

Grønlandsleiret 61 ANS

Grønlandsleiret 61, Oslo

Geoteknisk datarapport
Geotekniske vurderinger
13-13 nr.1



Bilde tatt mot Grønlandsleiret 59A og B

Prosjektnr: 13-13	Dato: 27.05.13	Saksbehandler: Kristoffer Rabstad
Kundenr: 2327	Dato: 28.05.13	Kvalitetsikrer: Per de la...

Fylke: Oslo	Kommune: Oslo	Sted: Grønland
Adresse: Grønlandsleiret 61	Gnr: 230	Bnr: 109

Tiltakshaver:	Grønlandsleiret 61 ANS
Oppdragsgiver:	Grønlandsleiret 61 ANS
Rapport:	13-13 rapport nr.1
Rapporttype:	Geoteknisk resultatrapport, rådgivning, prosjektering
Stikkord:	Geotekniske undersøkelser, laboratorieundersøkelser
Euref UTM:	Sone 32V, N6642670, Ø0598860

Sammendrag

Grønlandsleiret 61 ANS skal etablere et leilighetsbygg bestående av 57 leiligheter og noe næringsareal. Bygget skal ha 9 etasjer pluss ett kjellernivå.

Løvlies Georåd AS har fått i oppdrag å utføre nødvendige geotekniske grunnundersøkelser for å kunne prosjektere byggegruben og fundamenteringen av bygget.

Det er utført totalt 8 totalsonderinger, 1 trykksondring, 2 prøveserier, 1 vingebor og nedsatt 2 poretrykksmålere.

Det er påtruffet berg i samtlige totalsonderinger, dybden til berg varierer mellom 24,4 og 37,6 m fra dagens terreng.

Løsmassene på tomten består av tilkjørt fyllmasser, bestående av hovedsakelig av sand og stein såvidt vi har funnet. Under de tilkjørte fyllmassene er det middels fast til fast leire til morene/forvitret berg over berg. Tidligere undersøkelser har påvist kvikkleire på tomten, våre undersøkelser indikerer også meget sensitiv leire/kvikkleire mot dybden.

Grunnforholdene på tomten gir grunntype S_2 for seismiske beregninger. Dette gir to scenarier som må sjekkes for jordskjelvdimensjonering etter RIFs anbefalinger for elastiske responspektrum i Dimensjonering for Jordskjelv [6]. :

S	T_B	T_C	T_D
1,9	0,15	0,52	1,5
1,8	0,17	0,6	1,5

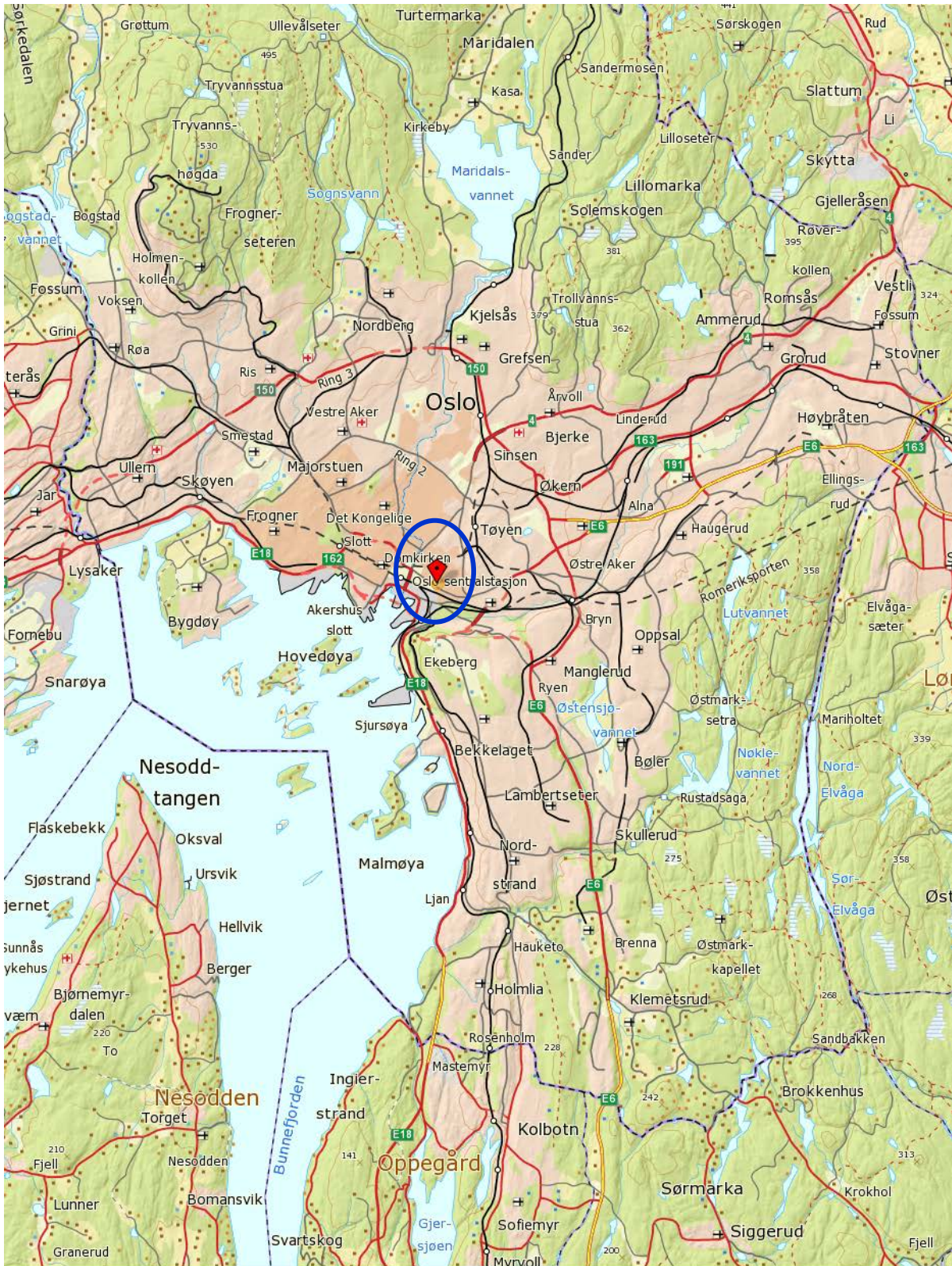
Byggegruben etableres vha. svevespunt, hjørnestivere og seksjonsvis utgraving med daglig støp av magerbetong på utgravede seksjoner. Maksimal seksjonsbredde anslås innledningsvis til 6 m. Detaljprosjektering av byggegrube utføres senere.

Bygget må fundamenteres på spissbærende peler til berg. Stålkjernepeler eller borede stålpeleer synes å være de beste alternativene, med stålkjernepeler som det mest fleksible mtp. installasjon.

Det vil sannsynligvis være hensiktsmessig å benytte spunkassen til opptak av horisontalkrefter fra vind og jordskjelv.

Geoteknisk kategori	2
CC/RC	2
Dimensjonerende brukstid	100 år

Oversiktskart



Figur 1, [7]

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Oversiktskart.....	3
Innholdsfortegnelse.....	4
Bilagsoversikt	4
1 Innledning.....	5
2 Utførte undersøkelser	5
3 Beskrivelse	6
4 Redegjørelser.....	7
5 Geotekniske vurderinger	8
6 Konklusjon	11
7 Videre geoteknisk bistand	11
8 Referanser.....	12

Bilagsoversikt

Situasjonsplaner og borpunkt-/koordinatliste	A
Situasjonsplan m/boreddybder, M=1:1000	A1
Koordinat- og borpunktliste	A2
Borerresultater	B
Borresultater punkt 1-8	B1 – B10
Løsmasseprofiler og laboratorieundersøkelser	C
Løsmasseprofiler	C1 – C2
Kornkurveanalyser	C3 – C4
Treksialforsøk	C5
Ødometerforsøk	C6 – C7
Tegninger og tolkninger	D
Visning av trykksondering	D1 – D2
Sammenstilling av udrenert skjærstyrke	D3
Forklaringer og dokumentasjon	T
Forklaring av totalsondering	T1
Forklaring av trykksondering (CPTU)	T3
Forklaring av vingeboring	T4
Kalibrerings skjema for CPTu-sonde 4392	T9
Forklaring av løsmasseprofil	T11

1 Innledning

1.1 Formål

Grønlandsleiret 61 ANS skal etablere et leilighetsbygg bestående av 57 leiligheter og noe næringsareal. Bygget skal ha 9 etasjer pluss ett kjellernivå.

Løvlien Georåd AS har fått i oppdrag å utføre nødvendige geotekniske grunnundersøkelser for å kunne prosjektere byggegruben og fundamenteringen av bygget.

1.2 Oppdragsgiver

Vår oppdragsgiver er Grønlandsleiret 61 ANS, oppdraget ble formidlet av Prosjekteringspartner AS ved Henrik Toflsby.

1.3 Underleverandører

Vår underleverandør for dette prosjektet har vært Akershus Grunnboring AS. Akershus Grunnboring AS har utført grunnundersøkelsene og innmåling av borpunktene.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Befaring

Geotekniker Kristoffer Rabstad har befart tomten ved flere anledninger, bl.a. for kabelpåvisning og befaring med Prosjekteringspartner mm.

2.2 Utførte grunnundersøkelser

Det er utført totalt 8 totalsonderinger, 1 trykksondering, 2 prøveserier, 1 vingebor og nedsatt 2 poretrykksmålere.

Det er påtruffet berg i samtlige totalsonderinger, dybden til berg varierer mellom 24,4 og 37,6 m fra dagens terreng, se bilag T1 for forklaring av sonderingsmetoden. Trykksonderingen ble utført til en dybde på 25 m. Trykksondering er forklart i bilag T3, kalibreringsskjema for den benyttede sonden er vist i bilag T9. Prøveseriene ble foretatt ned til hhv. 4 og 10 m dybde, resultatene er presentert som løsmasseprofiler. Det ble utført en vingeboring i punkt 6, metoden er forklart i bilag T4.

Sonderingene er opptegnet på profil i bilag B1 – B10. En oversikt over grunnundersøkelsene i plan er gitt i situasjonsplanen, se bilag A1.

Presentasjon av trykksonderingen er vist i bilag D1 – D2.

2.3 Målearbeid

Punktene for de utførte grunnundersøkelsene er utført av Akershus Grunnboring AS ved Knut Olav Gjerstad.

På grunnlag av utførte grunnundersøkelser og målearbeid er det laget en koordinat- og borpunktliste, se bilag A2.

2.4 Laboratorieundersøkelser

Det ble tatt opp 2 poseprøver og 5 Ø54 mm sylindre fra punkt 2 og 5 poseprøver fra punkt 6. Laboratorieundersøkelsene som ble utført er oppsummert i tabellen under.

Kode iht. [1]	Beskrivelse	Antall
10.1	Visuell beskrivelse	7
10.2	Vanninnhold og romvekt	7
10.5	Konus, forstyrret og omrørt	1
10.73	Slemmeanalyse	4
10.74	Våtsikt m/ slemmeanalyse	2
10.8	Humusinnhold ved glødetap	3
11.1	54 mm sylinder, leire, rutine	5
12.11	Treksialforsøk	3
14.1	Ødometerforsøk CRS	2

Laboratorieundersøkelsene er presentert i bilag C1 – C7, se bilag T11 for forklaring av løsmasseprofil.

3 **Beskrivelse**

3.1 Byggeplass og omgivelser

Tomten består i dag av en parkeringsplass driftet av Europark AS.

Mot øst ligger Grønlandsleiret og Fengselsparken, mot sør er tomten avgrenset av en murvegg og Grønlandsleiret 73 i tillegg til et bilverksted som skal rehabiliteres til en barnehage. I nord ligger Grønlandsleiret 59A og 59B med en innkjøring til bakgårdsområde gjennom dagens tomt. Mot vest er det i dag en støttemur og en høydeforskjell på ca. 1,5 m ned i kolonihage for beboere i vest.

Det har tidligere vært en bensinstasjon og serveringssted på plassen, dette er nå revet.

3.2 Topografi

Mot vest stiger terrenget opp mot Fengselet gjennom Fengselsparken, det er berg i dagen i minst 1 punkt i Fengselsparken.

Selve tomten 230/109 er noe oppfylt sammenlignet med områdene rundt, ellers er terrenget mer eller mindre flatt.

Terrenget stiger fra kote +6,3 i nordøst til +7,6 i nordvest og kote +7,0 i sør. På nordsiden av nedkjøringen til Grønlandsleiret 59 ligger terrenget på kote +5,5.

3.3 Løsmasser

I punkt 2 er det tatt en prøveserie på nabotomten 230/108, se plassering på bilag A1. I punkt 2 er det ikke masseutsiftet slik som i punkt 6 og tilsynelatende hele 230/109. Løsmassene i punkt 2 består av 1,1 m silt, sandig (fyllmasser) over siltig leire til berg. Leiren rapporteres å være svært homogen med dybden fra laboranten, det er registrert skjellrester i alle 5 sylinderprøver som er tatt opp.

Det er registrert fyllmasser til 3,1 m dybde i punkt 6. Fyllmassene består av sand og siltig sand, se løsmasseprofil i bilag C2.

Det ble forsøkt å utføre en serie med vingeboormålinger i punkt 3, dette var imidlertid ikke mulig da hullet raste igjen. Fra grunnboreren ble det rapportert grus og stein i dette hullet.

Fra tidligere grunnundersøkelser er det rapportert om kvikkleire mot dybden, våre sonderinger indikerer også kvikkleire mot dybden. Kvikkleiren ligger imidlertid så dypt at den ikke får direkte innvirkning på byggegruben.

Stratigrafien fra ca. 3 – 4 m dybde synes å være homogen over området.

3.4 Berg

I Fengselsparken er det en bergblotning ca. 100 m fra tomten.

I våre sonderinger er det påtruffet berg på mellom 24,4 og 37,6 m fra dagens terreng.

Over berg ligger det et sjikt med varierende tykkelse av dårlig/forvitret berg eller hard morene.

Berget i området består i følge NGUs berggrunnskart [2] av:

«Skifer, svart og grønn, i lagvis veksling. Kalkstein med dolomitt i toppen av formasjonen. Skifer, karbonholdig (alunskifer), med konkresjoner av stinkkalk og tynne kalk- og sandsteinslag. Bunnlag av» »

3.5 Grunnvann

Innmåling av grunnvannstand 24.05.13 ga følgende resultater:

Punkt	Tilsvarende kotenivå grunnvann
2	+3,0
6	+4,5

Det bør utføres flere målinger for å verifisere at dette er stabilt nivå, grunnvannstanden kan forventes å variere +/- 1 m.

Dette gir nivået for null poretrykk i leiren ved poretrykkmålerens spiss. Ved regnvær kan det forventes at det går en del vann i lagskillet mellom fyllmasser og leire.

Vannstandsøret i punkt 6 er påkjørt av et kjøretøy, men antas å være i god funksjon annet enn en sideforskyvning. Det var mulig å få ledningen fra måleverktøyet 6,3 m ned i øret fra toppen.

3.6 Konstruksjon

Det skal etableres et leilighetsbygg i 9 etasjer pluss kjeller. I første etasje skal det også være noe næringsarealer.

Bygget skal kun ha en kjelleretasje.

4 **Redegjørelser**

4.1 Forskrifter og standarder

Rådgivning er gitt i henhold til [3].

4.2 Geoteknisk kategori

Prosjektet vurderes å være i geoteknisk kategori 2. Byggeprosjektet vurderes å kunne utføres med kjente og utprøvde løsninger både for byggegrube og fundamentering.

4.3 Pålitelighets og sikkerhetsklasse

Grunnarbeidene til prosjektet havner i CC/RC 2 siden prosjektet har geoteknisk kategori 2, ref [4] punkt f.2, prosjektet har kartlagt grunnforhold etter godt utviklede metoder og prosjektering skal utføres med anerkjente beregningsmetoder.

4.4 Byggeplassens egnethet

Tomtens egnethet for den planlagte bebyggelse vurderes å være tilstrekkelig god.

4.5 Dimensjonerende brukstid

Byggets dimensjonerende brukstid er satt til 100 år.

5 Geotekniske vurderinger

5.1 Generelt

Tomten ligger i Oslo, med fyllmasser over leire til berg.

Byggegruben etableres via kjente prinsipper, delvis utkraget spunt og delvis hjørneavstivet spunt. Spunten avstives på graveplanum via en betongplate som støpes inntil daglig for å redusere deformasjoner og gi tilstrekkelig stabilitet.

Det fundamenteres til berg via spissbærende peler.

Hovedrisikoen i prosjektet er setninger på tilliggende bygg. Nedenfor refereres utvalgte deler av Graneloven [5].

«§ 2. Ingen må ha, gjera eller setja i verk noko som urimeleg eller uturvande er til skade eller ulempe på granneeigedom. Inn under ulempe går òg at noko må reknast for farleg.

I avgjerda om noko er urimeleg eller uturvande, skal det leggjast vekt på kva som er teknisk og økonomisk mogeleg å gjera for å hindra eller avgrensa skaden eller ulempa. Det skal jamvel takast omsyn til naturmangfaldet på staden.

I avgjerda om noko er urimeleg, skal det vidare leggjast vekt på om det er venteleg etter tilhøva på staden og om det er verre enn det som plar fylgja av vanlege bruks- eller driftsmåtar på slike stader.

Jamvel om noko er venteleg eller vanleg etter tredje stykket, kan det reknast som urimeleg så langt som det fører til ei monaleg forverring av brukstilhøva som berre eller i særleg grad rårkar ein avgrensa krins av personar.

§ 5. Ingen må setja i verk graving, bygging, sprenging eller liknande, utan å syta for turvande føregjerder mot utrasing, siging, risting, steinsprut, lufttrykk og anna slikt på granneeigedom.

§ 13. Den som fremjar eit tiltak, er ikkje skyldig til å koste omframrådgjerder som vert turvande av di byggverk eller anna på granneeigedom tøler mindre enn det som elles lyt tøllast i grannehøve. Men

når slike rådgjerdere høver til å fremjast i samband med tiltaket elles, skal han setja dei i verk, såframt han har visse for at grannen ynskjer det og ber utlegga.

Når ein av partane skjønner at omframrådgjerdere er turvande, skal han varsla den andre utan tarvlaus dryging.»

Det skal for prosjektet prosjekteres og utføres tiltak som reduserer deformasjoner på naboeiendommer innenfor det som er teknisk og økonomisk forsvarlig. På dette viset skal det dermed ikke oppstå deformasjoner som er større enn det som må forventes ved utbygging.

Naboer må varles om de planlagte tiltakene.

5.2 Geotekniske parametre

Fyllmasse innad på 230/109

Fyllmassene på tomten vurderes å ha en friksjonsvinkel $\phi = 32^\circ$ og en kohesjon = 1 kPa.

For beregninger vurderes fyllmassene å ha en tyngdetetthet $\gamma_t = 19 \text{ kN/m}^3$.

De opptatte prøvene fra punkt 6 viser et vanninnhold, w , på 9,3% - 9,7% mellom 2,1 og 3,1 m dybde. Fra 0 - 2,1 m dybde varierer vanninnholdet, w , mellom 13,5% og 22,9%.

Fyllmasse på tilleggende tomter

Fyllmassen på tilleggende tomter vurderes å ha en $\phi = 26^\circ$ og en kohesjon = 1 kPa. Da disse har en varierende sammensetning av silt og andre masser.

Leire, siltig (Silt, leirig)

Den målte tyngdetettheten til leiren på tomten varierer mellom 17,8 og 18,8 kN/m^3 , stigende mot dybden.

Vanninnholdet i leiren varierer mellom $w = 32,7\%$ og $w = 40\%$. Synkende vanninnhold mot dybden.

Den udrenerte skjærstyrken fra rutineforsøk varierer mellom 28,1 og 38,1 kPa.

Leiren er videre middels plastisk med plastisitetstall I_p mellom 8,9 og 9,9 (målt på sylindrerprøver fra hhv. 2,2 og 5,0 m dybde i punkt 2). For prøven fra 2,2 m dybde ligger in-situ vanninnhold over vanninnholdet for flytegrensen, $w_f = 38,1\%$ sammenlignet med $w_{in-situ} = 40\%$. I prøven fra 5,0 - 5,7 m er $w_f = 38,8\%$ sammenlignet med $w_{in-situ} = 36,5\%$.

Treksialforsøkene som er utført gir en $s_u^A(z = +3,1) = 29 \text{ kPa}$ og $s_u^A(z = -2,1) = 36 \text{ kPa}$.

Treksialforsøket utført på prøven fra 5,4 m vurderes som for dårlig til å brukes som grunnlag for prosjektering (nesten 10% volumendring ved konsolidering).

Leiren i sjiktet som skal graves ut har en omrørt udrenert skjærstyrke mellom 3,2 kPa og 3,7 kPa og en sensitivitet på mellom 9,2 og 10,6.

Vurdering av ødometerforsøk:

Dybde / kote	p_c'	OCR	M ($\sigma < p_c'$)	m
2,5 m / +3,1	200 kPa	4,4	3 MPa	15
6,4 m / -0,9	250 kPa	3,3	4 MPa	17

Foreløpig har vi vurdert følgende designlinje for aktiv udrenert skjærstyrke i Grønlandsleiret 61:

$$z \in [\text{Ned til kote} + 0,5]: s_u^A = 30 \text{ kPa}$$

$$z \in [\text{kote} + 0,5 \text{ til berg}]: s_u^A = 30 \text{ kPa} + 2,1 \frac{\text{kPa}}{\text{m}} (-z + 0,5 \text{ m})$$

Se grunnlag for tolkningen i bilag D3.

5.3 Områdestabilitet/Stabilitet

Områdestabiliteten i området vurderes tilfredsstillende, da det ikke er høydeforskjeller i løsmasser i nærheten som tilsier at det er fare for områdestabiliteten.

5.4 Lokalstabilitet

Lokale høydeforskjeller tas vare på via spuntvegger.

Spuntveggene avstives med heldekkende betongplate på gravenivå. Byggegruben graves ut feltvis, maksimal feltvidde settes innledningsvis til 6 m. Før hver arbeidsdag avsluttes skal det støpes fra spuntvegg til spuntvegg i de avgravede områdene.

Inn mot nabobyggene skal det i tillegg etableres hjørnestivere for å redusere deformasjoner på tilliggende bygg i størst mulig grad.

Det skal prøvesjakes langs eksisterende bygg for å kartlegge fundamenteringsdybde og metode, slik at dette kan hensyntas ved prosjektering og utførelse av arbeidene mot nabobyggene.

5.5 Telegruppe

Leiren på stedet er meget telefarlig (T4), mens sand/silten fra punkt 6 er hhv. litt telefarlig og middels telefarlig (T2 og T3). Se vedlegg C3 og C4 for kornfordelingskurver.

5.6 Jordskjelv / seismiske vurderinger

Grunnforholdene på tomten gir grunntype S₂ for seismiske beregninger. Dette gir to scenarier som må sjekkes for jordskjelvdimensjonering etter RIFs anbefalinger for elastiske responsspektrum i Dimensjonering for Jordskjelv [6]. :

S	T _B	T _C	T _D
1,9	0,15	0,52	1,5
1,8	0,17	0,6	1,5

Byggets egenperiode vil ha innvirkning på hvilket scenario som er dimensjonerende.

Det synes på et innledende stadiet fornuftig å benytte spuntkassen som blir satt ned rundt bygget til opptak av horisontalkrefter fra jordskjelv og vind. Slik vil en også kunne redusere påkjenningen på pelene under ulykkesgrensebelastning som jordskjelv.

5.7 Fundamentering

Bygget fundamenteres på spissbærende peler til berg.

For å redusere risikoen for setninger på nabobygg anbefales det å benytte skånsom spyling med vann for installering av peler. Dette fordi brukt av luft kan medføre at det eroderes opp masser som vil gi setninger på omkringliggende bebyggelse.

5.8 Setninger og påhengslaster

Utgravingen for byggegruben vil representere en avlastning av grunnen under bygget, dermed vil det ikke oppstå større setninger eller påhengslaster for pelene i prosjektet.

Byggherrens geotekniske rådgiver, Hans Petter Jensen, hadde ikke kjennskap til at det pågikk generelle områdesetninger i umiddelbar nærhet av tomten.

Det må påregnes noe setninger på omkringliggende bygningsmasse, men ikke mer enn normalt for utgraving i bynære strøk. Deformasjonene kan på generelt grunnlag antas å bli i størrelsesorden 20 - 30 mm med avtagende verdier vekk fra byggegruben, vi vil ha grunnlag for å vurdere dette etter prøvesjaktning.

5.9 Bruk av stedlige løsmasser

De stedlige løsmasse kan nyttes til evt. nødvendig arrondering.

Denne rapport omhandler ikke evt. miljøhensyn som måtte tas.

5.10 Jordtrykk

Omhandles i notat senere, når det er klarlagt hvordan nabobyggene er fundamentert og hvordan det skal tilbakefylles rundt bygget.

6 **Konklusjon**

Tomtens egnethet for det planlagte byggeprosjektet er tilstrekkelig god.

Byggegruben kan etableres på forsvarlig vis vha. spunt, hjørnestivere, seksjonsvis utgraving og daglig støp av magerbetong fra spunt til spunt.

Bygget fundamenters via spissbærende peler til berg.

Det vil sannsynligvis være hensiktsmessig å benytte spunkassen til opptak av horisontalkrefter fra vind og jordskjelv.

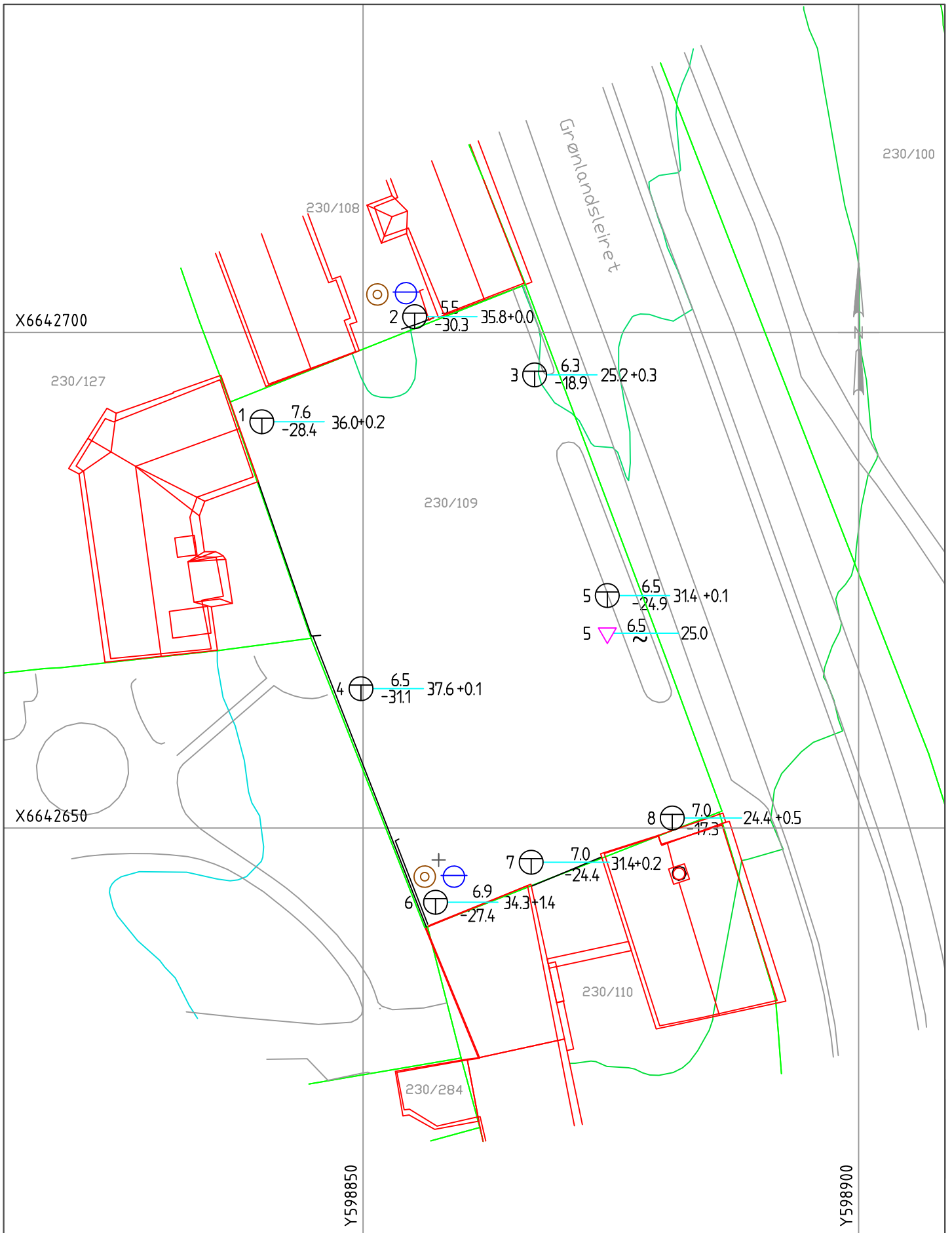
7 **Videre geoteknisk bistand**

Det er behov for geoteknisk bistand for detaljprosjektering av bl.a. byggegrube, peler og opptak av horisontalkrefter fra vind/jordskjelv.

Det må videre utarbeides en kontrollplan for geotekniske arbeider på stedet.

8 Referanser

- [1] Norsk Geoteknisk Forening, «NGFs beskrivelsestekster for grunnundersøkelser,» 1994, rev. 2008.
- [2] Norges Geologiske Undersøkelse, «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: <http://www.ngu.no/no/hm/Norges-geologi/Berggrunn/>. [Funnet 2013].
- [3] Norsk Standard, NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler.
- [4] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om byggesak, §13-5 Godkjenningssområder for sental godkjenning av byggesak,» Lastet ned fra Direktoratet for byggkvalitet 15.05.13.
- [5] Justis- og beredskapsdepartementet, «LOV 1961-06-16 nr 15: Lov om rettshøve mellom grannar (grannelova)».
- [6] Rådgivende Ingeniørers Forening, «Dimensjonering for jordskjelv, Veileder til NS-EN 1998-1:2004+NA:2008,» September 2010.
- [7] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <http://kart.statkart.no/adaptive2/default.aspx?gui=1&lang=2>.



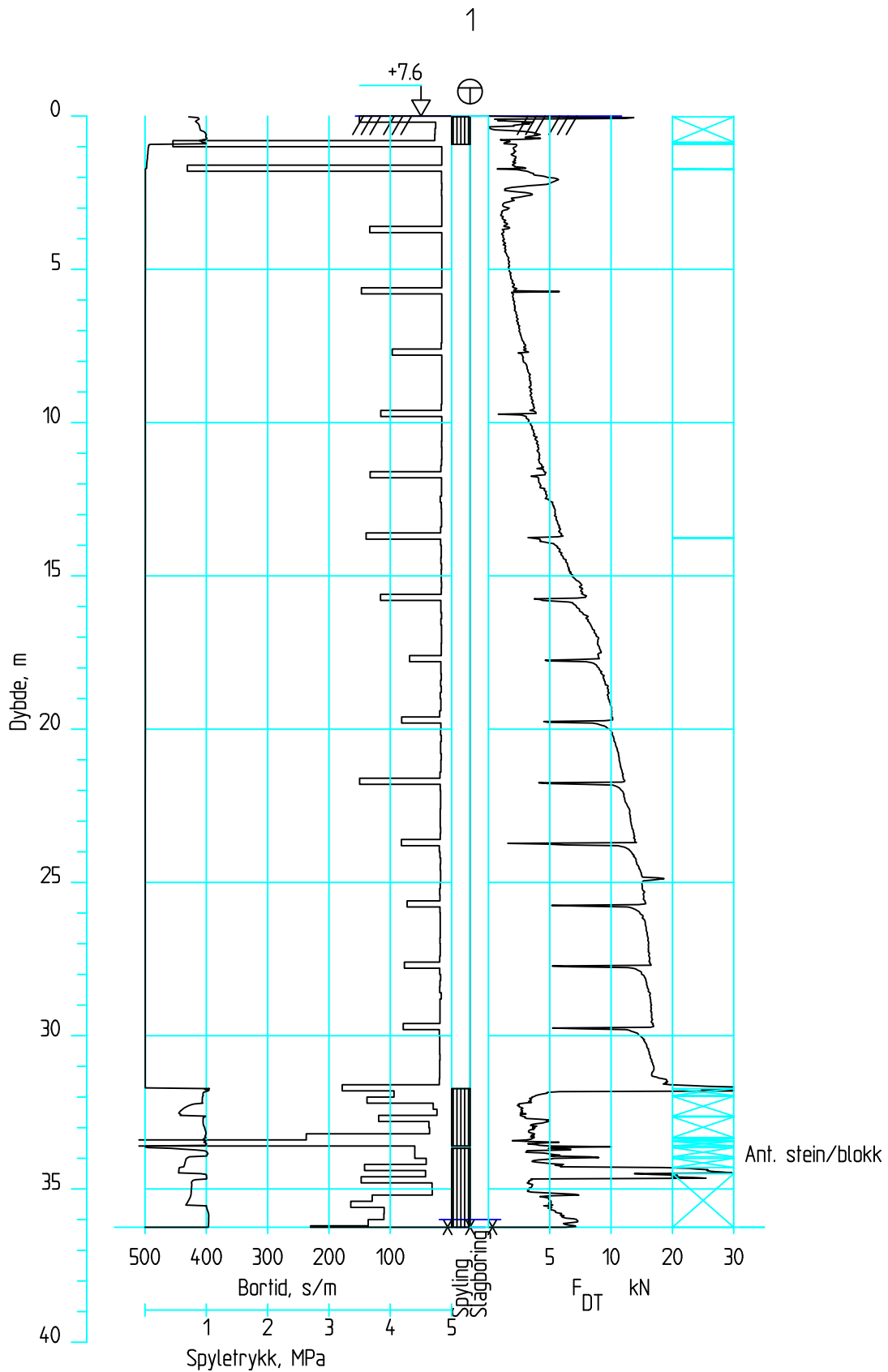
PKT.NR	TERRENGNIVÅ	BØRDYBDE+BØRET IF JELL
TOTALSONDERING	FJELLNIVÅ	
CPTU	▽	
PRØVESERIE	⊙	
VANNSTANDSRØR	⊖	

LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Bilag nr.	Tegning nr.
Oppdragsgiver	A1	A101
Prosjekt	13-13	Målestokk
Tegningsstiftel	Dato	Revisjon
Situasjonsplan m/boreddybder	16.04.13	Kontrollert
	Tegnet	AL
	KR	

Oppdragsgiver	Grønlandsleiret 61 ANS
Dato	16.04.13
Tegnet	AL
Kontrollert	KR



PKT.NR
TOTALSØNDERING



LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Oppdragsgiver

Grønlandsteiret 61 ANS

Prosjekt

Grønlandsteiret 61, Oslo

Tegningsstiftel

Boreresultater pkt.1

Bilag nr.
B1

Prosjekt nr.
13-13

Dato
16.04.13

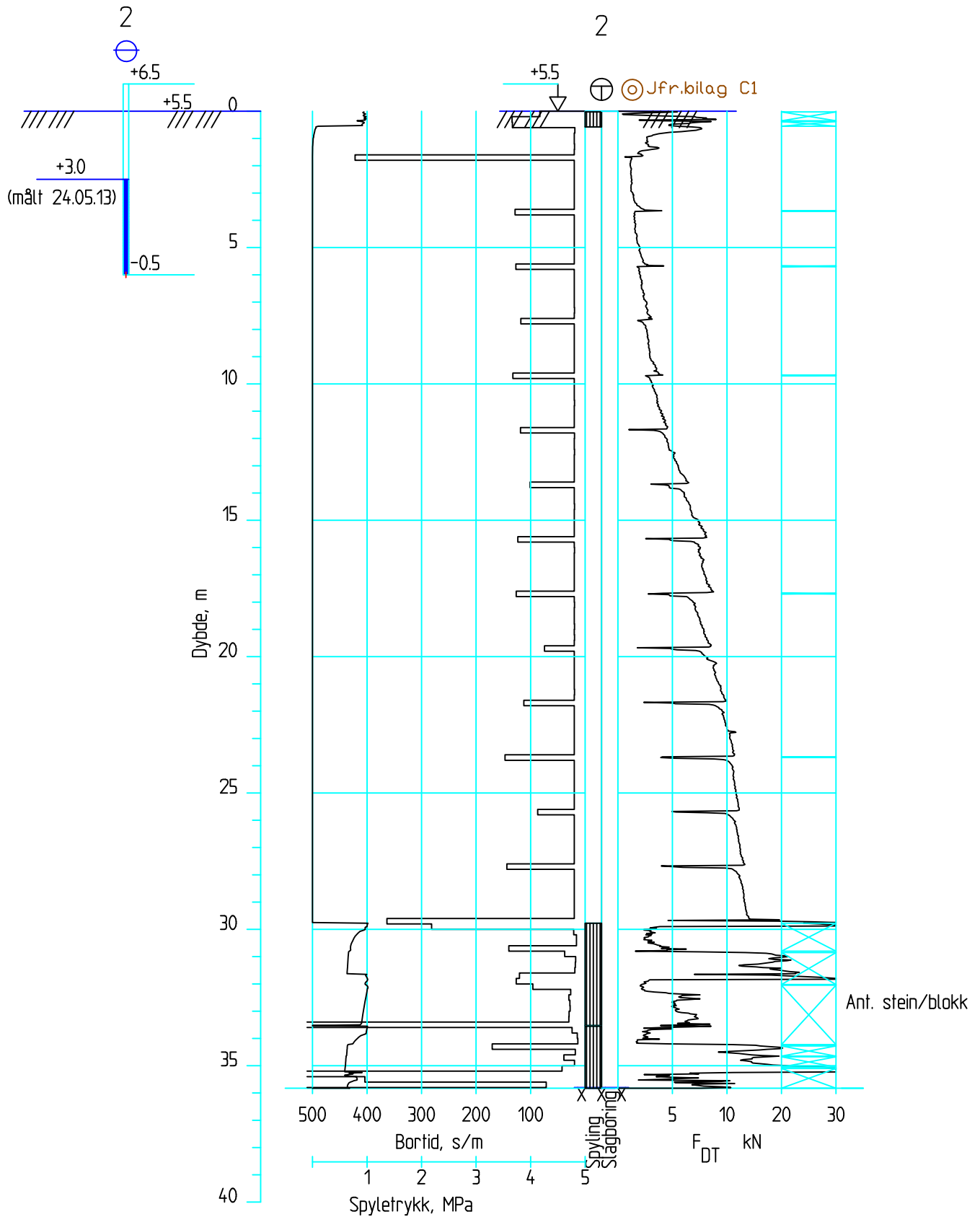
Tegnet
AL

Tegning nr.
B101

Målestokk
1:200

Revisjon

Kontrollert
KR



PKT.NR
TOTALSØNDERING ⊕

PRØVESERIE ⊙

VANNSTANDSRØR ⊖



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Oppdragsgiver

Grønlandsteiret 61 ANS

Prosjekt

Grønlandsteiret 61, Oslo

Tegningsstiftel

Boreresultater pkt.2

Bilag nr.

B2

Prosjekt nr.

13-13

Dato

16.04.13

Tegnet

AL

Tegning nr.

B102

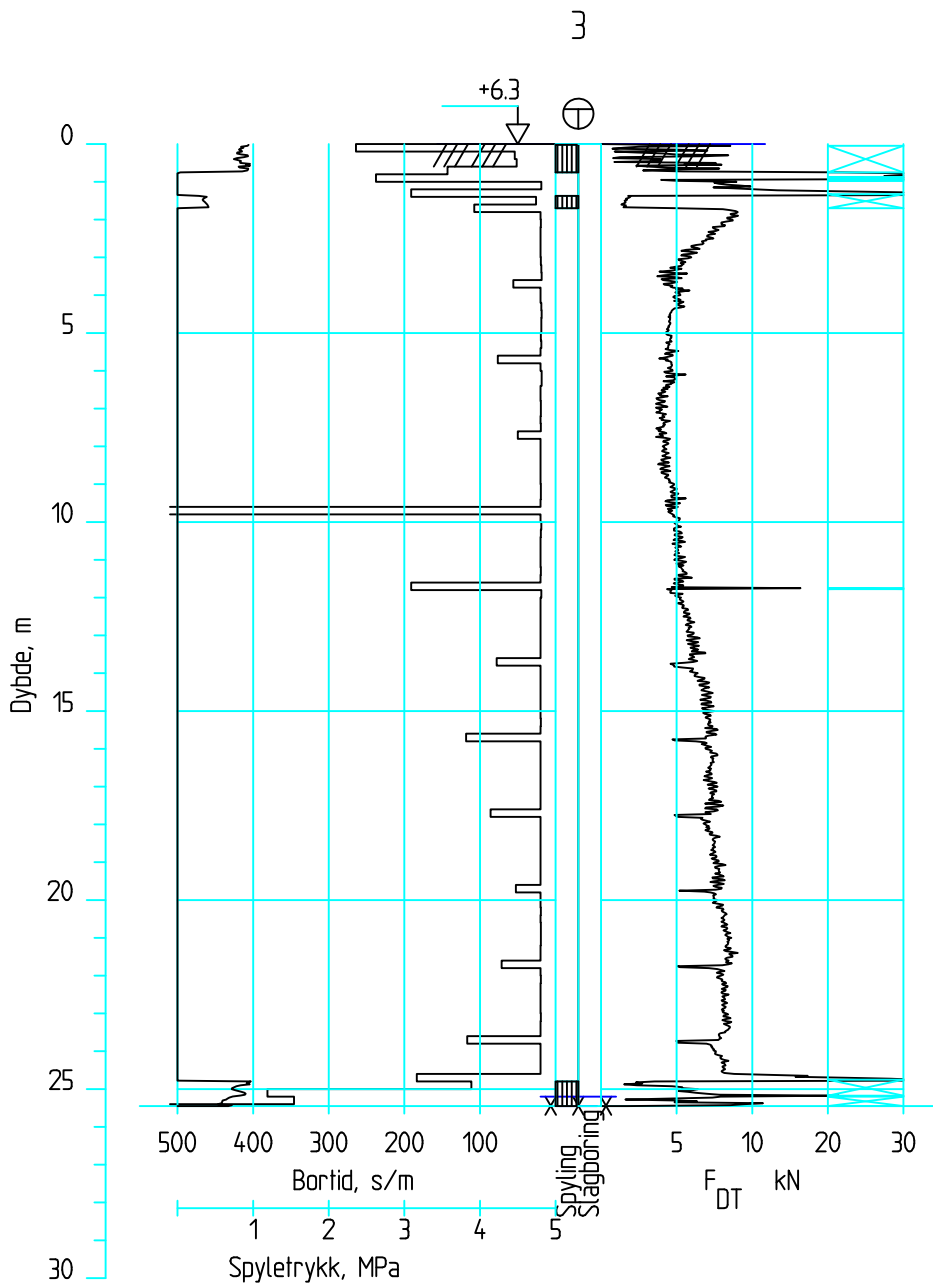
Målestokk

1:200

Revisjon

Kontrollert

KR



PKT.NR
TOTALSONDERING



LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Oppdragsgiver

Grønlandsteiret 61 ANS

Prosjekt

Grønlandsteiret 61, Oslo

Tegningsstiftel

Boreresultater pkt.3

Bilag nr.
B3

Prosjekt nr.
13-13

Dato
16.04.13

Tegnet
AL

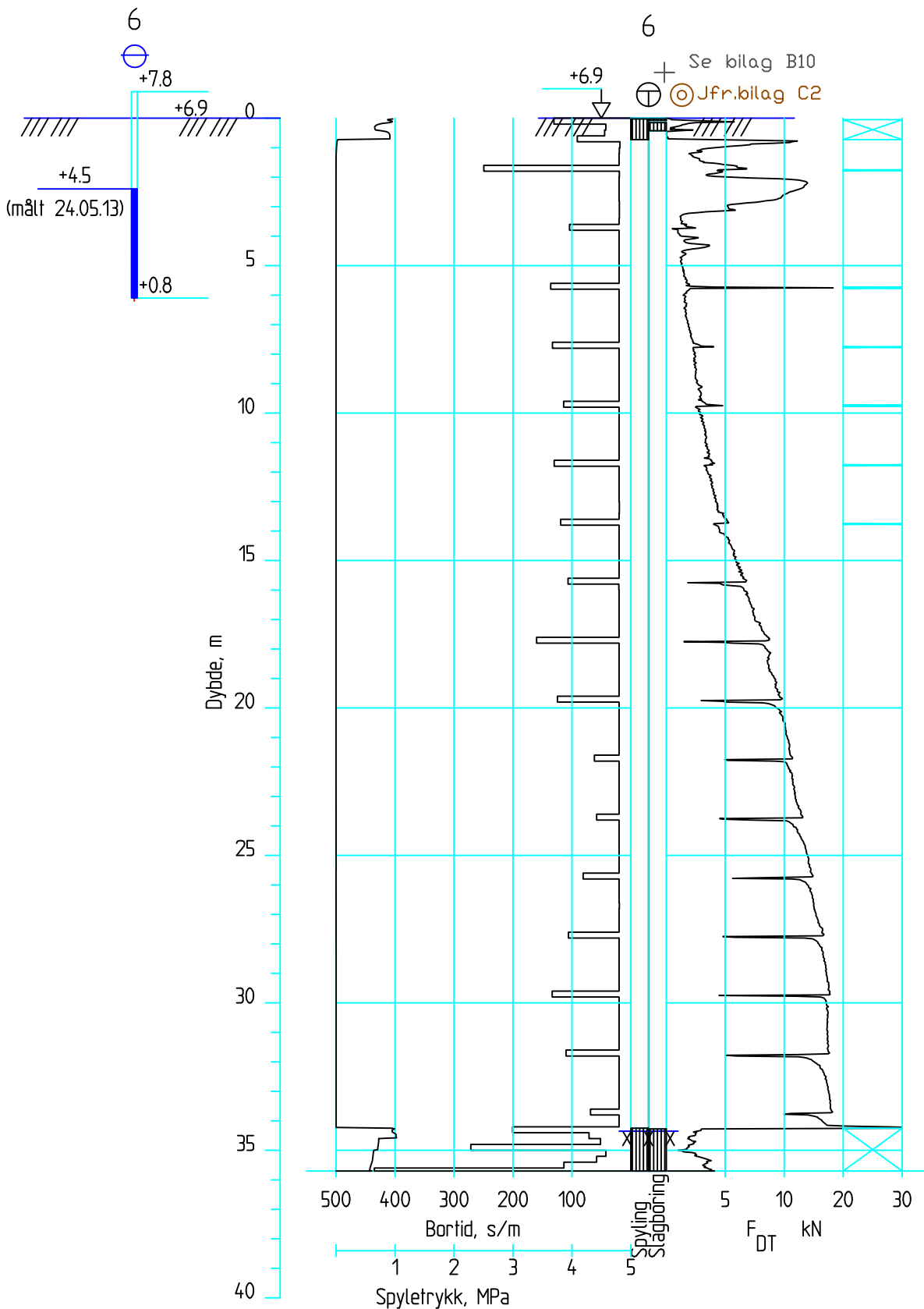
Kontrollert
KR

Tegning nr.
B103

Målestokk
1:200

Revisjon

Kontrollert
KR



PKT.NR
TOTALSONDERING ⊕
VINGEBORING +
PRØVESERIE ⊙
VANNSTANDSRØR ⊖



LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Oppdragsgiver

Grønlandsteiret 61 ANS

Prosjekt

Grønlandsteiret 61, Oslo

Tegningsstiftel

Boreresultater pkt.6

Bilag nr.

B6

Prosjekt nr.

13-13

Dato

16.04.13

Tegnet

AL

Tegning nr.

B106

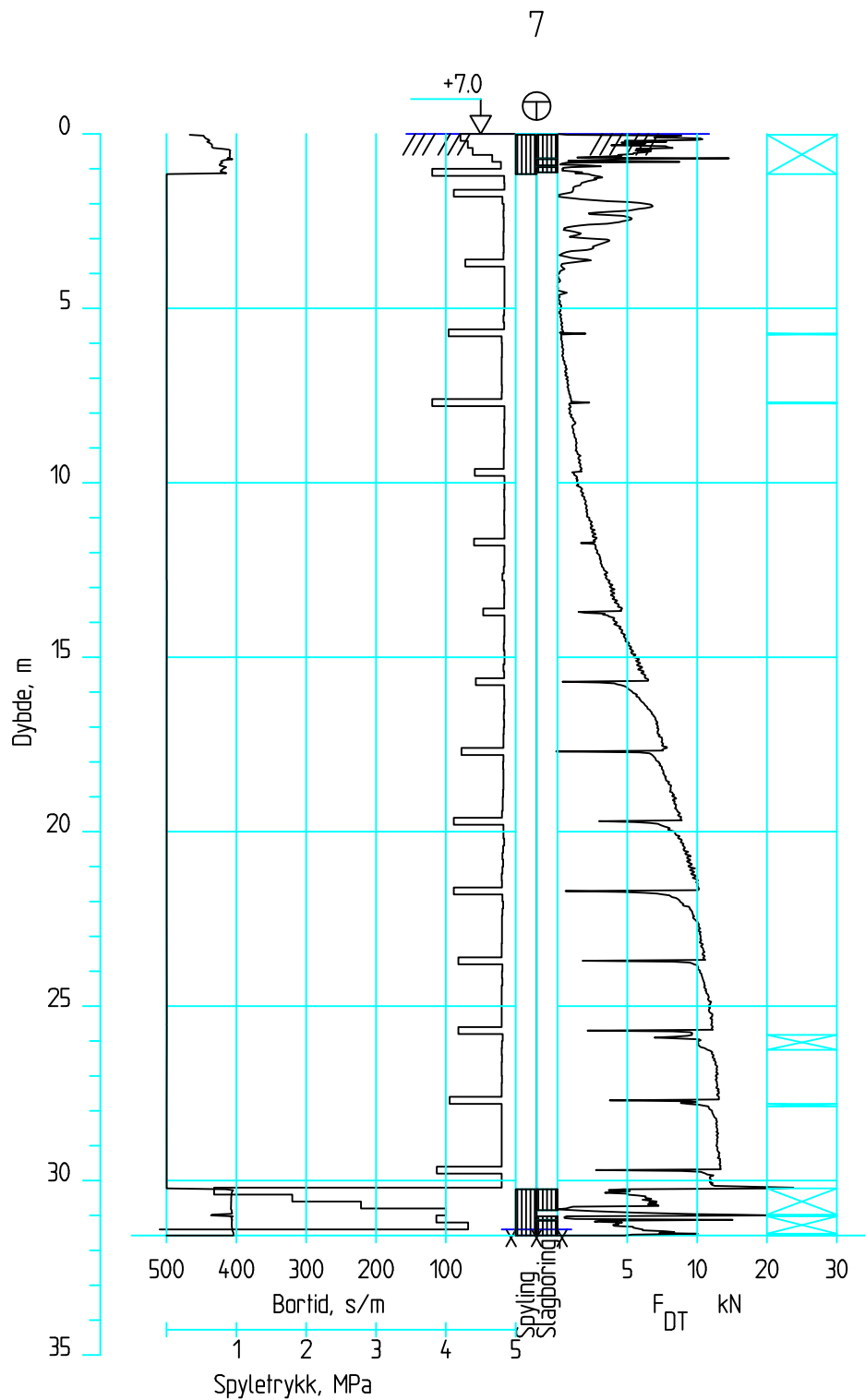
Målestokk

1:200

Revisjon

Kontrollert

KR



PKT.NR
TOTALSONDERING



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Oppdragsgiver

Grønlandsteiret 61 ANS

Prosjekt

Grønlandsteiret 61, Oslo

Tegningsstiftel

Borerresultater pkt.7

Bilag nr.

B7

Prosjekt nr.

13-13

Dato

16.04.13

Tegnet

AL

Tegning nr.

B107

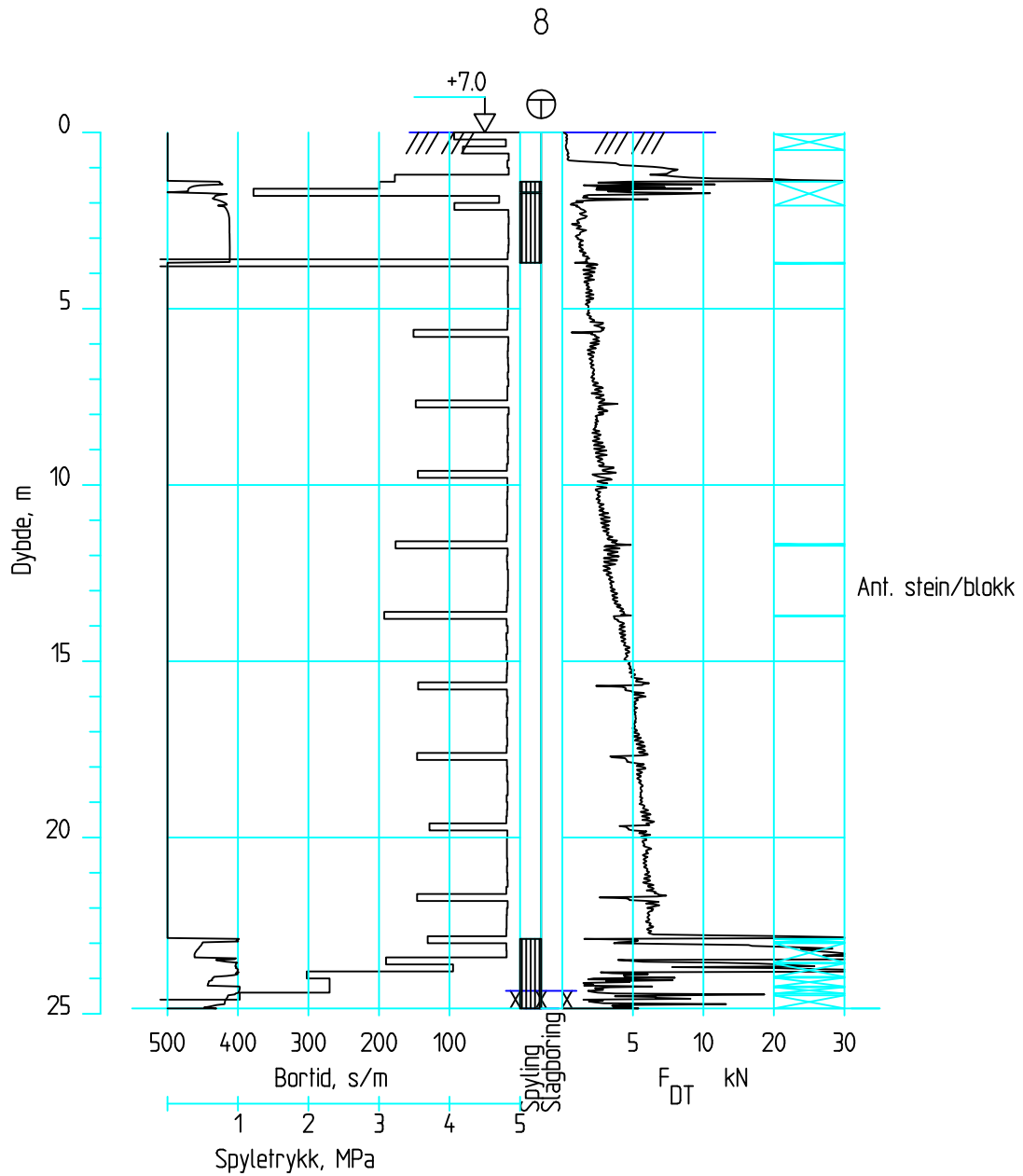
Målestokk

1:200

Revisjon

Kontrollert

KR



PKT.NR
TOTALSONDERING



LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Oppdragsgiver

Grønlandsteiret 61 ANS

Prosjekt

Grønlandsteiret 61, Oslo

Tegningsstiftel

Boreresultater pkt.8

Bilag nr.

B8

Prosjekt nr.

13-13

Dato

16.04.13

Tegnet

AL

Tegning nr.

B108

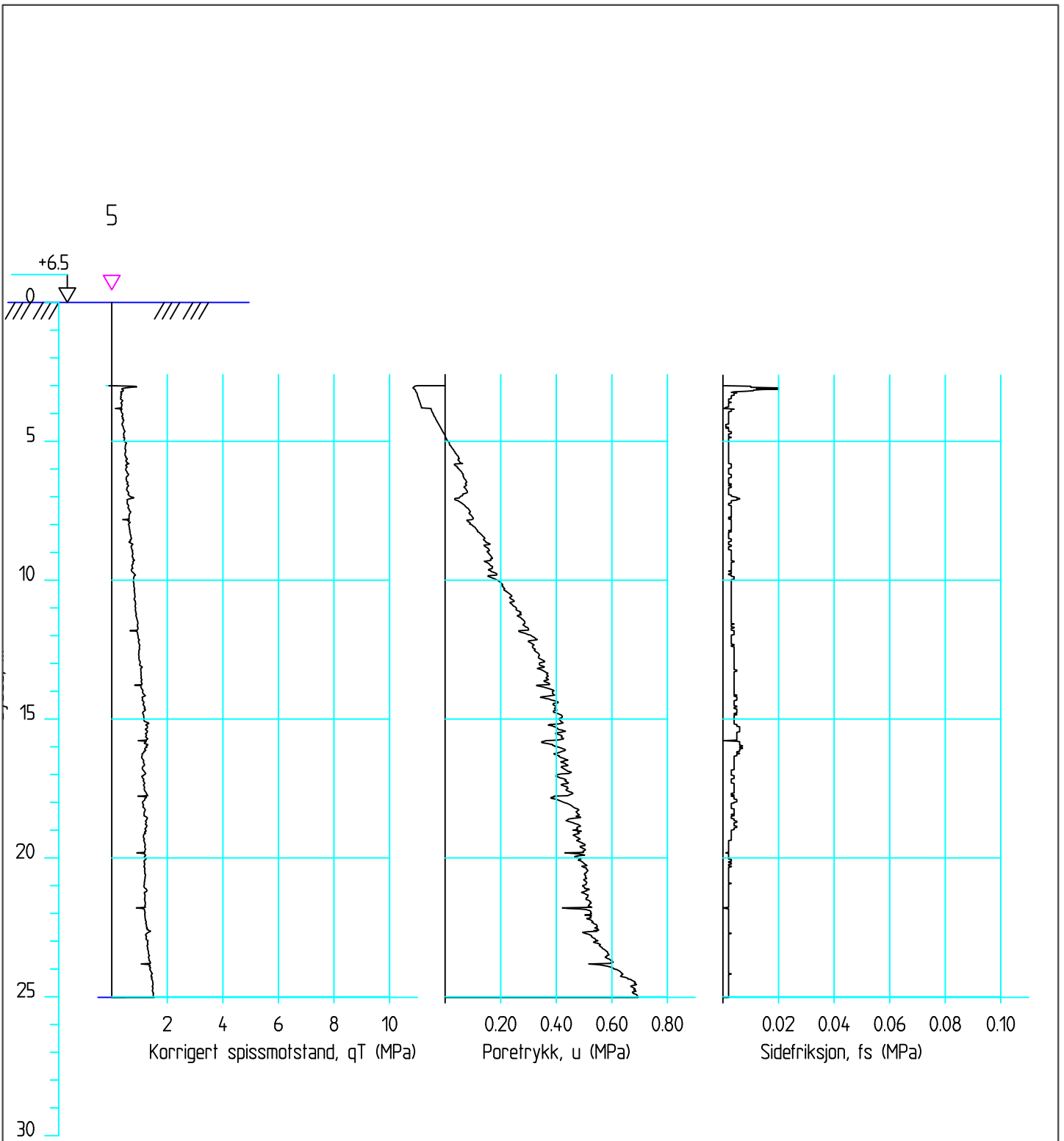
Målestokk

1:200

Revisjon

Kontrollert

KR



CPTU



LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Oppdragsgiver

Grønlandsteiret 61 ANS

Prosjekt

Grønlandsteiret 61, Oslo

Tegningsstiftel

Boreresultater cptu pkt.5

Bilag nr.
B9

Prosjekt nr.
13-13

Dato
16.04.13

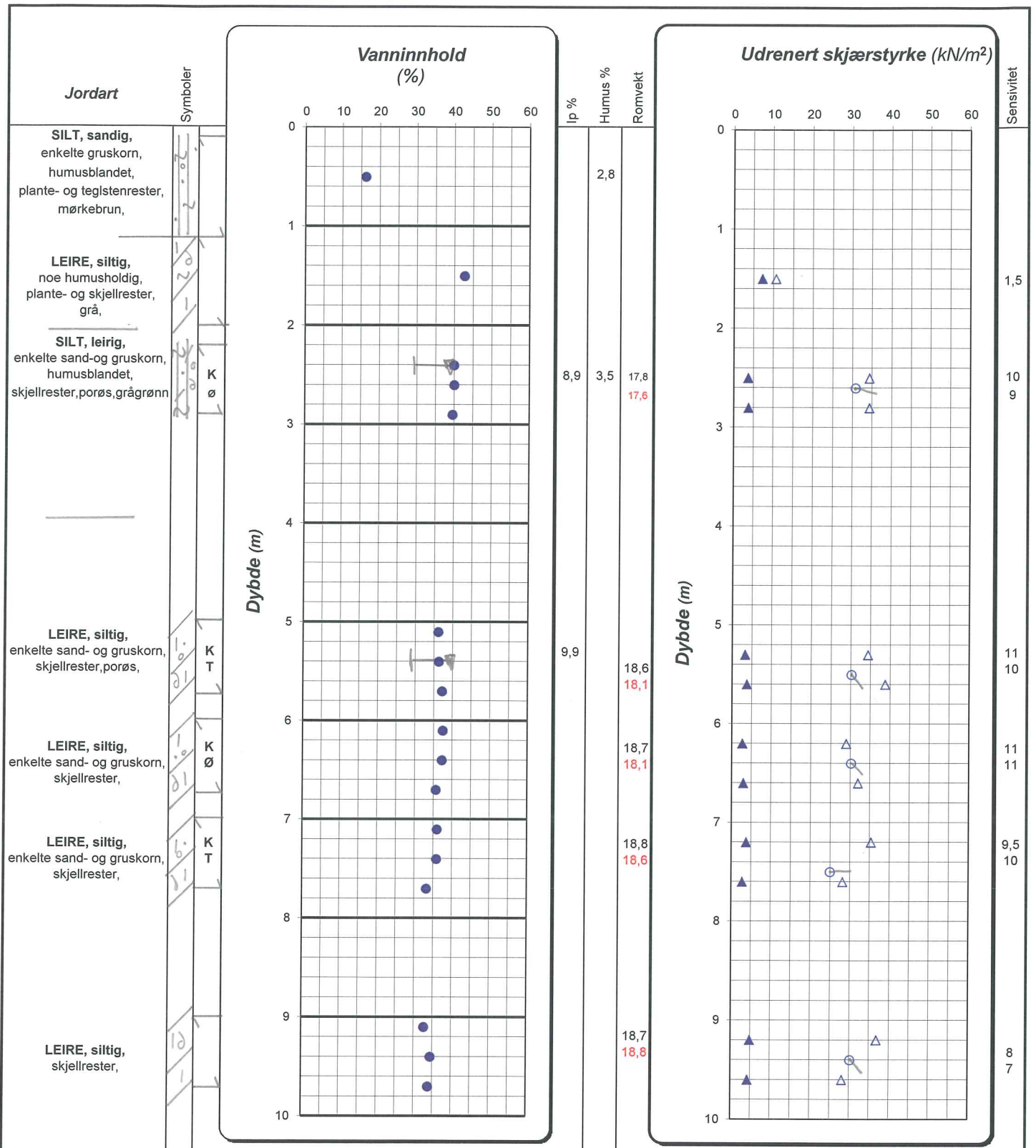
Tegnet
AL

Tegning nr.
B109

Målestokk
1:200

Revisjon

Kontrollert
KR



Enkelt trykkforsøk : 0 (angir def.% v/brudd)
 15 ○ 5
 10

Konussforsøk:
 Omrørt/uforstyrret - ▼ ▼
 Plastisitet- og konusflytgrense -|-----▼
 Romvekt liten ring
 Romvekt hel sylinder

Ip = plastisitetsindeks
 T = treaksialforsøk
 Ø = ødometerforsøk
 K = kornkurve
 Humus % total



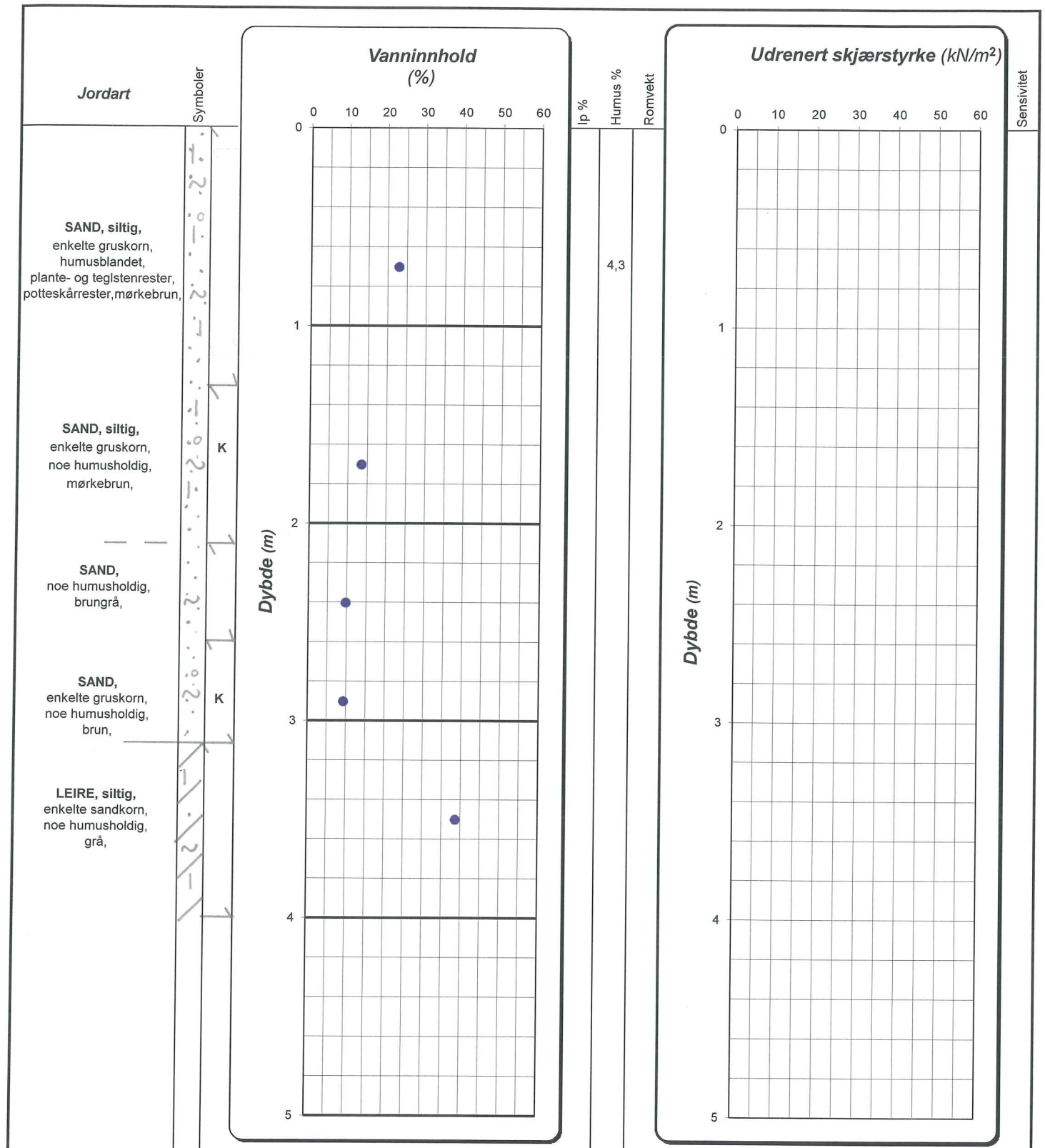
LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon


Oppdragsgiver:
Grønlandsleiret 61 ANS

Prosjekt:
Grønlandsleiret 61, Oslo

Tekst:
Løsmasseprofil pkt. 2


Bilag nr. C1
 Tegning nr. C101
 Prosjekt nr. 13-13
 Vertikal: ca m=1:50
 Dato: 13.05.2013
 Tegnet/Kont AL/ KR



Enkelt trykkforsøk :  0 5 10 (angir def.% v/brudd)

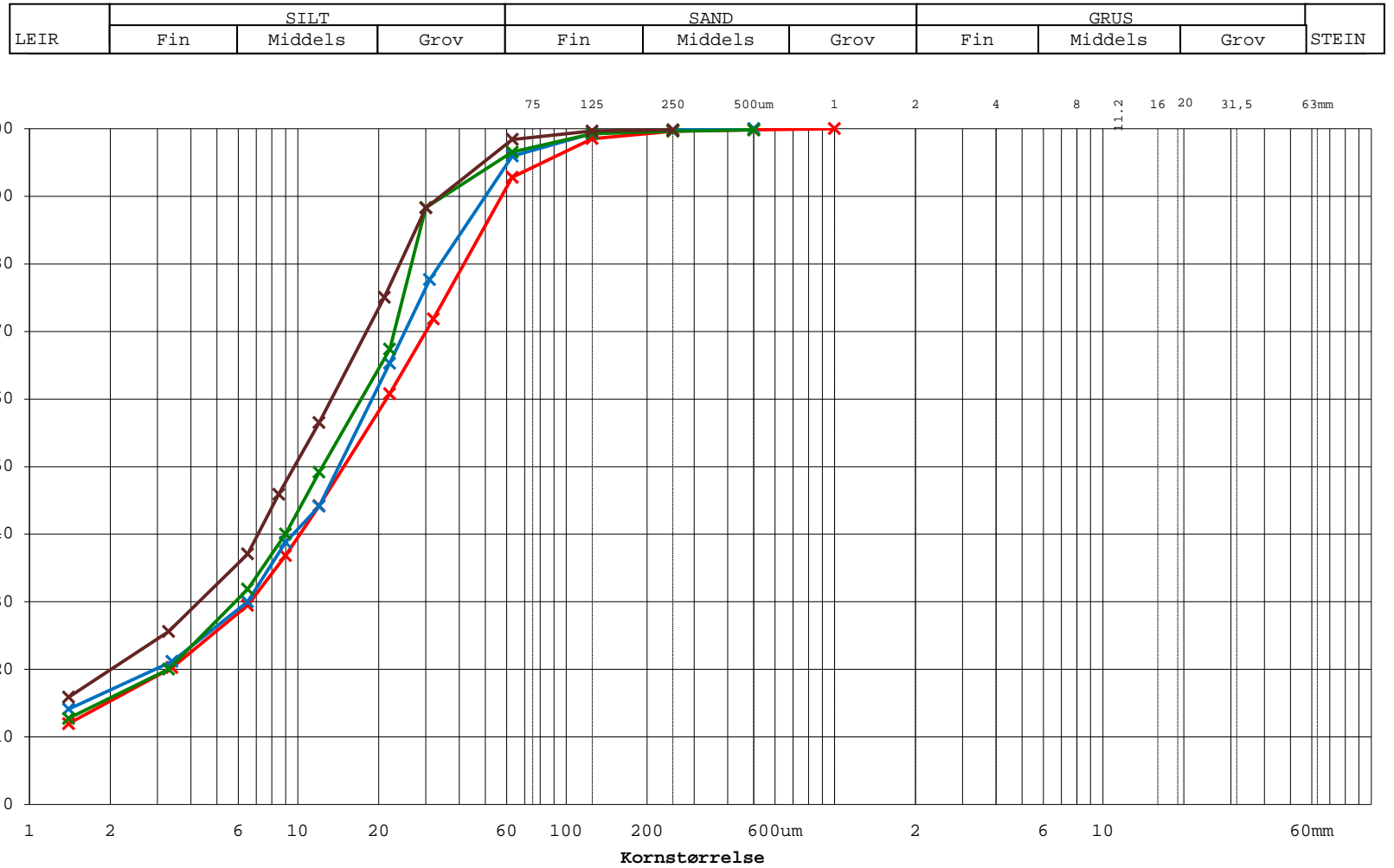
Konussforsøk:
 Omrørt/uforstyrret - ▼ ▼
 Plastisitets- og konusflytgrense -|-----▼
 Romvekt liten ring
 Romvekt hel sylinder

Ip = plastisitetsindeks
 T = treaksialforsøk
 Ø = ødometerforsøk
 K = kornkurve
 Humus % total

 <p>LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk - Prosjektadministrasjon</p>	Oppdragsgiver: Grønlandsleiret 61 ANS	Bilag nr. C2
	Prosjekt: Grønlandsleiret 61, Oslo	Tegning nr. C102
	Tekst: Løsmasseprofil pkt. 6	Prosjekt nr. 13-13
		Vertikal: ca m=1:25
		Dato: 13.05.2013
		Tegnet/Kont AL/ KR



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon



* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 20mm.

** Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første angir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 2 mm

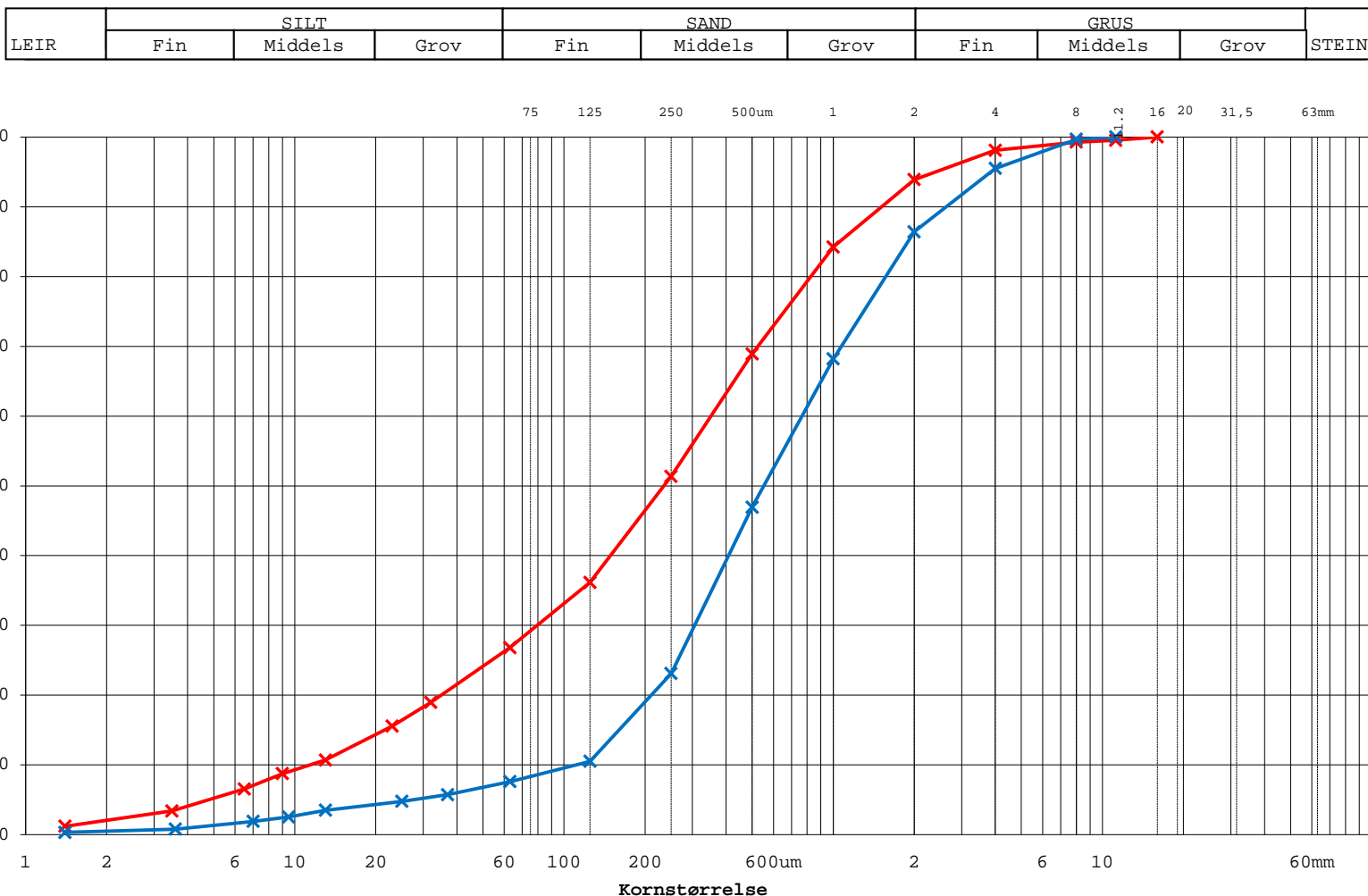
Oppdragsgiver	Grønlandsleiret 61 ANS
Prosjekt	Grønlandsleiret 61, Oslo
Tekst	Kornfordelingskurve pkt. 2

Dato	13-13
Tegnet/Kontr.	KS/KR

Lab.nr.	Punktnr.	Dybde (m)	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	* %<20µm	* Telegruppe	**Humus(%)	Vanninnh.(%)
3	2	2,5	—	SILT, leirig	-	57,5	T4	3,5	40,0
4	2	5,3	—	LEIRE, siltig	-	61,1	T4	-	36,3
5	2	6,4	—	LEIRE, siltig	-	63,8	T4	-	37,2
6	2	7,4	—	LEIRE, siltig	-	72,9	T4	-	34,9



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

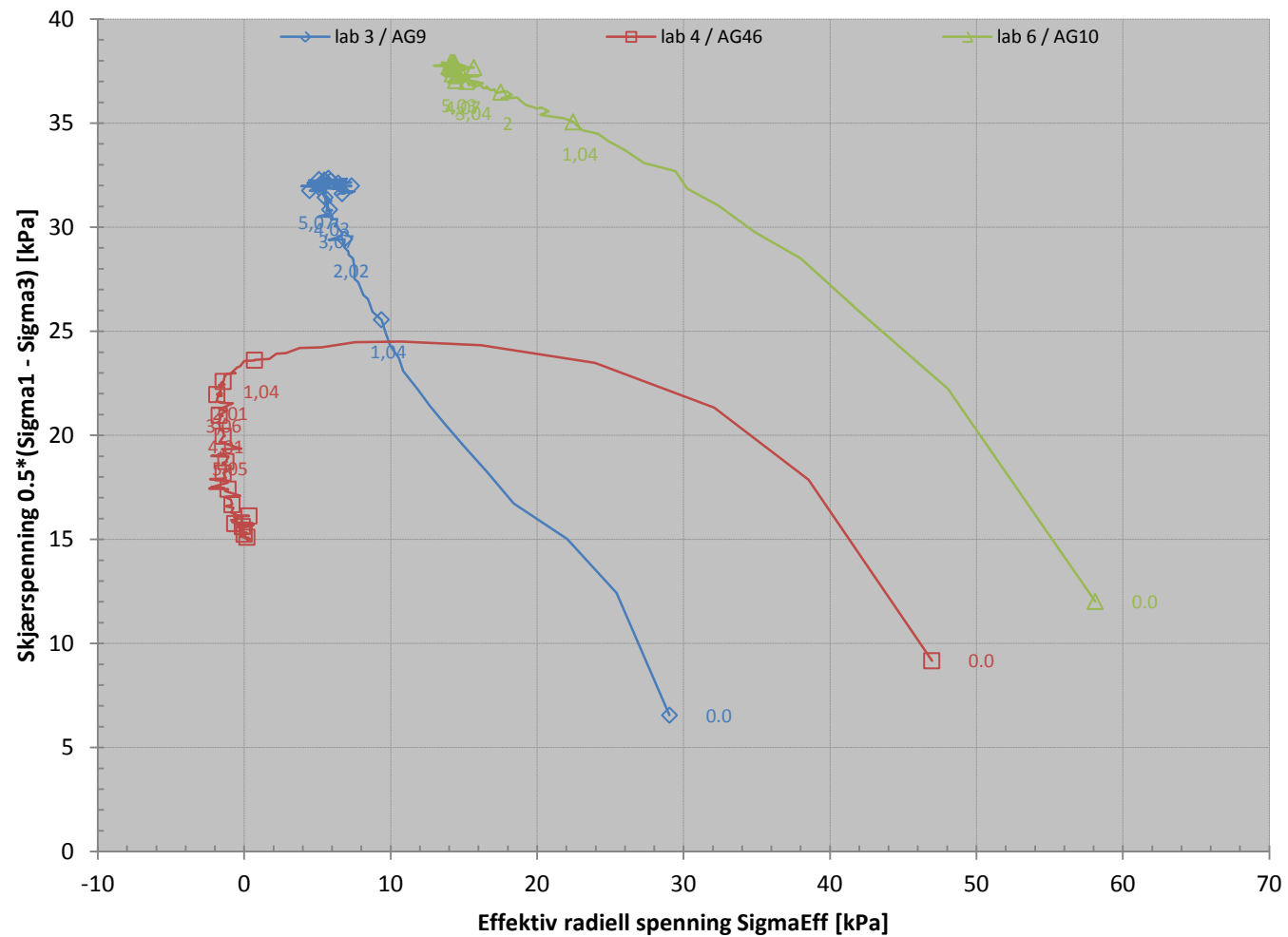
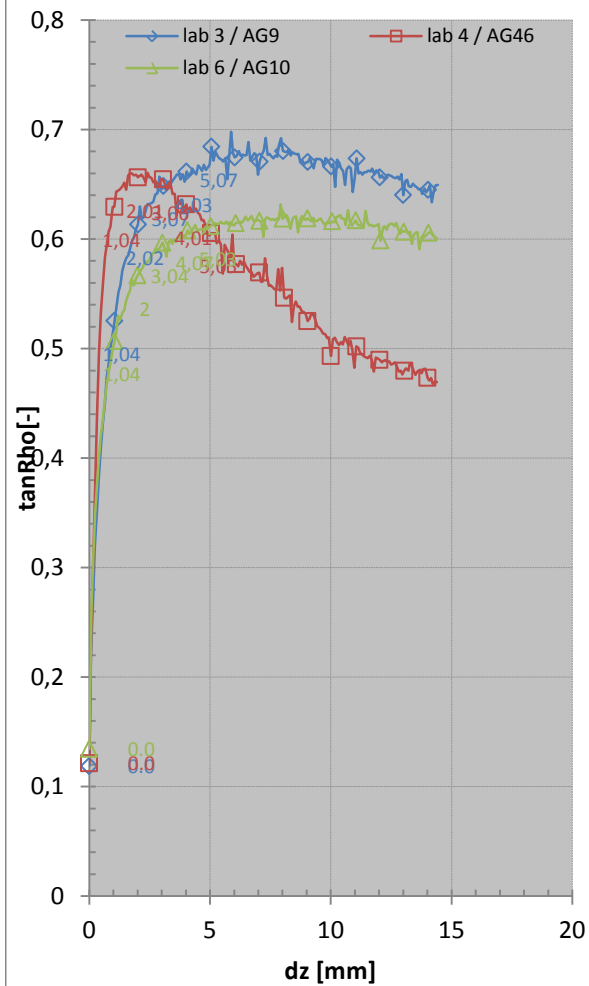


* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 20mm.

** Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første angir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 2 mm

Oppdragsgiver	Grønlandsleiret 61 ANS
Prosjekt	Grønlandsleiret 61, Oslo
Tekst	Kornfordelingskurve pkt. 6
Dato	2.5.13
Tegner/Kontr.	CLS/KR

Lab.nr.	Punktnr.	Dybde (m)	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	* %<20µm	* Telegruppe	**Humus(%)	Vanninnh.(%)
9	6	1,3 - 2,1	—	SAND, siltig	32,3	14,1	T3	-	13,5
11	6	2,6 - 3,1	—	SAND	7,1	4,3	T2	-	9,3



TRIAXIAL TEST from GEOLAB
 Prosjekt: 13-13 Grønlandsleiret
 Bilagsnr.: C5
 Tegning nr.: C105
 Kontrollert av: KR

Attraction a [kPa]: 20

Punkt 2 'lab 3 / AG9':

Depth: 2,4 m
 Volume change [%]: 2,29
 Density [kN/m³]: 17,85
 Water content [%]: 39,96

Punkt 2 'lab 4/AG46':

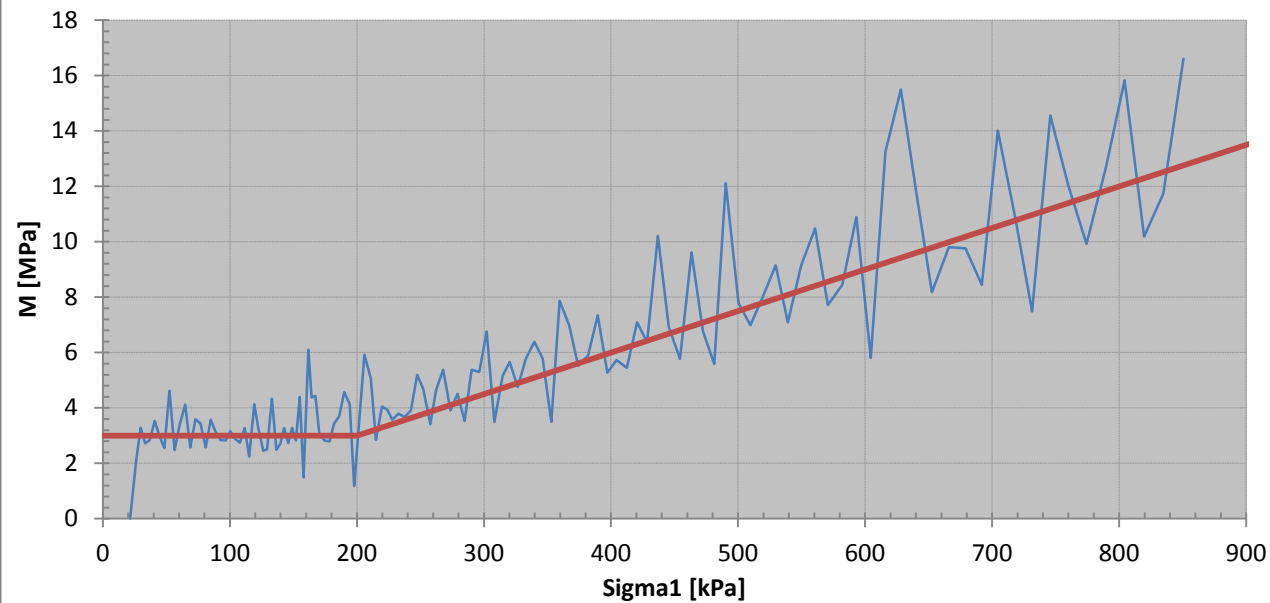
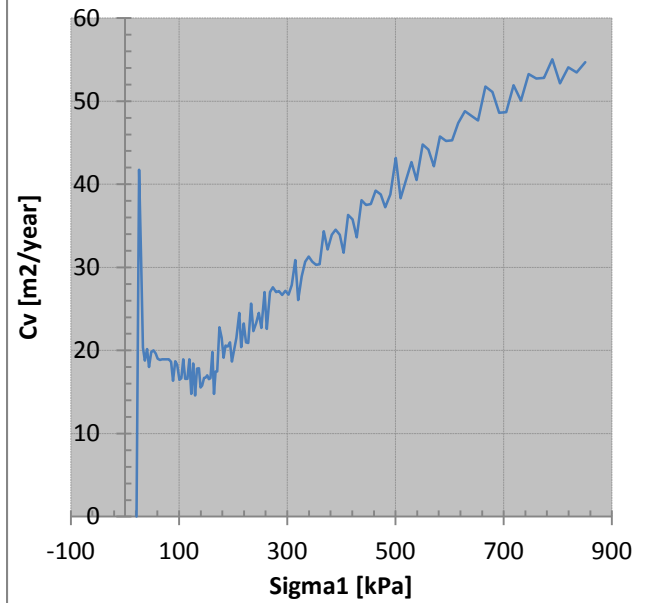
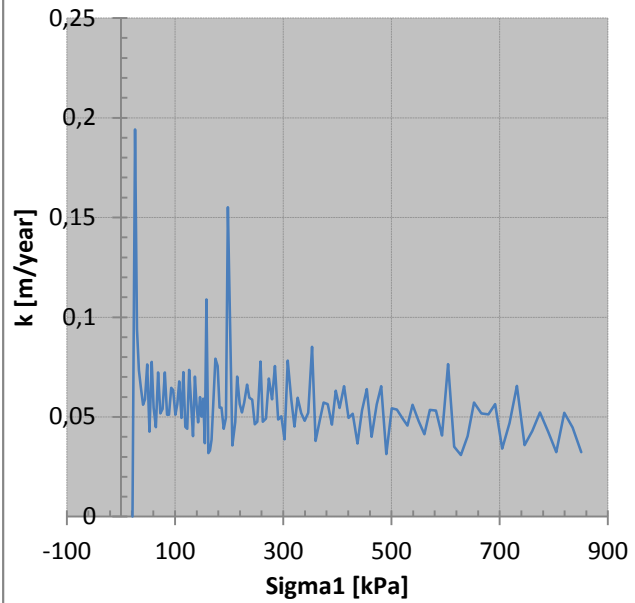
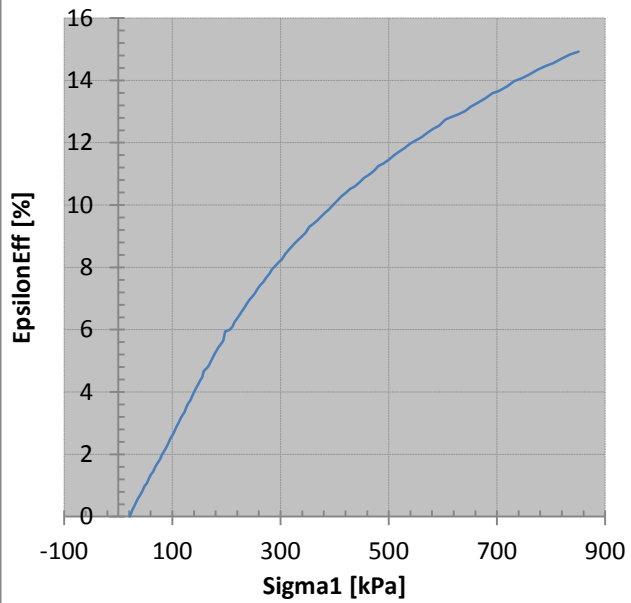
Depth: 5,4 m
 Volume change [%]: 9,47
 Density [kN/m³]: 17,95
 Water content [%]: 36,27

Punkt 2 'lab 6 / AG 10':

Depth: 7,4 m
 Volume change [%]: 4,28
 Density [kN/m³]: 18,6
 Water content [%]: 34,88



LØVLIE GEORÅD
 Geoteknikk - Grunnundersøkelser
 www.georaad.no



LØVLIEN GEORÅD - ODOMETER TEST

Job reference: 13-13 Grønlandsleiret

Borehole id: Punkt 2

Sample depth: 2,5 m

Sample density [kN/m³]: 17,85

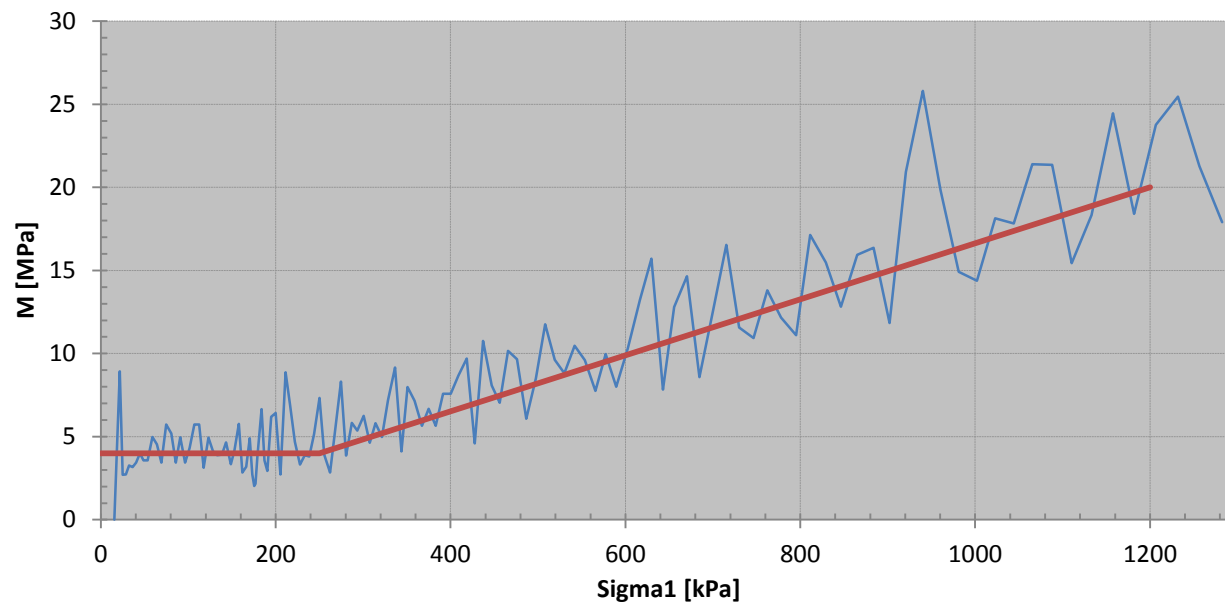
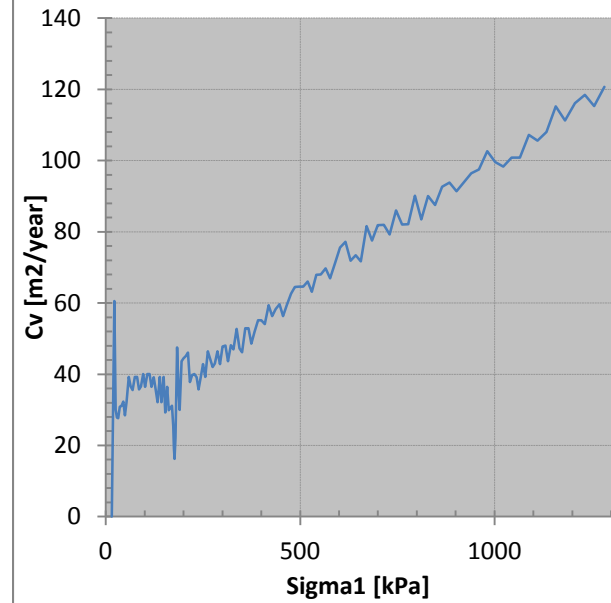
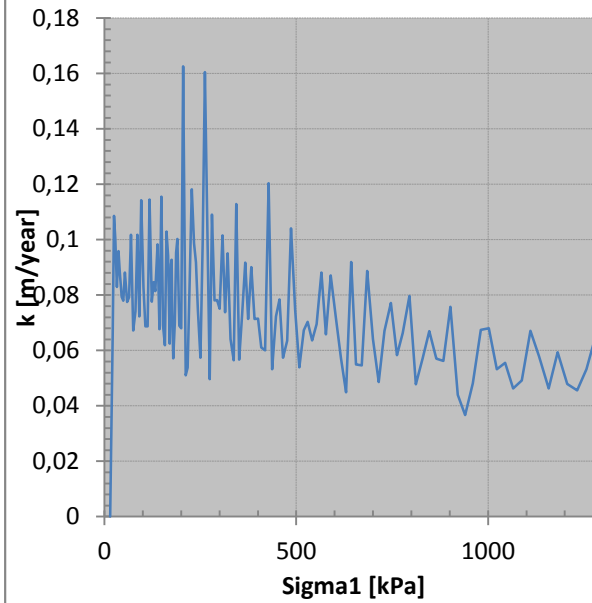
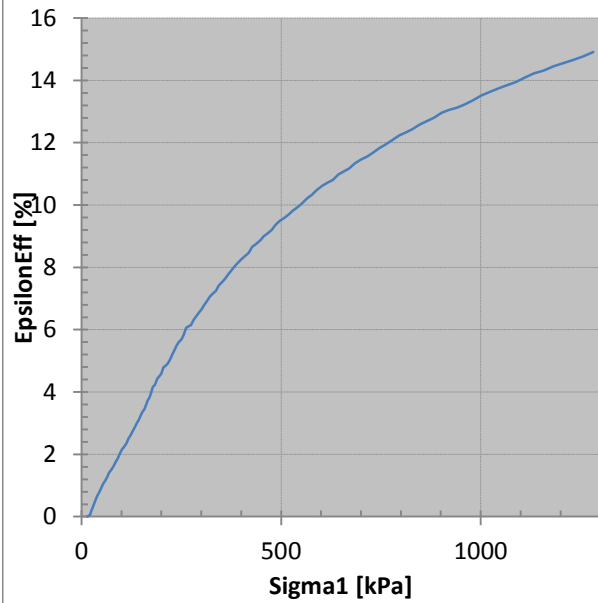
Axial Strain rate [%/hr]: 0,75

Bilag: C6

Tegn. nr: C106

Controlled by: KR

Sign.: KR



LØVLIEN GEORÅD - ODOMETER TEST

Job reference: 13-13 Grønlandsleiret

Borehole id: Punkt 2

Sample depth: 6,4 m

Sample density [kN/m³]: 18,1

Axial Strain rate [%/hr]: 0,75

Bilag: C7

Tegn. nr: C107

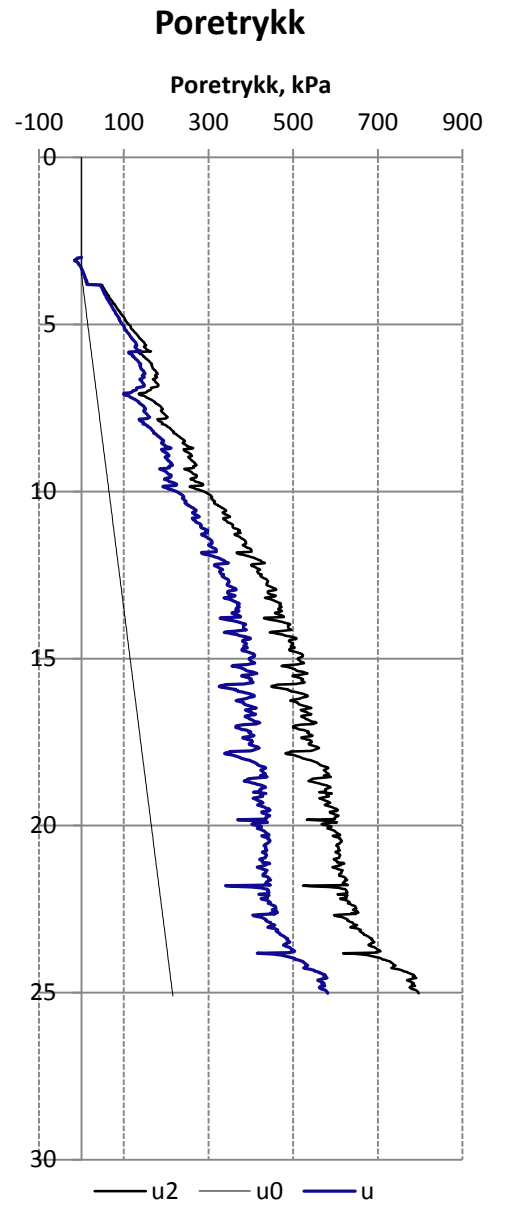
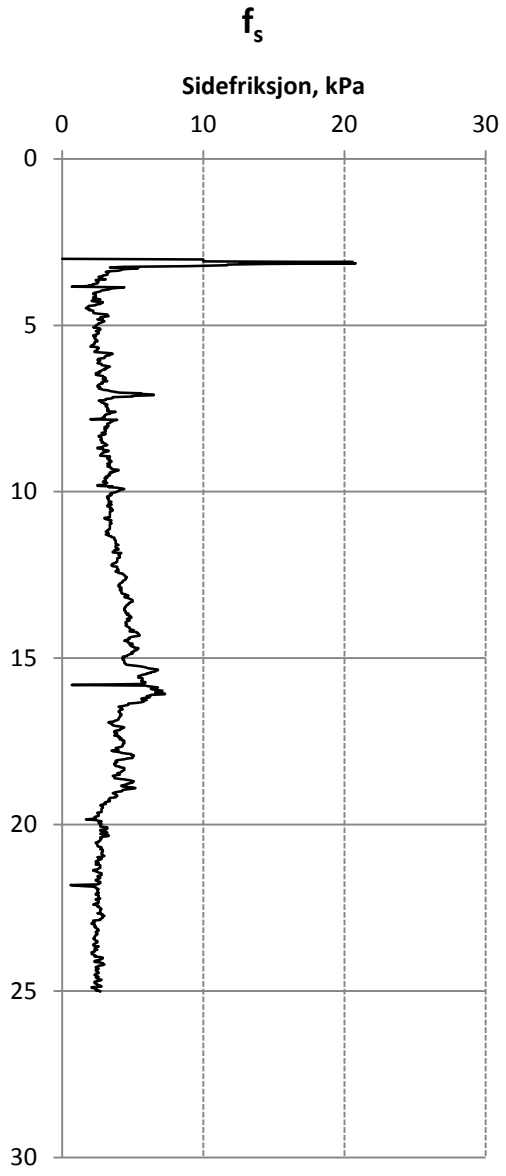
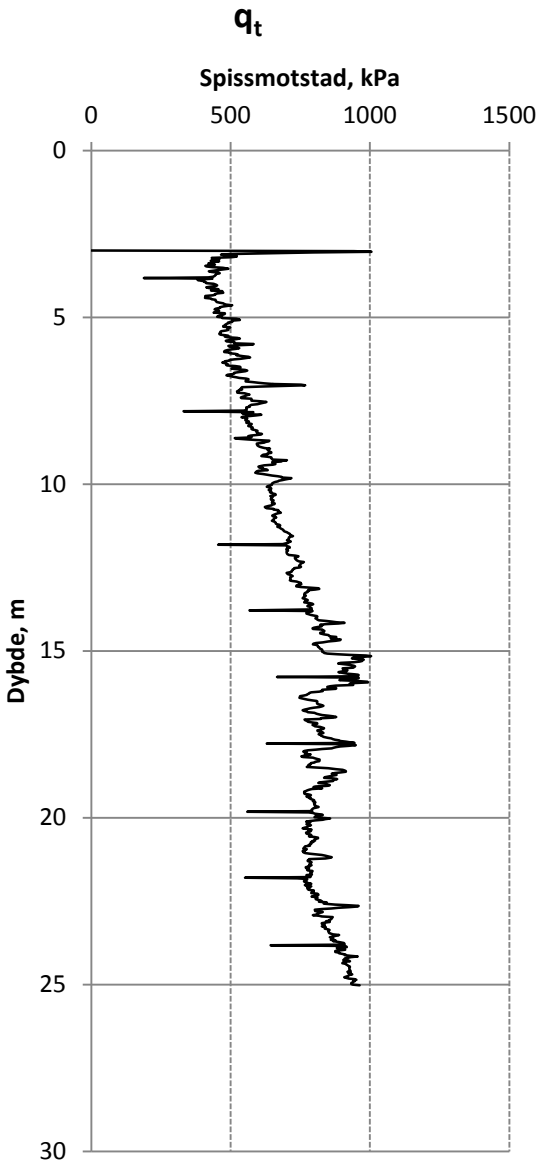
Controlled by: KR

Sign.:



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Grunnundersøkelser
www.georad.no

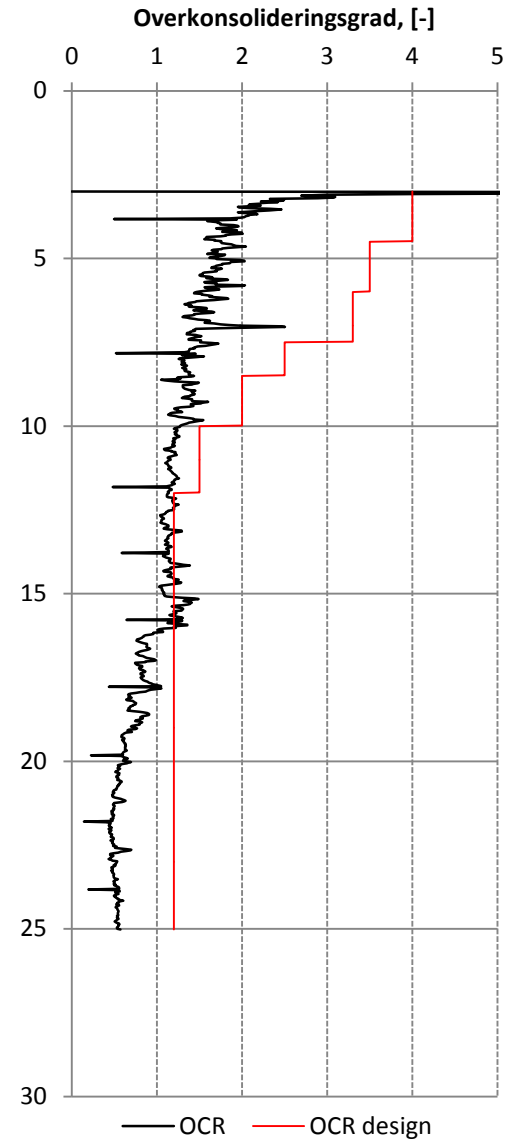
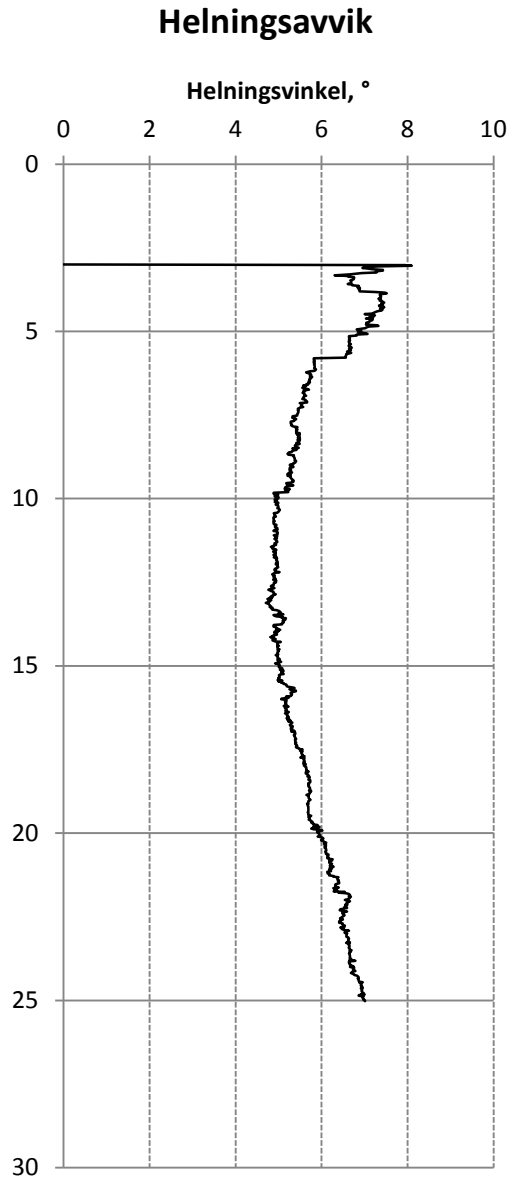
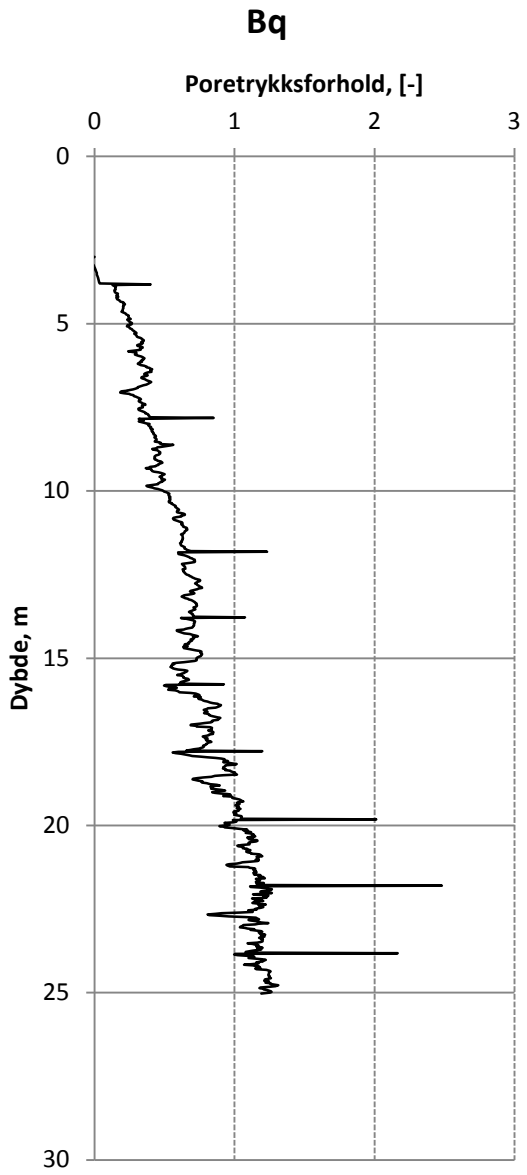
Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Grønlandsleiret 61 ANS	D1	13-13
Prosjekt:	Dato:	Borpunkt:
Grønlandsleiret 61	27.05.13	5
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
CPTu-sondering - resultat	KR	PL



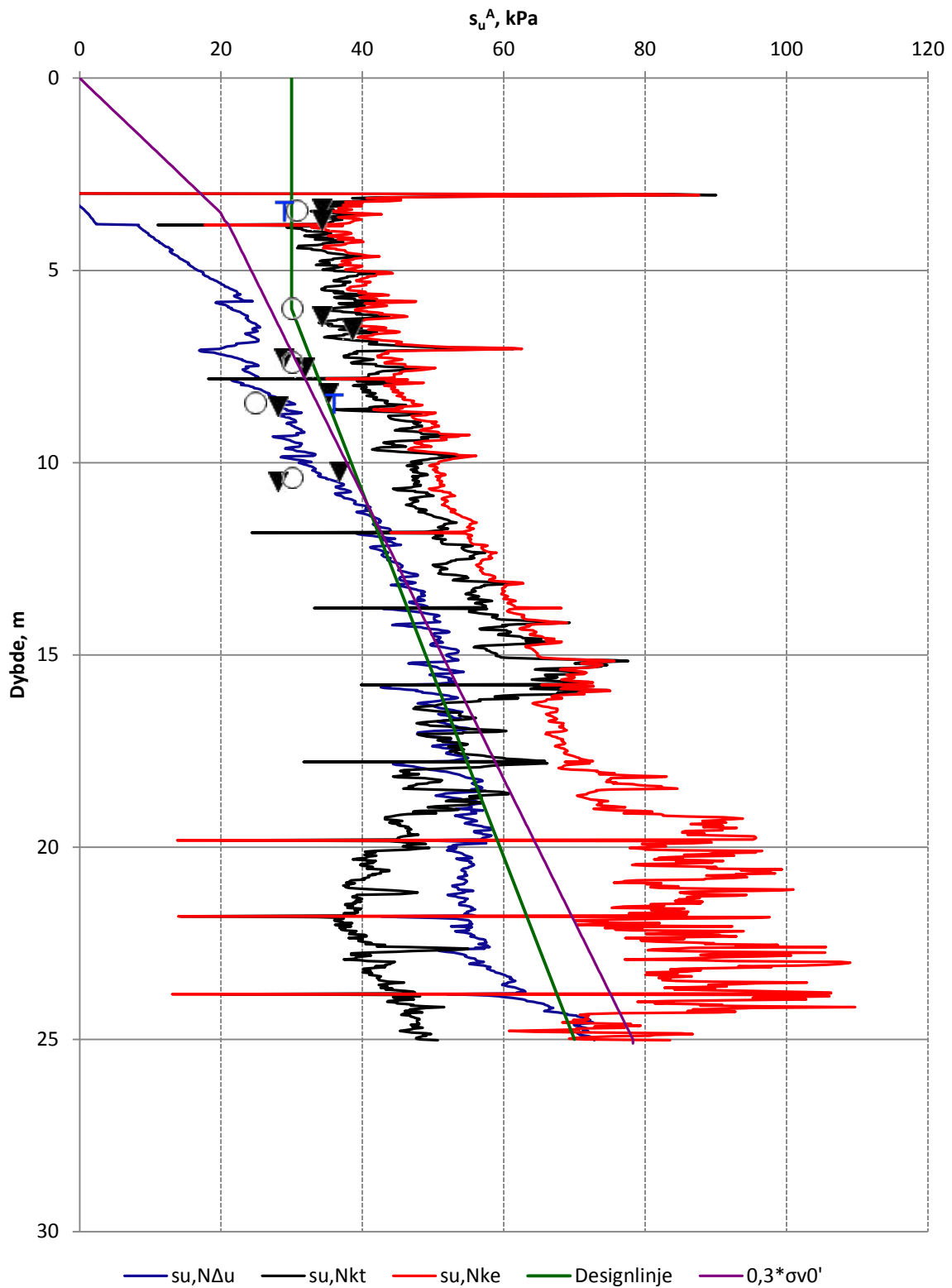


LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Grunnundersøkelser
www.georad.no

Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Grønlandsleiret 61 ANS	D2	13-13
Prosjekt:	Dato:	Borpunkt:
Grønlandsleiret 61	27.05.13	5
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
CPTu-sondering - resultat	KR	PL



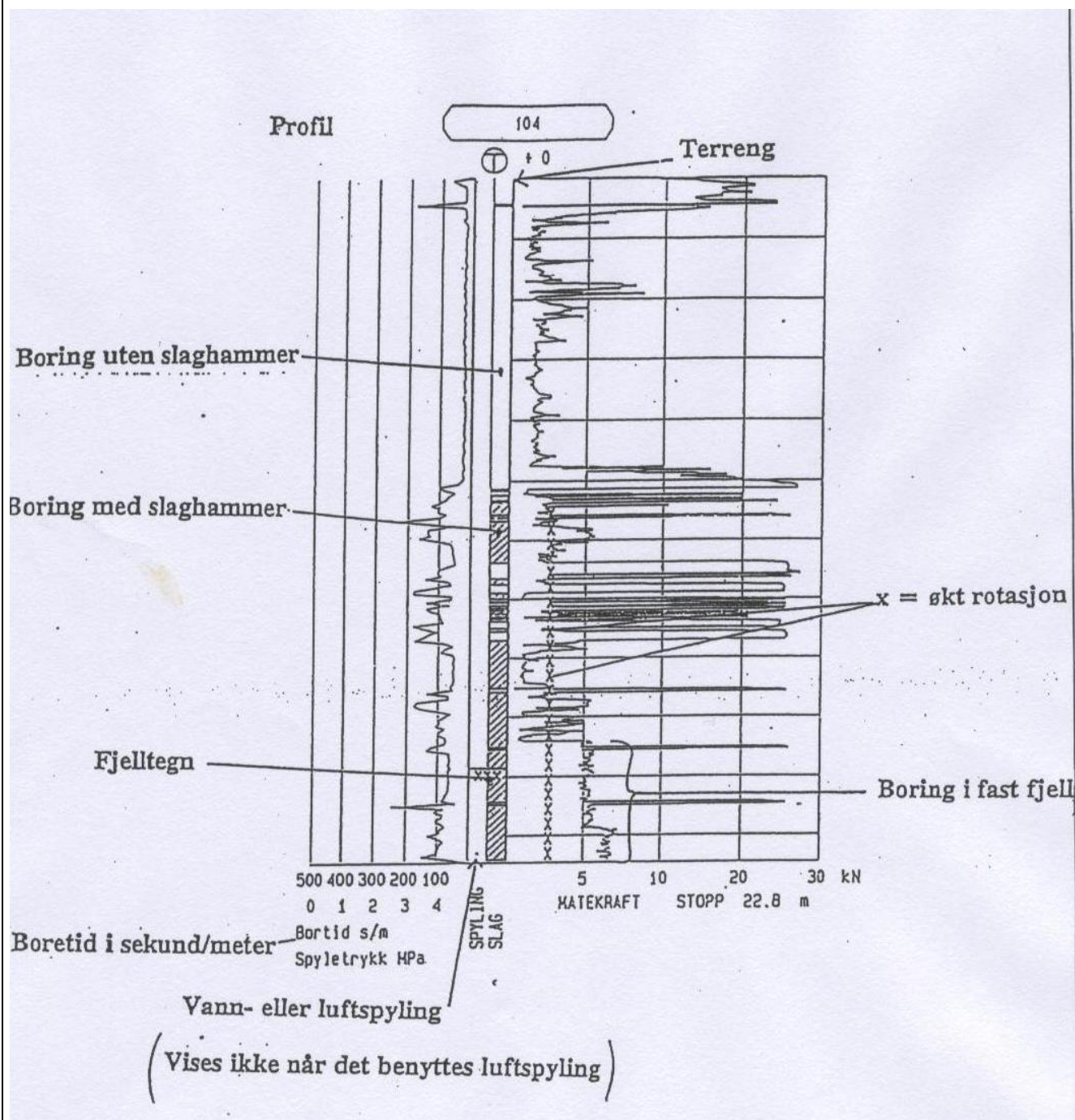
Udrenert skjærfasthet



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Grunnundersøkelser
www.georaad.no

Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Grønlandsleiret 61 ANS	D3	13-13
Prosjekt:	Dato:	Borpunkt:
Grønlandsleiret 61	16.04.13	5
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
Udrenert skjærfasthet, s_u^A	KR	PL

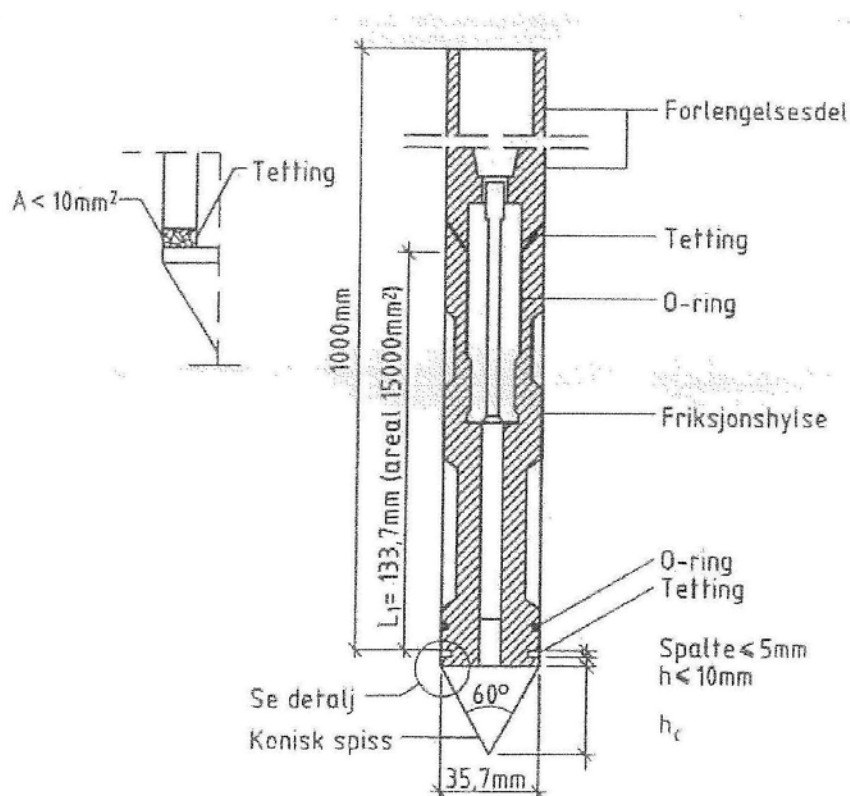
Eksempel på totalsondering m/ forklaring



Forklaring av trykksondering (CPTU)

Prinsipp

Trykksondering, CPT (cone penetration test), med poretrykksmåling blir gjerne forkortet CPTU. Sonderingen utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot den koniske spissen, poretrykket like bak spissen og sidefriksjon mot friksjonshylse på den sylindriske delen.



Målingene skjer ved elektronisk eller akustisk signaloverføring.



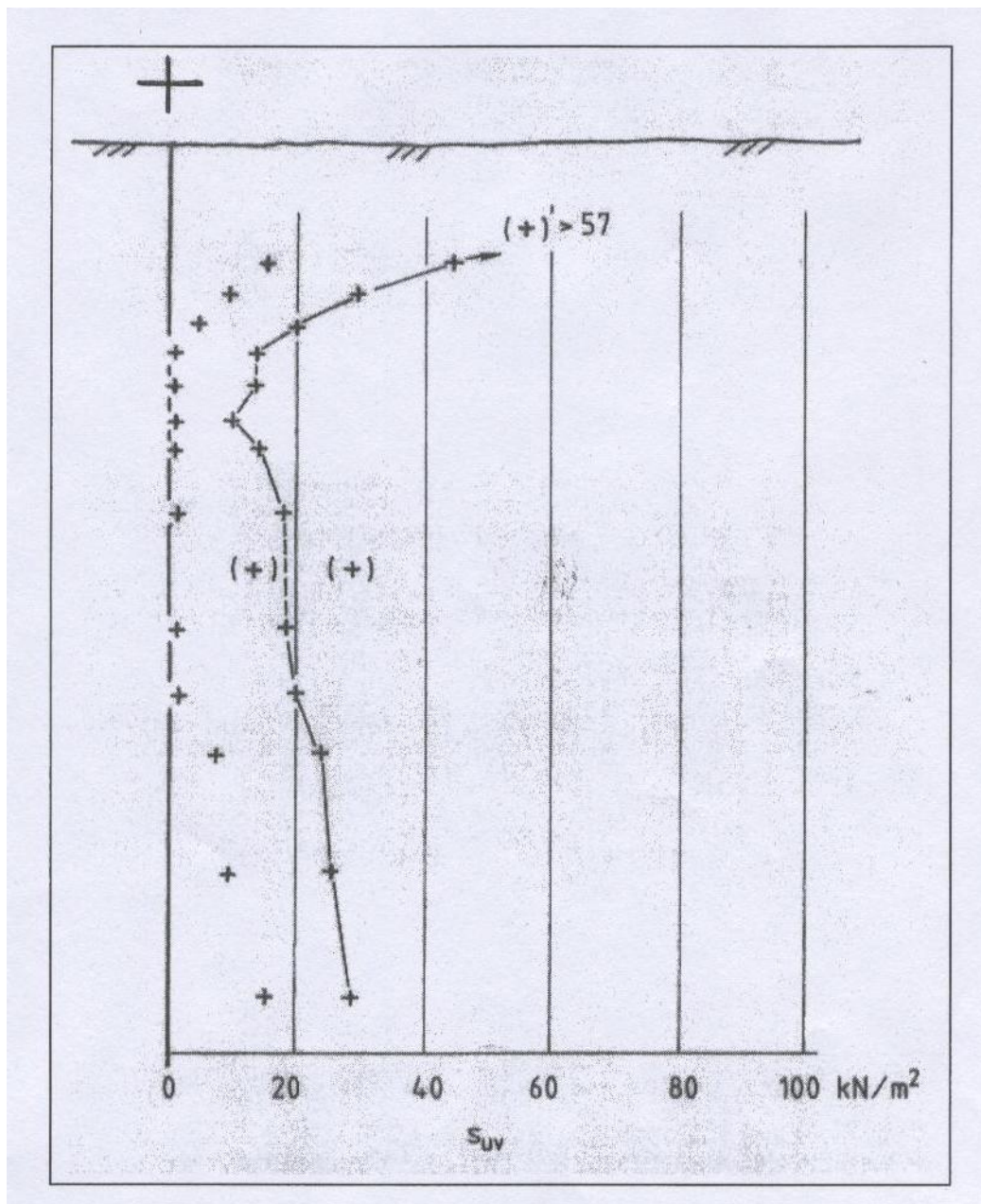
Forklaring av vingeboarding

Vingeboarding

Borhullet markeres med enkel tykk strek.

Skjærstyrken S_{uv} og S_{uv} angis i kN/m^2 med tegnet +.

Verdier merket (+) anses ikke representative.



Kalibrerings skjema for CPTU



CERTIFICATE FOR CPT PROBE

4392

Probe No 4392
Date of Calibration 20110923
Replacement of
Calibrated by Fredric Nyström
File name 4392 20110923 104758.doc

Point Resistance

Maximum Load 50 MPa
Range 50 MPa
Scaling Factor 1267
Resolution 0.6022 kPa (18 bit resolution)
Area factor (a) 0.833

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 10.2374 kPa
Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Local Friction

Maximum Load 0.5 MPa
Range 0.5 MPa
Scaling Factor 3800
Resolution 0.0100 kPa (18 bit resolution)
Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0.4100 kPa
Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
Range 2 MPa
Scaling Factor 3600
Resolution 0.0212 kPa (18 bit resolution)

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0.9116 kPa
Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor 1

Range 0 - 40 Deg.

Temperature sensor. Scaling Factor 1

Range 0 - 40 Deg. Celsius

BACK-UP MEMORY



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Ingenjörfirman Geotech AB
Datavägen 53
SE-436 32 ASKIM, Sweden

+46 (0)31-28 99 20
+46 (0)31-68 16 39

www.geotech.se
VAT No.
SE556098559901



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Bilag

T9

