



TRONDHEIM KOMMUNE

R.1494 SKJERMVEGEN OMRÅDESTABILITET

GRUNNUNDERSØKELSER
DATARAPPORT





07.03.2011



TRONDHEIM KOMMUNE
Stabsenhet for byutvikling

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1494	SKJERMVEGEN OMRÅDESTABILITET		
	Datarapport		
Trondheim den:	07.03.2011		
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved:	Sidsel Laupstad
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 568 625	Euref 89 nord: 7 030 800	
Sted:	Byåsen	Antall tekstsider:	3
Feltarbeid utført:	november 2010 – januar 2011	Antall bilag:	16
Feltmetoder:	Dreietrykksondering	Totalsondering	Poretrykksmåling
	Prøvetaking		
Emneord:	Kvikkleire	Stabilitet	
Saksbehandler:	 Konstantinos Kalomoiris	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg
Sammendrag:			
<p>Geoteknisk faggruppe fikk i oppdrag av Sidsel Laupstad, Trondheim eiendom, å gjøre en grunnundersøkelse i forbindelse med kvikkleirekartlegging / områdestabilitetsvurdering av området rundt Skjermvegen.</p> <p>Det ble gjort 12 dreietrykksonderinger, 3 totalsonderinger, og poretrykksmålinger i 1 punkt. Det ble også tatt opp til sammen 32 54mm prøver i 4 av punktene. Prøvene ble undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. I tillegg til klassifisering og identifisering av prøvene ble det kjørt 3 triaksialforsøk.</p> <p>Grunnen i området består i store trekk av tørrskorpeleire over et middels fast til fast leirelag ned til 8-12 meters dybde. Denne leira er kvikk/sensitiv. I bunnen av ravinene er leira fastere. Kvikk/spøbrudleire ble påvist i prøve i punkt 4, 6, 7, og 9.</p>			

1. INNLEDNING

- Prosjekt** Trondheim kommune planlegger å bygge et bofellesskap i Skjermvegen 45. Innledende grunnundersøkelser som var utført høsten 2009 i forbindelse med planarbeidet, datarapport R.1466, viste at det ligger kvikkleire i den aktuelle tomta.
- Lokalisering** Tomta ligger nord for Skjermvegen, som ligger øst for Munkvoll ut mot Hoem på Byåsen.
- Oppdrag** Geoteknisk faggruppe fikk i oppdrag av Sidsel Laupstad, Trondheim eiendom, å gjøre en grunnundersøkelse i forbindelse med kvikkleirekartlegging / områdestabilitetsvurdering av området rundt Skjermvegen. Hensikten med grunnundersøkelsen var primært å gi datagrunnlag for å beregne/vurdere områdestabilitet ihht NVEs retningslinje 1-2008. Rambøll Norge AS gjør stabilitetsanalyser og vurdering av områdestabilitet.
- Innhold** Rapporten er en ren datarapport og inneholder resultater av grunnundersøkelsen.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

- Feltarbeid** Det ble gjort 12 dreietrykksonderinger, 3 totalsonderinger, og poretrykksmålinger i 1 punkt. Det ble også tatt opp til sammen 32 54mm prøver i 4 av punktene. Totalsonderingene ble gjennomført der det ikke var mulig å komme ned til ønsket dybde med dreietrykksondering pga faste masser eller der sonderingsmotstanden har vært maksimal (og dermed konstant) i stor dybde. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i bilag 1.

Sonderingsresultater er vist på egne tegninger, bilag 2-8. Resultater fra poretrykksmålingene er vist i bilag 9. Koordinatene og terrenghøydene til borpunkter er gitt i bilag 16. Innmålingen ble gjort av grunnborene, som brukte LEICA GPS500.

I noen sonderinger er det brukt spyling for å komme gjennom faste masser. Det ”smører” stengene og gir ett fall i sonderingsmotstand.

Feltarbeidene ble utført i november 2010 – januar 2011.

- 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 skjærfastheten er bestemt ved konus- og trykkforsøk. Sensitiviteten er beregnet på grunnlag av konusforsøkene. I tillegg er det kjørt 3 triaksialforsøk med isotrop konsolidering for å bestemme styrkeparametrene på effektivspenningsbasis. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofiler i bilag 10-13. 2 av de 3 triaksialforsøkene mislyktes. Det som lyktes er vist i bilag 14.

3. GRUNNFORHOLD

Topografi Terrenget i området stiger stort sett slakt vestover mot Munkvoll. Ned mot Nidelva faller terrenget med gjennomsnittlig helning 1:1,6 og stedvis enda brattere. NGUs løsmassekart, som viser at den bratte skråningen er registrert som bart fjell, kan forklare den store helningen. Grunnundersøkelsene tyder også på det.

Området er forøvrig preget av flere raviner med bratte skråninger. Koter i boligområdet ligger i området +90 til +120 m.o.h.

Grunnforhold Grunnen i området består i store trekk av tørrskorpeleire over et middels fast til fast leirelag ned til 8-12 meters dybde. Denne leira er kvikk/sensitiv. I bunnen av ravinene er leira fastere. Kvikk/spørbruddleire ble påvist i prøve i punkt 4, 6, 7, og 9. Tabellen nedenfor viser hvor det er påvist eller antatt kvikk/sprøbruddleire på grunnlag av de utførte sonderinger.

Borhull	Kvikk/sprøbruddleire påvist i prøve	Antatt kvikk/sprøbruddleire
1		
2		
3		2-7,5 m
4	4-6 m	3-8 m
5		2-9 m
6	4-9 m	
7	8-8,4 m (tynt lag)	
8		7-8,4 m
9	5-5,8 m (tynt lag)	
10		
11		2-9 m
12		

Hastigheten til sonderinger avtar når den maksimale sonderingsmotstanden er nådd og antall omdreininger per min. er konstant, vedlegg 15. I de fleste avtar hastigheten betydelig. Dette kan være en indikasjon på at leira ikke er kvikk på den dybden.

Grunnvann Det er utført poretrykksmålinger i punkt 13. Piezometerne ble installert 18.01.2011 og målingene ble avlest 18.02.2011 etter at poretrykket hadde stabilisert seg. Poretrykksmålingene viste at grunnvannstanden ligger 4,5 meter under terreng og at poretrykket øker tilnærmet hydrostatisk med dybden.

Fjell Ingen av boringene er avsluttet mot fjell, sonderinger var avsluttet i fast grunn.



- TEGNFORKLARING:**
- Dreiesondering
 - Enkel sondering
 - ▽ Trykksondering
 - ⊕ Totalsondering
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⊗ Prøvegrøp
 - ⊕ Vingeboering
 - ⊗ Poretrykksmåling
 - ⊗ Fjell i dagen
 - ⊗ Torvdybdmåling
 - ⊗ Fjellkontrollboering
 - ⊗ Dreiertrykksondering
 - ⊗ Totalsondering
 - ⊗ Prøvegrøp
 - ⊗ Vingeboering
 - ⊗ Poretrykksmåling
 - ⊗ Fjell i dagen
 - ⊗ Torvdybdmåling

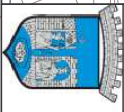
Borhull nr. _____ Terrenng (dunn) kote _____ Boret dybde + (boret i fjell) _____
 Antall fjellkote _____

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

Skjermvegen områdestabilitet

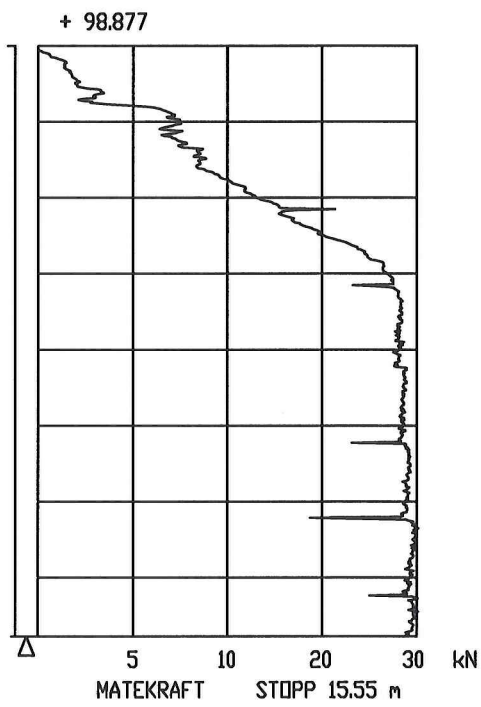
Situasjonskart

Tegnel:	ZFX
Godkjent:	ZFX
Saksbeh:	ZFX
Date:	25.02.2011
Målestokk:	1:2000
Prosjekt nr.:	R.1494
Bilag nr.:	1

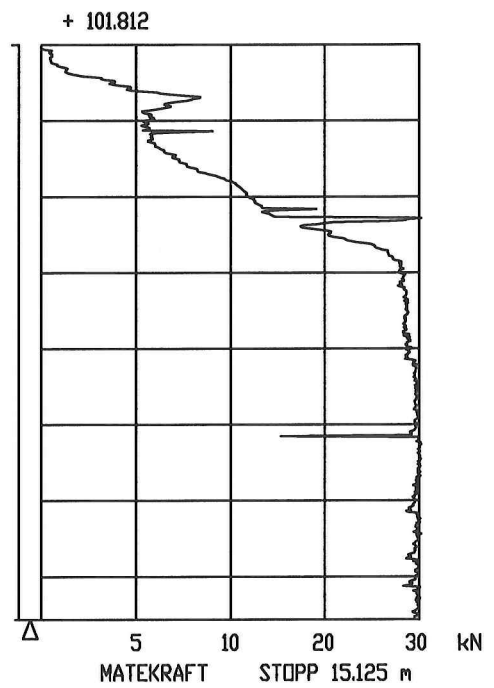


TRONDHEIM KOMMUNE

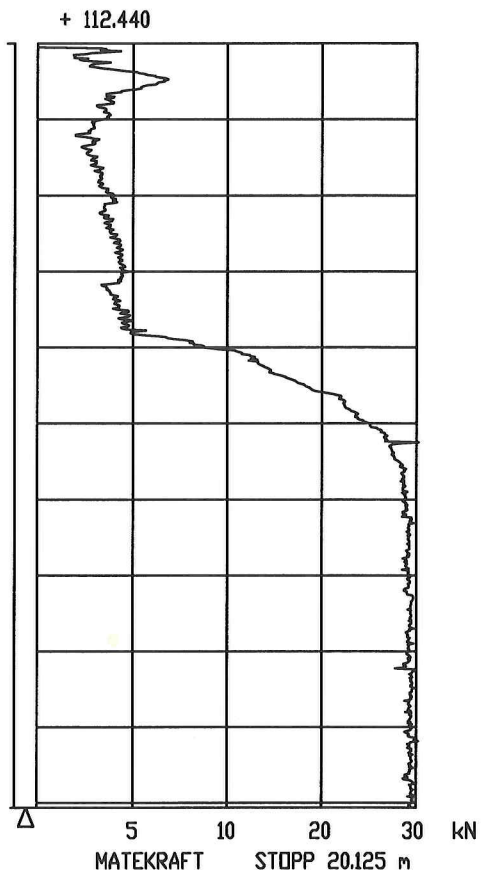
1



2



3



SKJERMVEGEN
OMRÅDESTABILITET

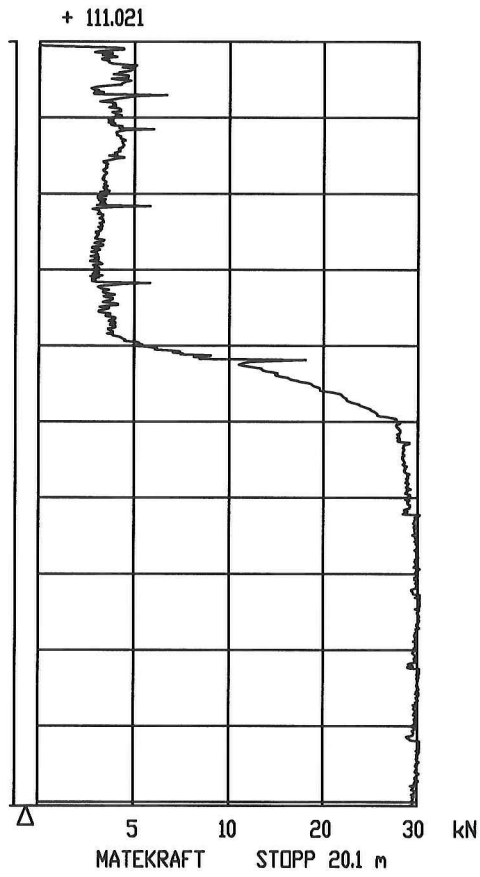
Dreletrykksanderinger 1, 2 og 3.



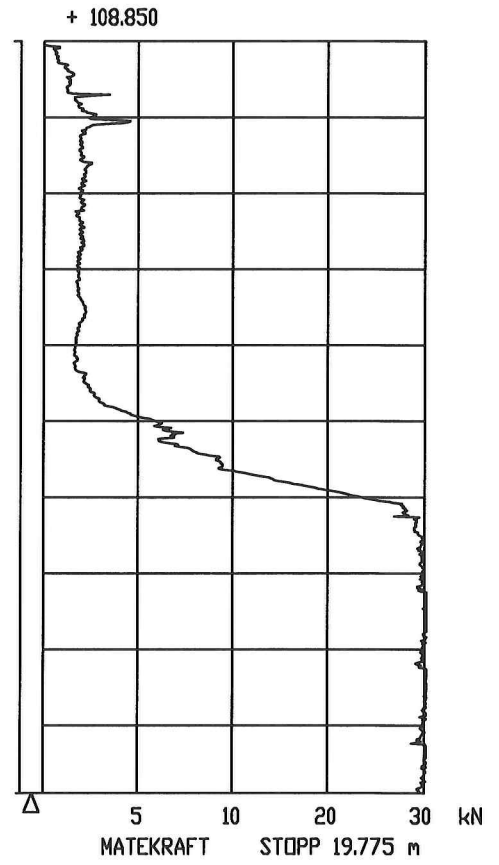
TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	10.08.2010
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr.	Bilag:
R.1494	2

4



11



SKJERMVEGEN
OMRÅDESTABILITET

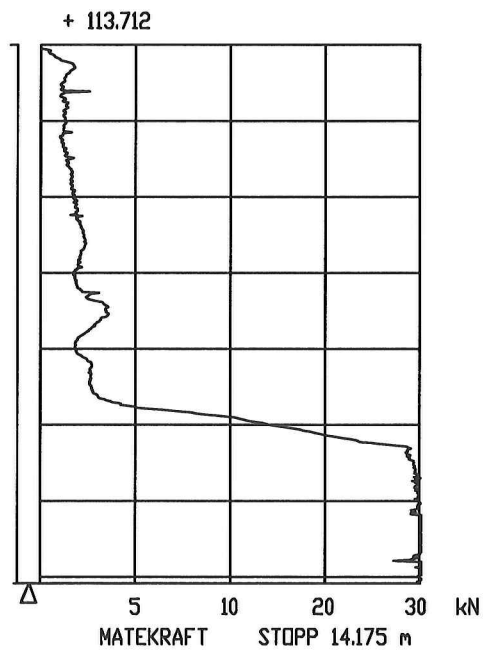
Dreletrykksønderinger 4 og 11



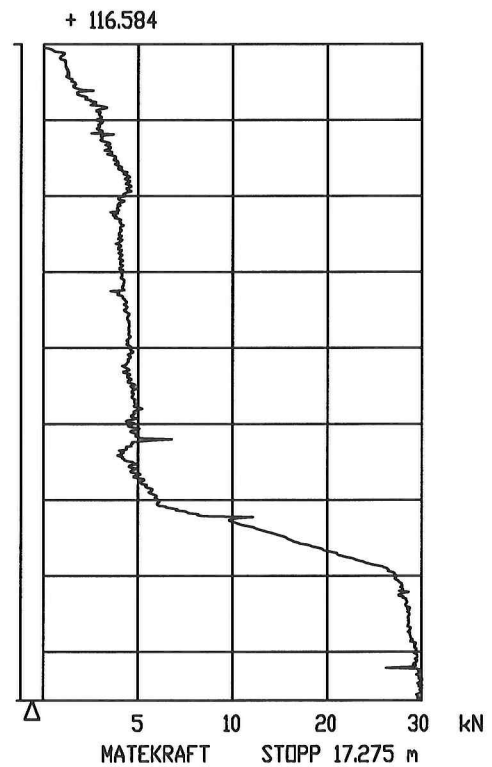
TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	10.08.2010
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1494	Bilag. 3

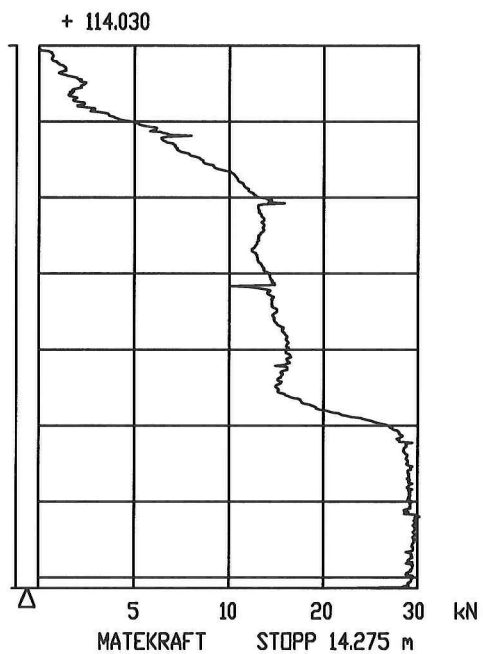
5



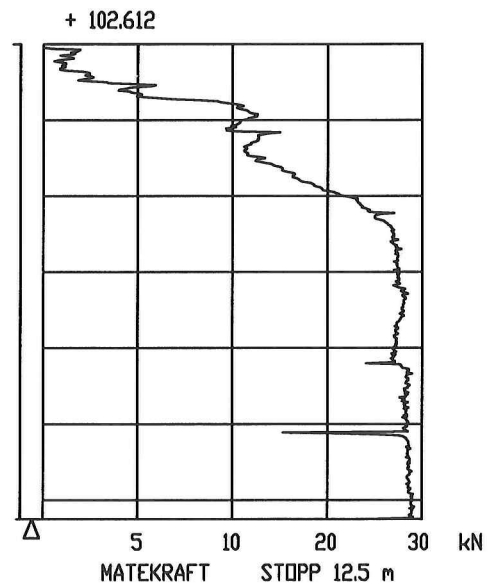
6



7



8



SKJERMVEGEN
OMRÅDESTABILITET

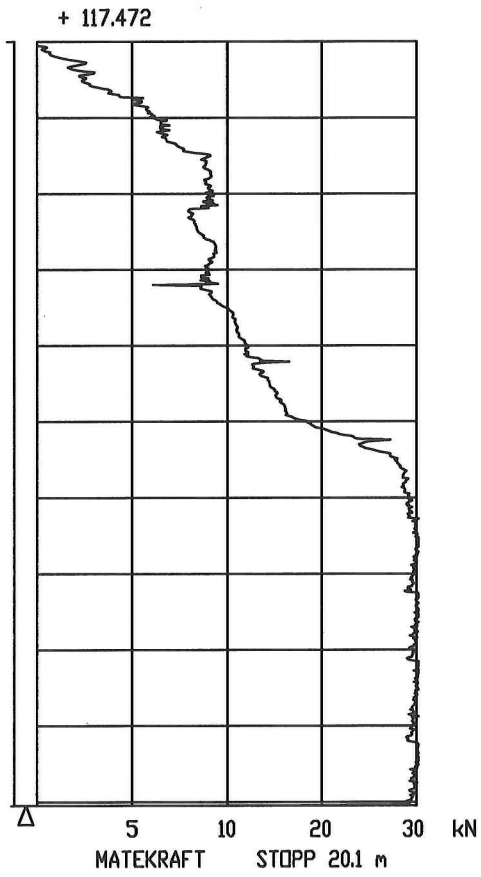
Dreletrykksanderinger 5, 6, 7 og 8.



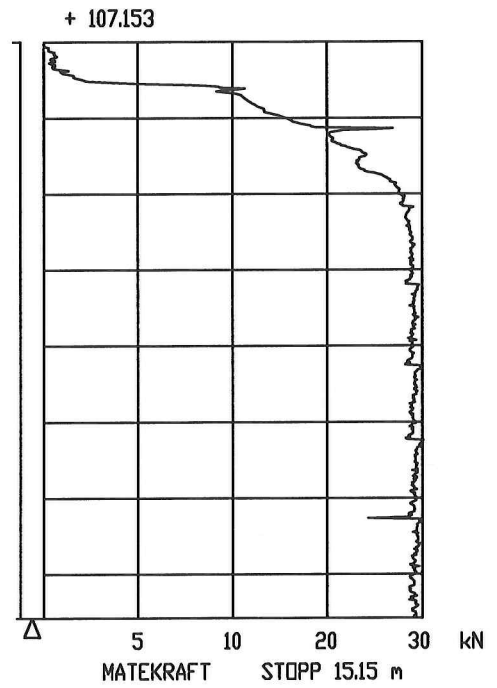
TRONDHEIM KOMMUNE


Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Date:	10.08.2010
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1494	Bilag. 4

9

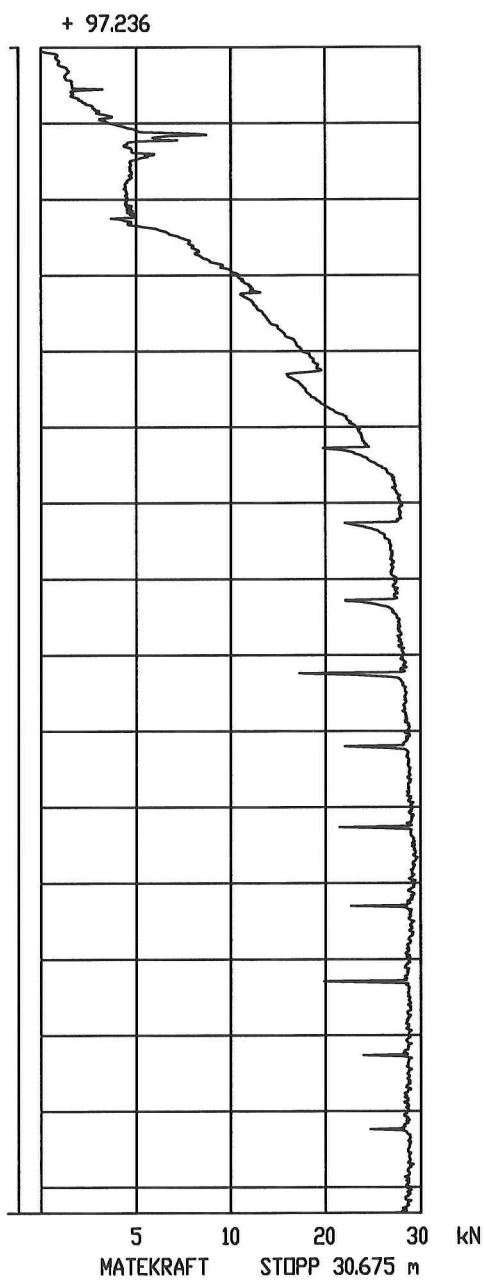


10



SKJERMVEGEN OMRÅDESTABILITET Dreielektrykksonderinger 9 og 10.	Tegnet:	2FX
	Godkjent:	
	Saksbeh:	2FX
	Date:	10.08.2010
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1494	Blag. 5

12



SKJERMVEGEN
OMRÅDESTABILITET

Dreieirykksonderinger 12.

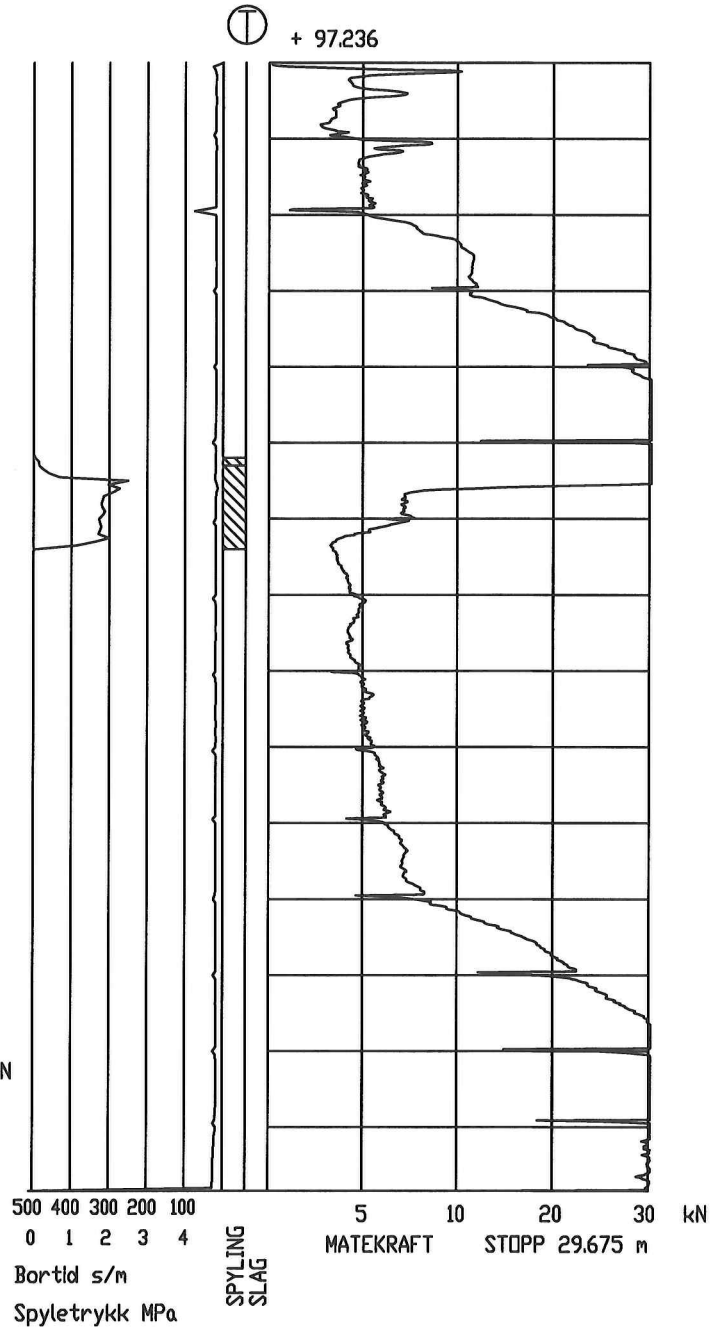
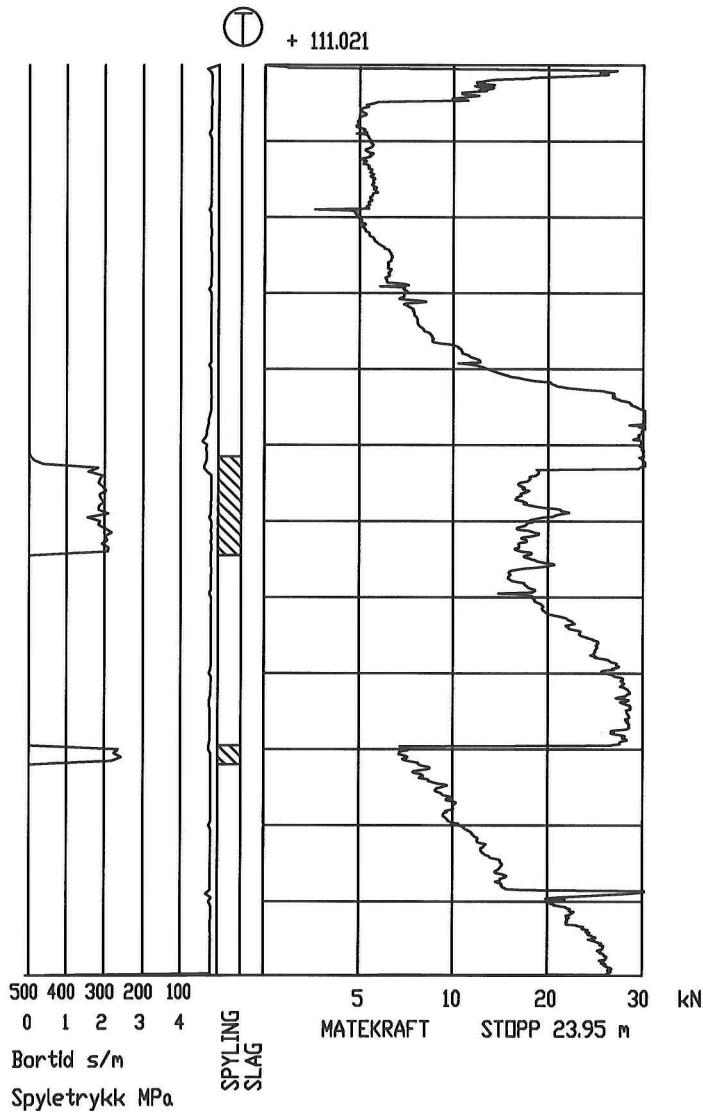



TRONDHEIM KOMMUNE

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

Prosjekt nr. R.1494	Bitag. 6
------------------------	-------------

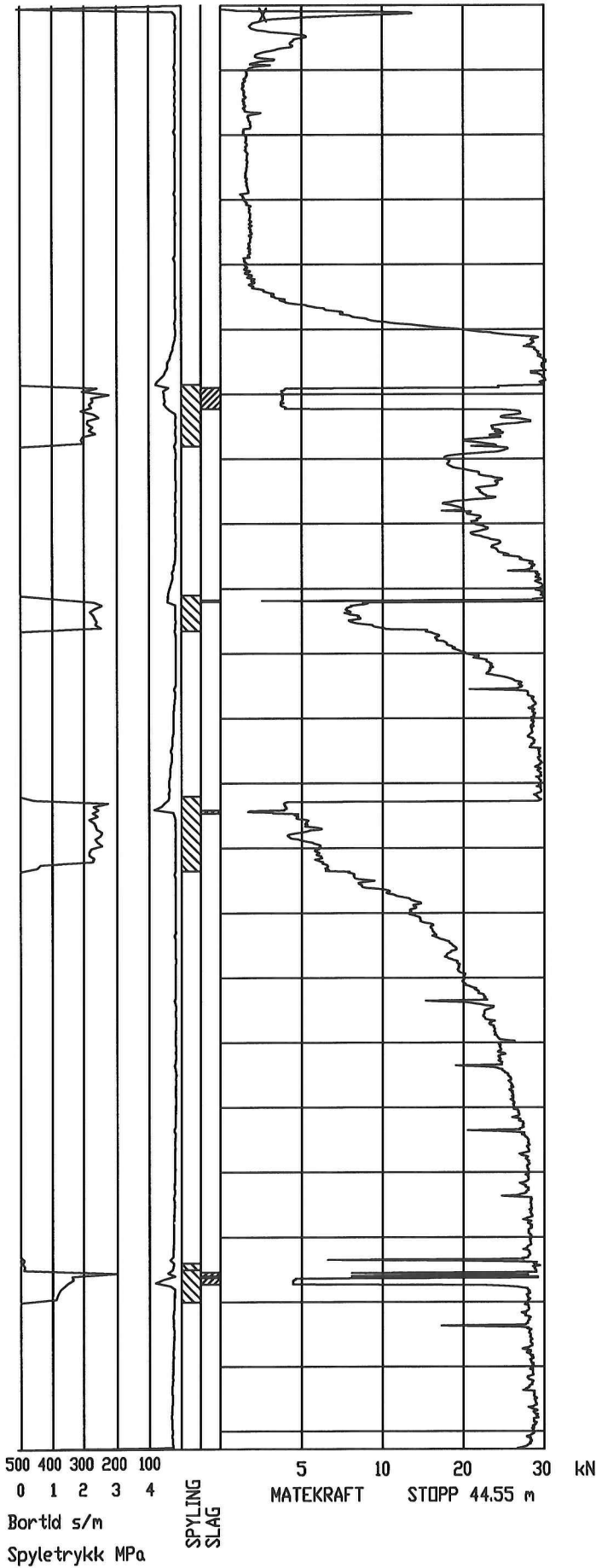
4



SKJERMVEGEN OMRÅDESTABILITET Totalsonderinger 4, 12.	Tegnet:	2FX
	Godkjent:	
	Saksbeh:	2FX
	Dato:	13.12.2010
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1494	Bilag. 7

11

⊕ + 108.850



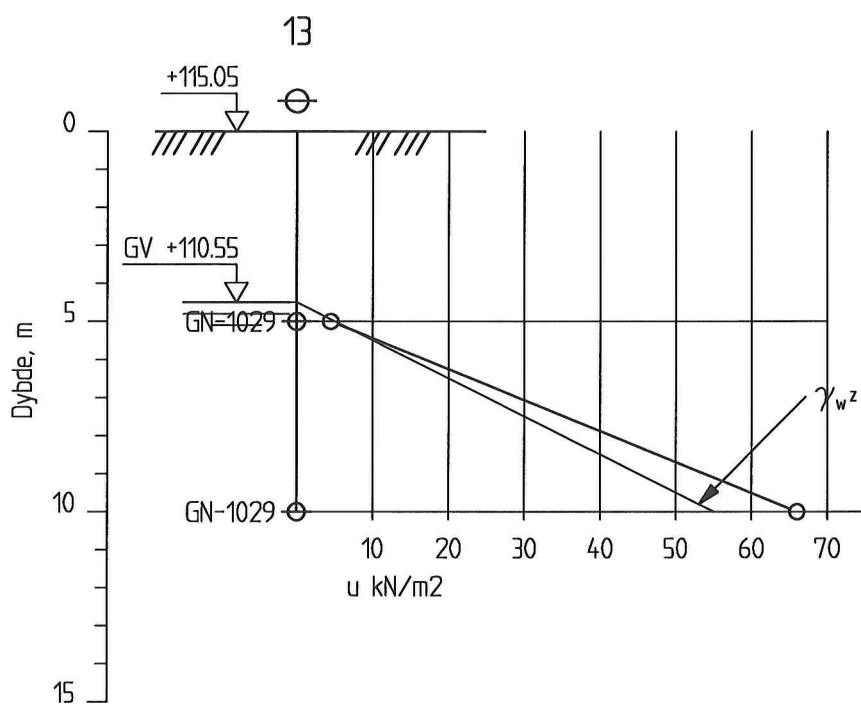
SKJERMVEGEN
OMRÅDESTABILITET

Totalsondering 11.



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Date:	13.12.2010
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr.	Blag.
R.1494	8



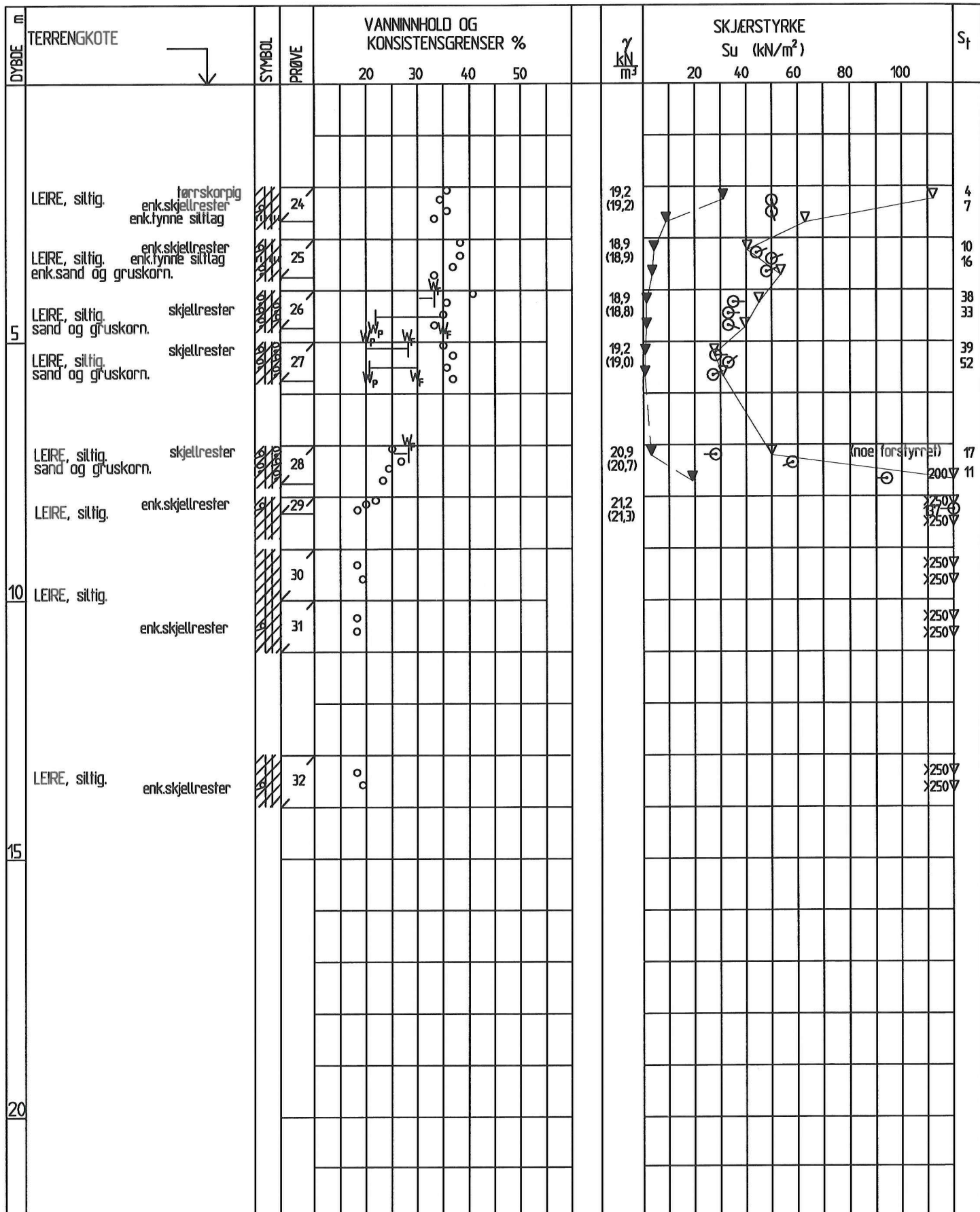
SKJERMVEGEN
OMRÅDESTABILITET

Poretrykksmåling 13



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	10.08.2010
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1494	Bilag. 9



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

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
—| W_L FLYTEGRENSE
—| W_F —||— KONUSMETODE
—| W_p PLASTISITETSGRENSE

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

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
⊖-○ % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

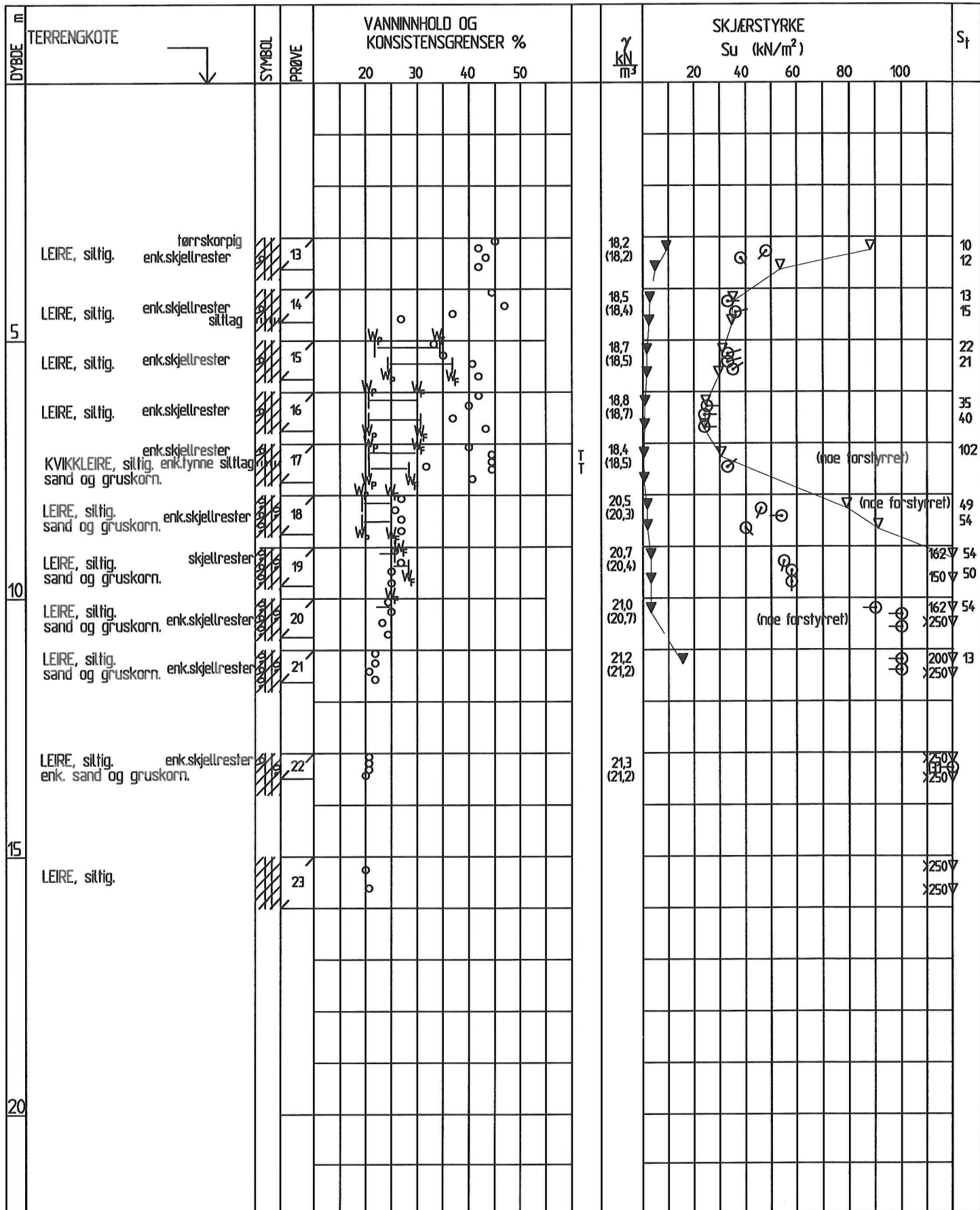
Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted: SKJERMVEGEN
Områdestabilitet
Prøvetaker: 54mm/SKRUE

Oppdragsnr.: R-1494
Date: 01.12.2010
Boring nr.: 4
Blag: 10



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

○ NATURLIG VANNINHOLD
—| W_L FLYTEGRENSE
—| W_F — " — KONUSMETODE
—| W_p PLASTISITETSGRENSE

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

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
5-○ 5% DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

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

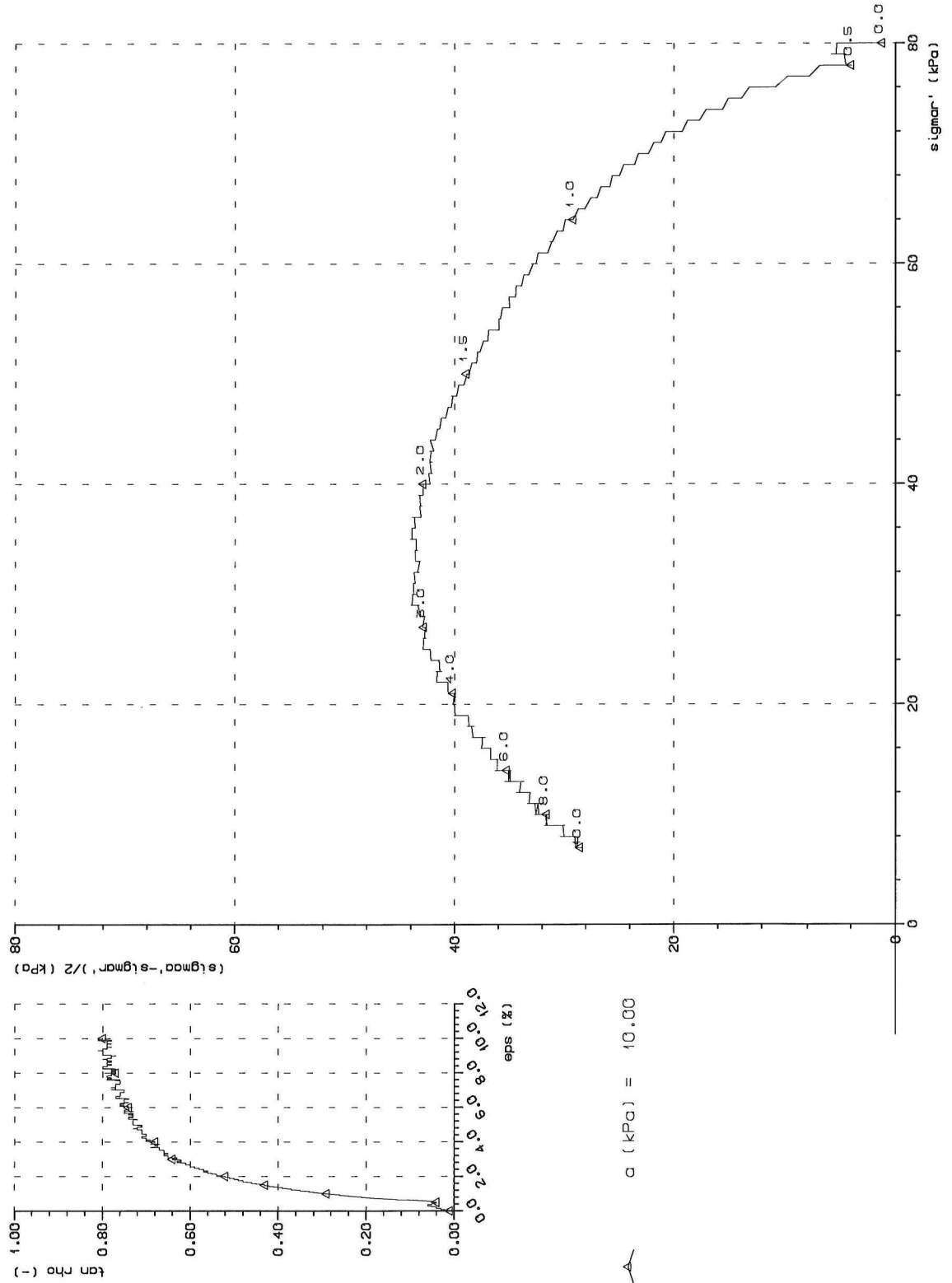


TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:	SKJERMVEGEN Områdestabilitet	Oppdragsnr.:	R-1494	Dato:	15.12.2010
Prøvetaker:	54mm/SKRUE	Boring nr.:	6	Blag:	11

Sym Δ Prof i L Dybde (m) Labnr Forsøkstype dV (cm³) Korr. Kommentar

P6 7.38 17 CIU 7.70 1 4



TREKSI ALFORSØK



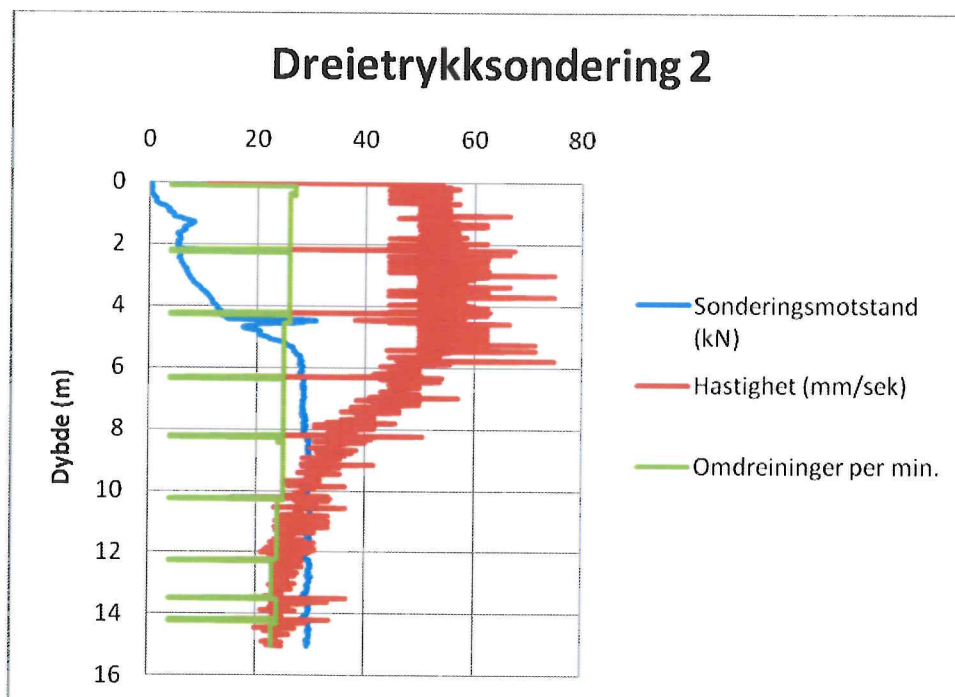
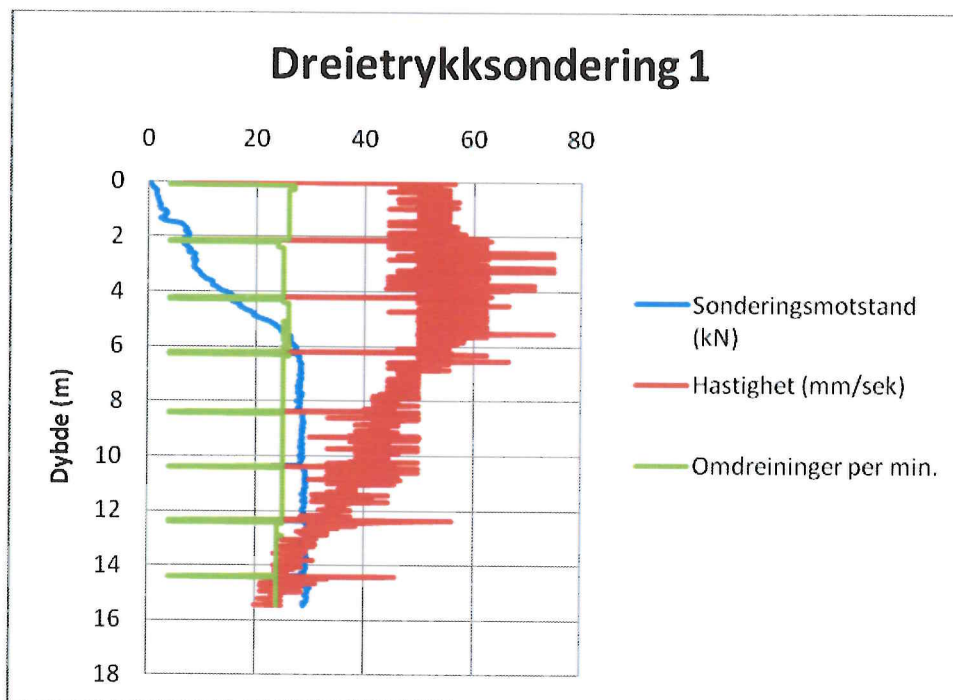
TRONDHEIM KOMMUNE

Oppdr.nr.
R-1494

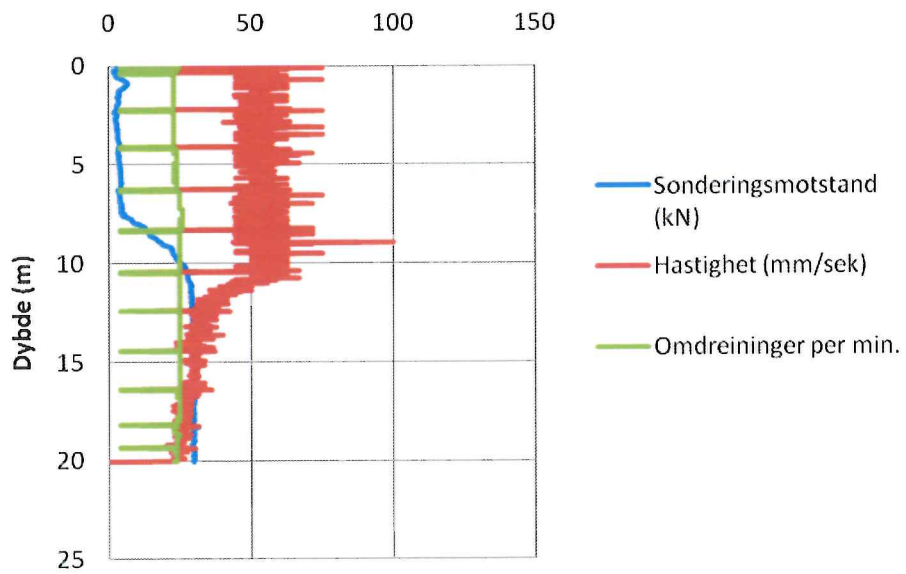
Dato
24. 1. 11

Bilag: 14

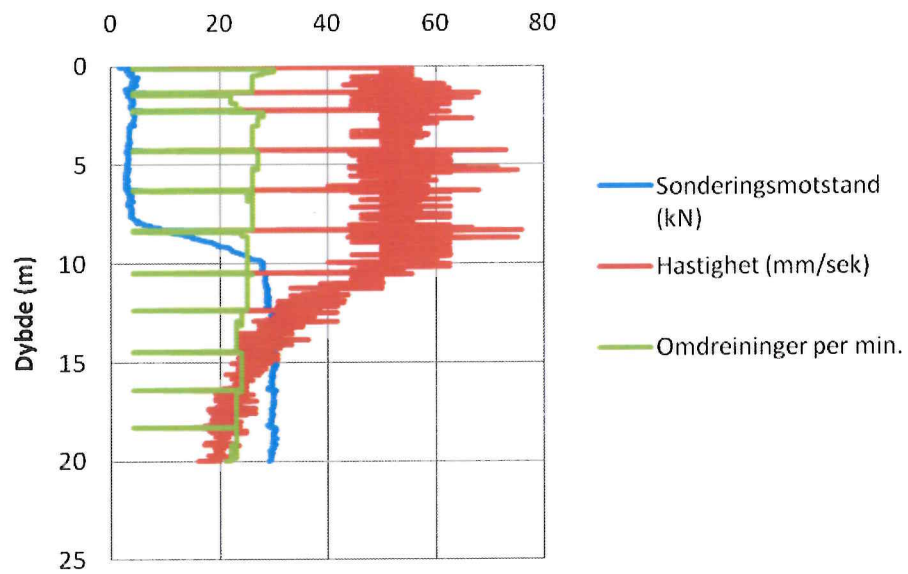
Vedlegg 15: Dreietrykksonderinger 1-12



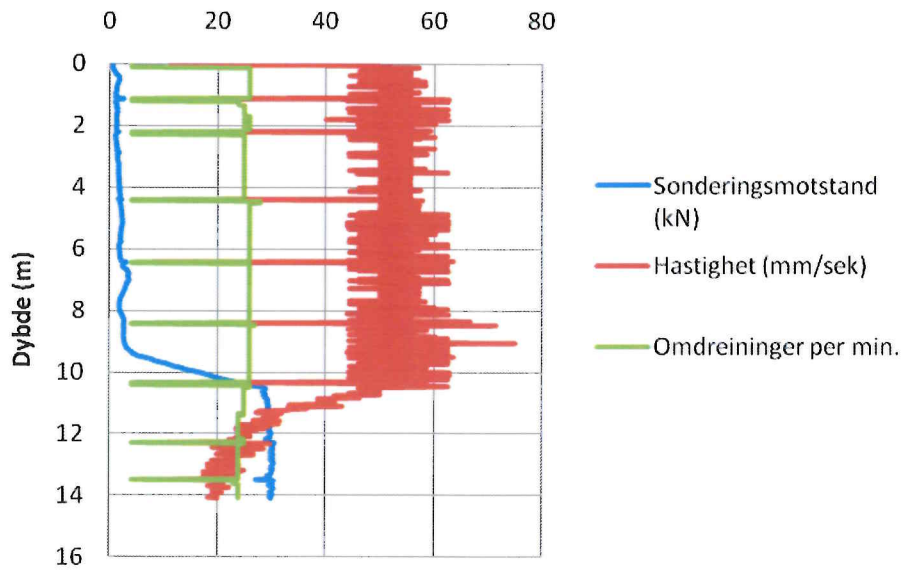
Dreietrykksondering 3



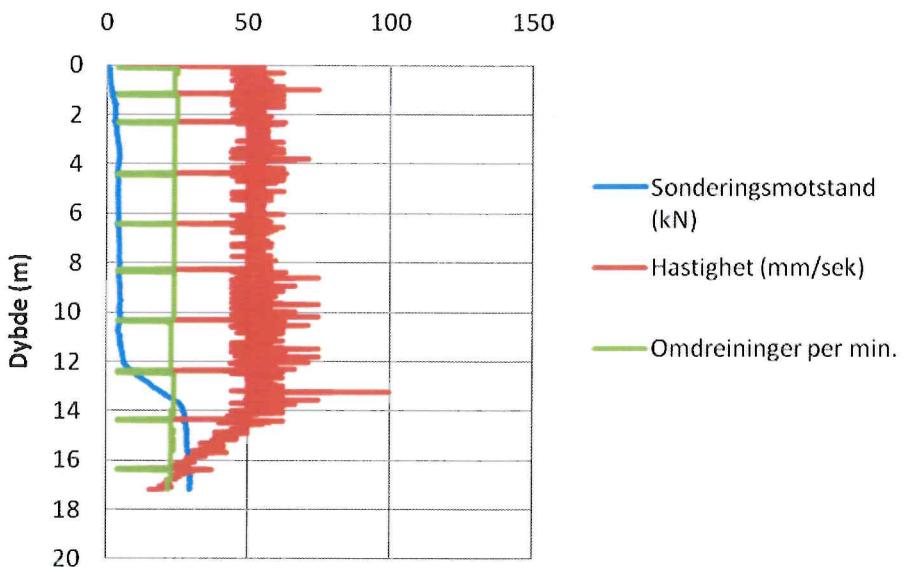
Dreietrykksondering 4



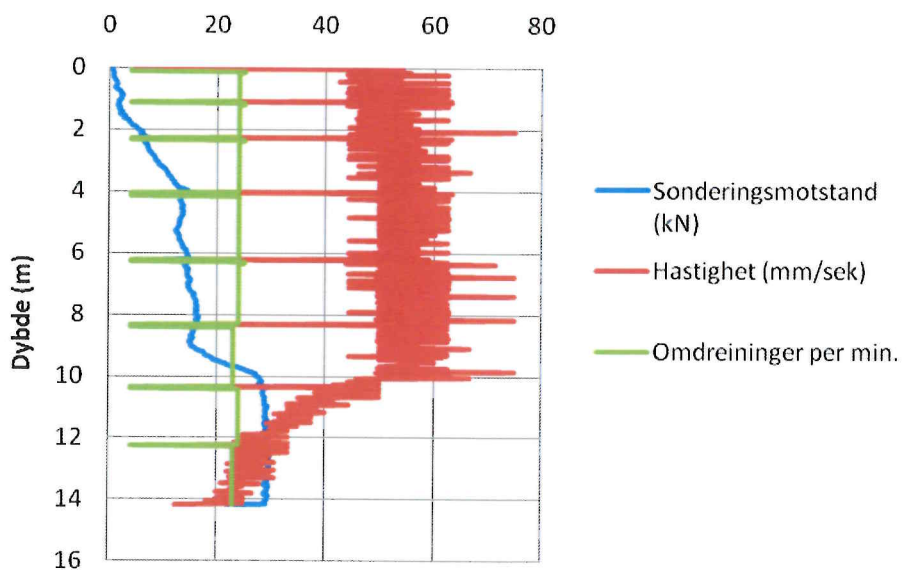
Dreietrykksondering 5



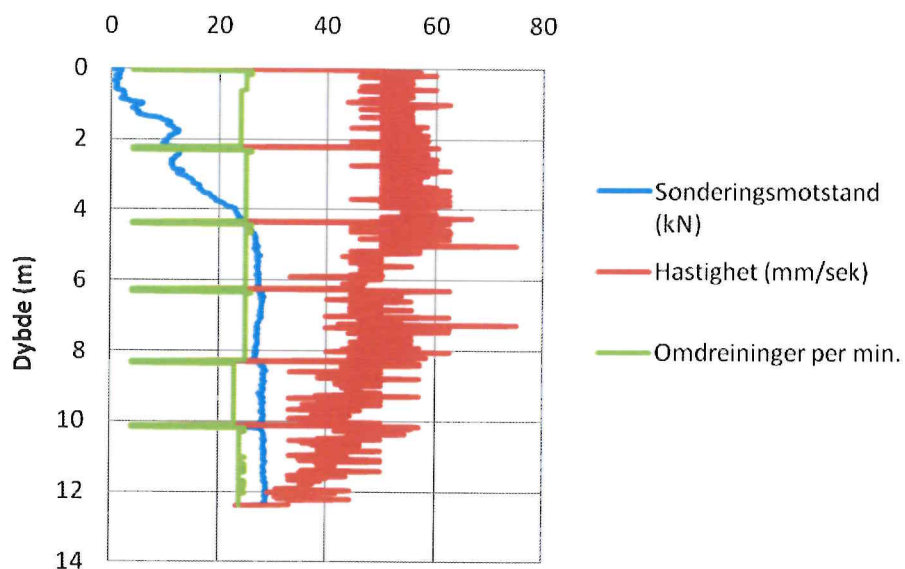
Dreietrykksondering 6



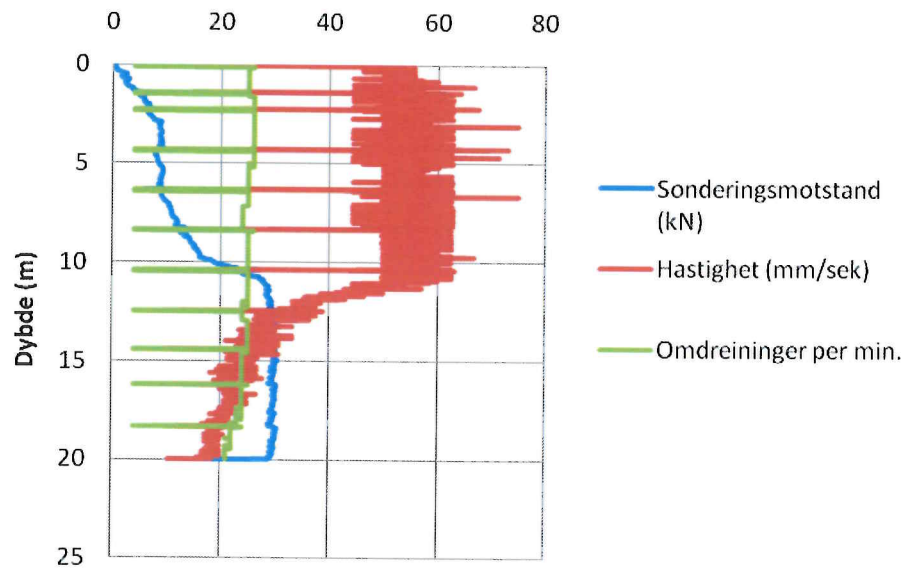
Dreietrykkssondering 7



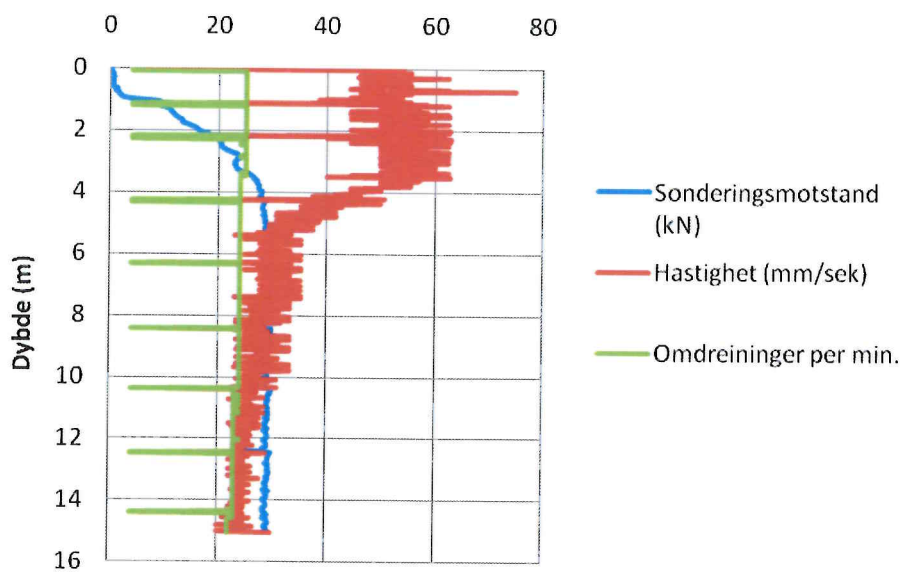
Dreietrykkssondering 8



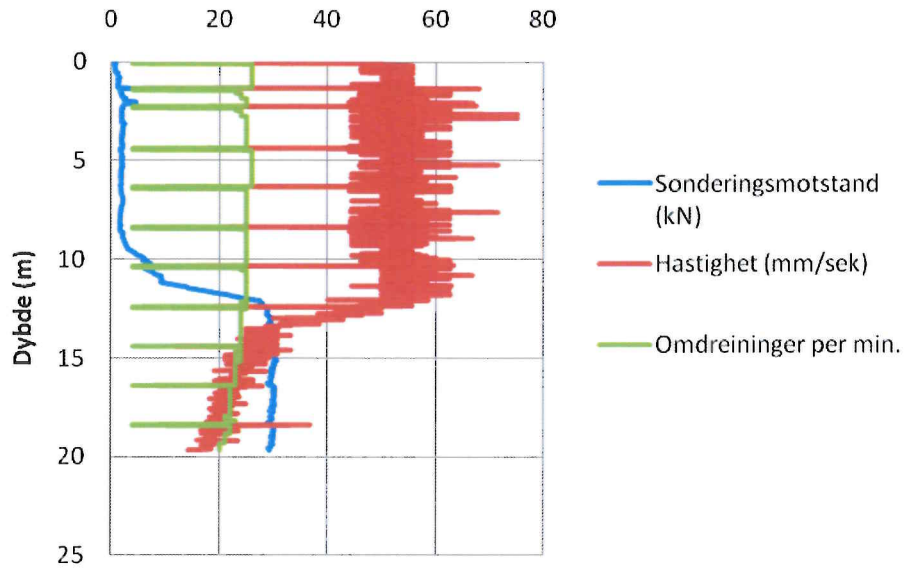
Dreietrykksondering 9



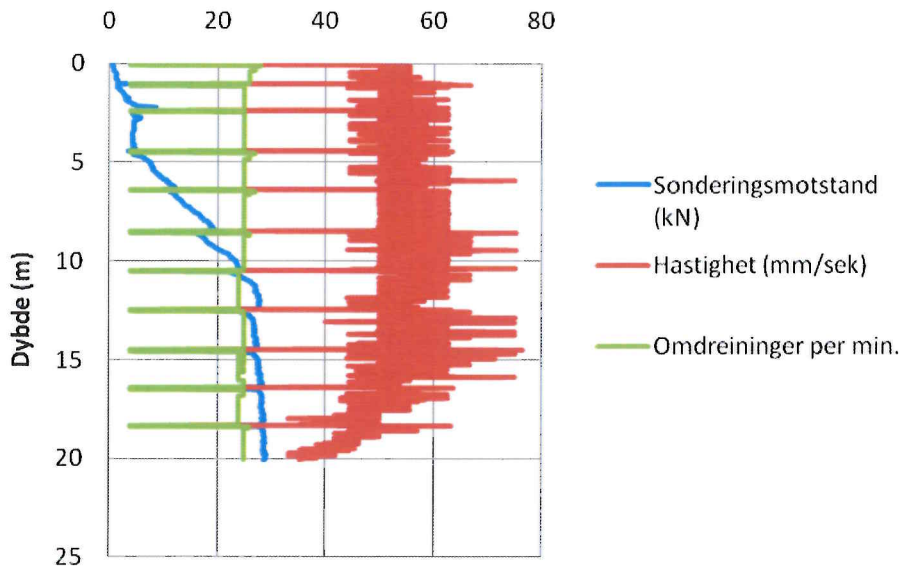
Dreietrykksondering 10




Dreietrykksondering 11



Dreietrykksondering 12



Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde
1	7031056.784	568786.157	98.877
2	7030995.212	568688.446	101.812
3	7030966.558	568695.176	112.440
4	7030941.820	568691.404	111.021
5	7030886.500	568660.063	113.712
6	7030781.726	568667.930	116.584
7	7030766.271	568744.322	114.030
8	7030738.269	568757.972	102.612
9	7030705.238	568588.731	117.472
10	7030682.514	568617.917	107.153
11	7030876.122	568853.171	108.850
12	7031013.599	569009.147	97.236
13	7030748.303	568693.871	115.052

Skjermvegen Områdestabilitet Koordinater for innmålte punkt. Målinger er gjort med LEICA GPS500	Tegnet:	2FX
	Godkjent:	
	Saksbeh:	2FX
	Dato:	02.03.2011
	Målestokk:	
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1494	Bilag: 16