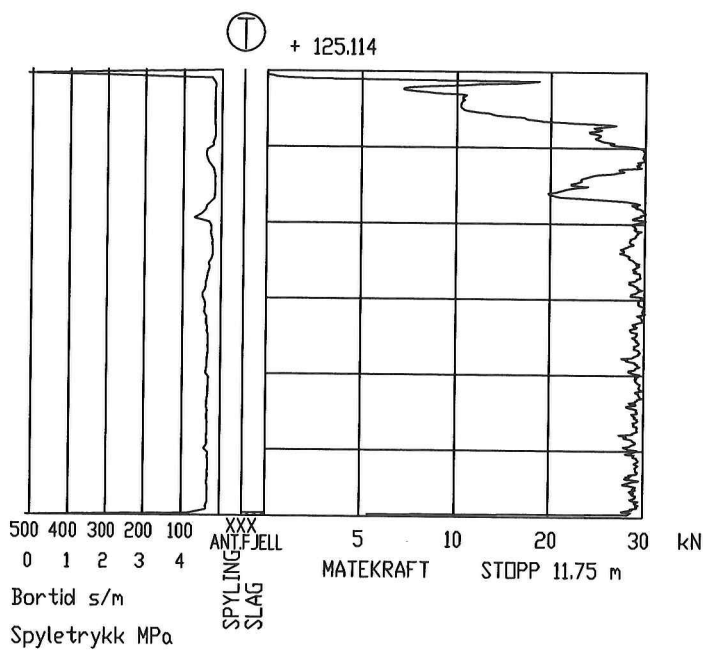
P.1




P.3



P.2



Havstein kirkegård, ny voll Totalsonderinger 1, 2, 3.	Tegnet:	2FX
	Godkjent:	
	Saksbeh:	2FX
	Dato:	15.12.2010
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1499	Blag: 2

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	
	MATJORD, SAND og GRUS. TØRRSKORPELEIRE, meget fast, siltig. enk. sand og gruskorn.		01	○	○									
			02	○	○									>250▽
	LEIRE, meget fast, siltig. enk. sand og gruskorn.		03	○	○									>250▽
			04	○	○									>250▽
5														
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  
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:  
HAVSTEIN KIRKEGÅRD  
NY VOLL

Prøvefaker:  
SKRUE

Oppdragsnr.: R-1499  
Dato: 15.12.2010

Boring nr.: P2

Bilag: 3

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	MATJORD, SAND og GRUS.  TØRRSKORPELEIRE, meget fast, siltig. enk. sand og gruskorn.  enk. skjellrester  LEIRE, meget fast, siltig. enk. sand og gruskorn.		01													
			02													
			03													>250V
			04													>250V
10																
15																
20																

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  
ONa = HUMUSINHOLD  
Ogl = GLØDETAP  
γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
ε-0.5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

HAVSTEIN KIRKEGÅRD  
NY VOLL

Prøvetaker:

SKRUE

Oppdragsnr.:

R-1499

Dato:

15.12.2010

Boring nr.:


P3

Bilag:

4



Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde
P1	7031400.324	568581.992	127.053
P2	7031454.298	568637.913	125.114
P3	7031515.178	568705.147	123.747

Havstein kirkegård, ny voll  Koordinater for innmålte punkt. Målinger er gjort med LEICA GPS500	Tegnet:	2FX
	Godkjent:	
	Saksbeh:	2FX
	Dato:	15.12.2010
	Målestokk:	
 <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>	Prosjekt nr. R.1499	Bilag: 5