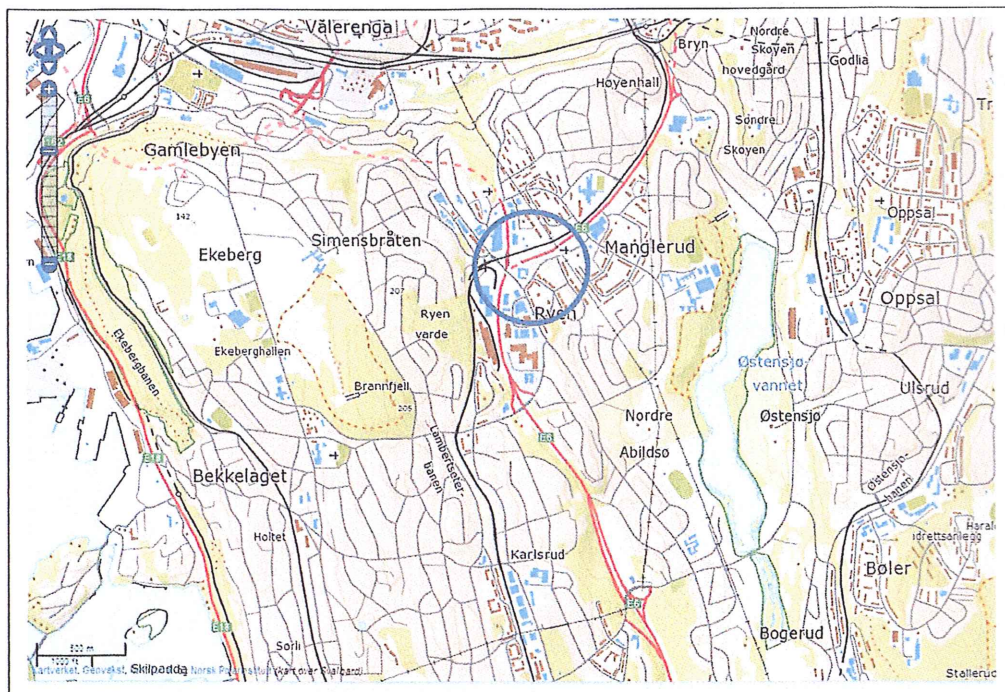




OBOS Prosjekt AS

Kontorbygg Ryen

Resultatrapport 12-266 nr. 1



Oversiktskart, kilde: www.norgeskart.no

Prosjektnr: 12-266	Dato: 24.01.13	Saksbehandler: <i>Stian Ulfstad</i>
Kundenr: 2137	Dato: <i>24.01.13</i>	Kvalitetsikrer: <i>Per Steen</i>

Fylke: Oslo	Kommune: Oslo	Sted: Ryen
Adresse: Byggveien	Gnr/Bnr:	148/299

Tiltakshaver: OBOS Prosjekt AS
Oppdragsgiver: OBOS Prosjekt AS
Rapport: 12-266
Rapporttype: Geoteknisk resultatrapport
Stikkord: Grunnundersøkelser, laboratorieundersøkelser
UTM32: Øst: 0601180, Nord: 6641170

SAMMENDRAG

OBOS Prosjekt AS planlegger nytt kontorbygg langs byggveien på Ryen i Oslo. Områdets beliggenhet er vist på rapportens framside. Løvlies Georåd AS har fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelser som underlag for den videre geotekniske prosjekteringen.

Utførte grunnundersøkelser indikerer at løsmassene består av et topplag av fyllmasser og tørrskorpeleire ned til ca. 3 – 5 m u/ terreng. Med unntak av lengst øst på tomta, er det videre bløt, delvis meget bløt leire ned til berg. Mektigheten av leirlaget varierer mellom ca. 4 m og 23 m. Fra 6 – 7 m u/ dagens terreng er det stedvis påvist kvikkleire på tomta. Grunnvannstanden varierer mellom 1,9 – 4,9 m u/ terreng og dybde til berg varierer fra 3,5 m til 29 m.

Dersom bygget skal etableres med kjeller, kan det være nødvendig med KS-stabilisering av grunnen og evt. en spuntkonstruksjon. For å unngå skjevsetninger, anbefales borede spissbærende peler til berg. Bygget må dimensjoneres for jordskjelvbelastning. Siden det er påvist kvikkleire med betydelig mektighet på tomta, kan grunnforholdene foreløpig vurderes under grunntype S₂.

Endelige løsninger for byggegrop og fundamentering må detaljprosjekteres i neste fase.

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	2
Oversikt over bilag, vedlegg og tillegg	4
1 Innledning	5
1.1 Formål	5
1.2 Underleverandører	5
1.3 Oppdragsgiver	5
2 Utførte undersøkelser	5
2.1 Befaring	5
2.2 Grunnundersøkelser (ref. kapittel 3.2 i /1/)	5
2.3 Laboratorieundersøkelser	6
2.4 Målearbeid	6
3 Beskrivelse	6
3.1 Topografi og omgivelser	6
3.2 Grunnforhold	6
3.3 Konstruksjon	8
4 Redegjørelser	8
4.1 Forskrifter og standarder	8
4.2 Pålitelighetsklasse, geoteknisk kategori	8
4.3 Byggeplassens egnethet	8
5 Påvisning av sikkerhet og brukbarhet	8
5.1 Forutsetninger	8
5.2 Geotekniske parametere	8
5.3 Fundamentering	9
5.4 Stabilitet	9
5.5 Seismisk påvirkning (kapittel 3 i /7/)	9
6 Supplerende undersøkelser og videre arbeid	10
7 Referanser	10

Oversikt over bilag, vedlegg og tillegg

Bilag	Nr.
Kart	
Situasjonsplan	A1
Koordinat- og borpunktliste	A2
Borerresultat	
Totalsonderinger	B1 – B14
Vingeboringer	B15 – B16
Laboratorieundersøkelser	
Løsmasseprofil	C1 – C5
Kornfordelingskurver	C6 – C7
Treaksialforsøk	C8 – C9
Kalk/sement innblandingsforsøk	C10 – C11
Tegninger	
Terrengprofil m/ borerresultat	D1 – D6
Tillegg	
Eksempel på totalsondering m/ forklaring	T1
Forklaring av vingeboring	T4
Forklaring av løsmasseprofil	T11

1 Innledning

1.1 Formål

OBOS planlegger oppføring av nytt kontorbygg langs byggveien på Ryen i Oslo. Områdets beliggenhet er vist på oversiktskart på rapportens fremside. Løvlies Georåd AS har fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelser på den aktuelle tomten som grunnlag for totalenteprese.

1.2 Underleverandører

Markarbeidet og innmåling av borpunktene er utført av Akershus Grunnboring AS.

1.3 Oppdragsgiver

Vår oppdragsgiver er OBOS Prosjekt AS som har vært representert gjennom Pål Fjellvang.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Befaring

Geotekniker Per Løvlies fra Løvlies Georåd AS har befart den aktuelle tomten.

2.2 Grunnundersøkelser (ref. kapittel 3.2 i /1/)

Feltundersøkelsene er utført iht. retningslinjer beskrevet i ref. /2/.

Feltundersøkelsene ble utført av Akershus Grunnboring AS i periodene 15.11 – 06.12.12 og 09.01 – 10.01.13. Sonderingene ble utført med beltegående borerigg, utstyrt med felt-pc for digital registrering av boredata.

I tabell 1 har vi oppsummert utførte grunnundersøkelser i området.

Tabell 1 – Oversikt over grunnundersøkelser

Borpunkt	TOT	PZ	VB	PR	Poseprøve	Ø54 mm
1	X			X	5 stk.	4 stk.
2	X					
3	X	X				
4	X					
5	X		X	X	7 stk.	
6	X		X	X	5 stk.	
7	X					
8	X	X				
9	X			X	6 stk.	
10	X			X	5 stk.	5 stk.
11	X					
12	X	X				
13	X					
14	X					

Forklaring

TOT	Totalsondering
PZ	Hydraulisk piezometer
VB	Vingeboring
PR	Prøveserie
Poseprøve	Forstyrret prøve
Ø54 mm	54 mm "uforstyrret" sylindertestprøve

Det ble utført 14 totalsonderinger, 2 vingeboringer og 5 prøveserier med opptak av 28 representative poseprøver og 9 stk uforstyrrede sylindrerprøver. I tillegg er det satt ned 3 hydrauliske piezometere for måling av grunnvannstand. Borpunktene beliggenhet er vist på situasjonsplan, bilag A1. Sonderingene er vist som enkeltboringer på bilag B1 – B16 og sonderingsmetodene er forklart på bilag T1 og T4.

2.3 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. retningslinjer beskrevet i ref. /3/. Resultatene er vist på bilag C1 – C11 og forklaring av løsmasseprofil er vist på bilag T11.

2.3.1 Poseprøver

På poseprøvene er det utført visuell beskrivelse, klassifisering samt måling av vanninnhold (w). I tillegg er det utført 1 kornfordelingsanalyse.

2.3.2 Sylindrerprøver

På sylindrerprøvene er det utført visuell beskrivelse, klassifisering, måling av vanninnhold (w), måling av romvekt (γ), samt måling av udrenert skjærfasthet (s_u) vha. konus- og enaksialforsøk. Videre er det utført 7 flyte- og utrullingsforsøk for bestemmelse av plastisitetstall (I_p), 2 kornfordelingsanalyser og 2 treaksialforsøk for nøyaktig bestemmelse av udrenert skjærfasthet (s_u). I tillegg er det utført 7 kalk/semment innblandingsforsøk.

2.4 Målearbeid

Akershus Grunnboring AS har utført utsetting og innmåling med GPS-landmålingsutstyr. Basert på dette målearbeidet og utførte grunnboringer, har vi utarbeidet en koordinat- og borpunktliste på bilag A2.

3 **Beskrivelse**

3.1 Topografi og omgivelser

Innenfor tomtengrensen er terrenget relativt flatt, med svak helning mot øst. På nordsiden av tomte grenser mot E6 og høydeforskjellen fra vegbanen og ned til tomte er ca. 2 – 3 m. På øst og vestsiden av tomte skråer terrenget oppover, med helning ca. 1:1,5.

3.2 Grunnforhold

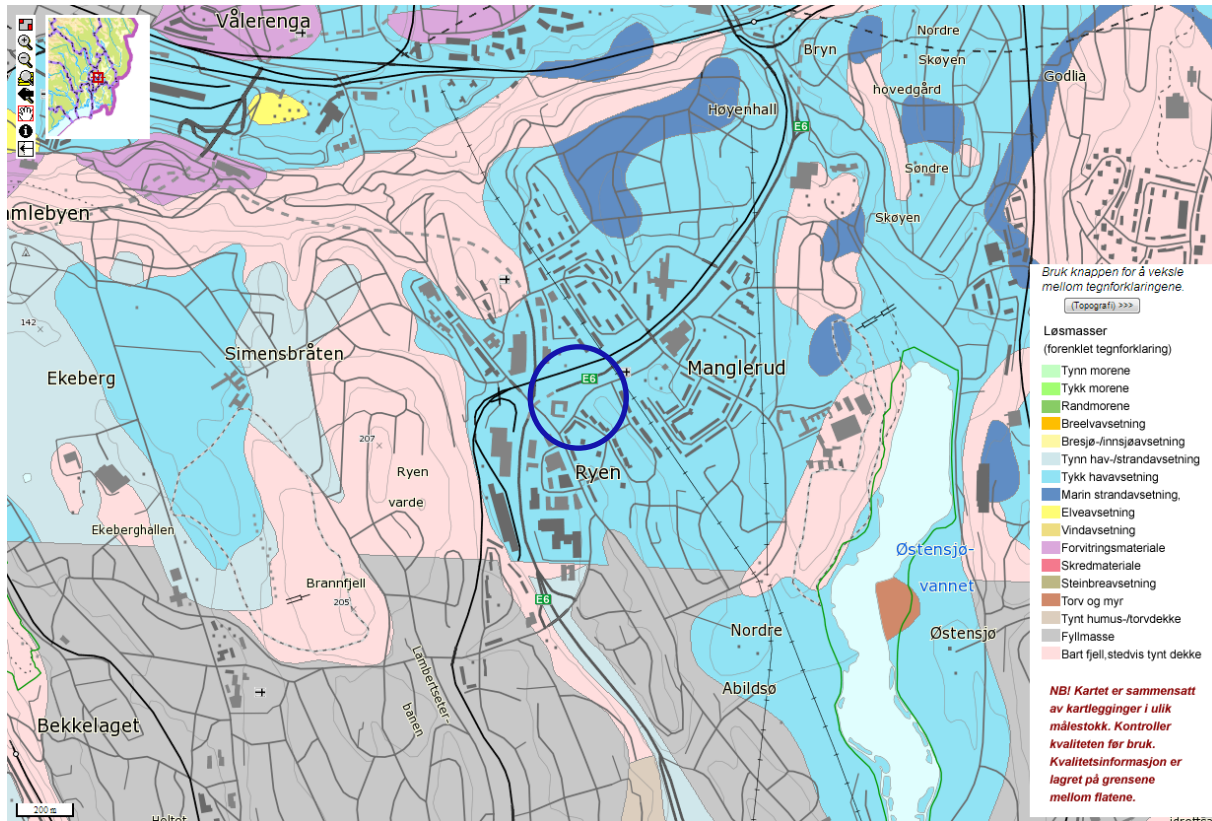
Ifølge kvartærgeologisk kart forventes tykk havavsetning i det aktuelle området, se kartutsnitt på neste side.

Utførte sonderinger indikerer et topplag av fyllmasser ned til ca. 1 – 2 m u/ terreng. Videre tørrskorpeleire ned til ca. 3 – 5 m u/ terreng. Med unntak av borpunkt 13 og 14 (lengst øst på tomte), er det videre leire med mellom 4 til 23 m mektighet. Fra ca. dybde 6 – 7 m er det stedvis meget bløt kvikkleire.

I tabell 2 har vi oppsummert resultatene fra rutineundersøkelsene i laboratoriet.

Tabell 2 – Oppsummering av laboratorieundersøkelser

Jordart	Sensitivitet St [-]	Vanninnhold w [%]	Plastisitetstall I_p [%]	Skjærfasthet, S_u^D [kPa]
Tørrskorpeleire	6 – 7	22 – 30	13	50 – 75
Leire	9 – 12	28 – 36	8,5 – 15	20 – 35
Kvikkleire ($s_u^r < 0,5$ kPa)	28 – 120	30 – 39	5,1 – 7,6	8 – 25



Mørkeblått = Marin strandavsetning

Rosa = Bart fjell, stedvis tynt dekke

Kilde: www.ngu.no

3.2.1 Berg

Dybde til berg varierer mellom ca. 3,5 – 29 m. Boremotstanden i berg varierer mellom 100 – 200 s/m som er lav- til middels boremotstand. Ifølge berggrunnskart fra www.ngu.no består hovedbergarten av glimmergneis/glimmerskifer i det aktuelle området. Dette er normalt fjell av middels kvalitet.

3.2.2 Poretrykksituasjon

Det er satt ned hydrauliske piezometere ved borpunkt 3, 8 og 12. Disse ble siste gang avlest den 22.01.2013. I tabell 3 har vi oppsumert resultatene fra avlesningene.

Tabell 3 – Registreringer av grunnvannstand

Punkt nr.	Kote terreng [m.o.h]	Kote grunnvannstand [m.o.h]	Dybde u/terreng [m]
3	+123,6	+121,7	1,9
8	+121,7	+118,1	3,6
12	+125,7	+120,8	4,9

3.2.3 Kalk/semest innblandingsforsøk

Det er utført 7 kalk/semest innblandingsforsøk med varierende innblandingsmengde i leira, hhv. 3 forsøk ved borpunkt 1, og 4 forsøk ved borpunkt 10. Resultatene er vist på bilag C8 – C9. Ved hver dybde er det utført 2 innblandingsforsøk for å kunne vurdere avvik, fasthet etter herding er beregnet som gjennomsnittsverdien av målt skjærfasthet ved hver dybde. I tabell 4 har vi oppsummert resultatene fra forsøkene.

Ved punkt 10 er det oppnådd vesentlig lavere skjærfasthet med 75 kg/m^3 innblandingsmengde enn ved 60 kg/m^3 , både etter 7- og 28 dagers herding. Dette kan skyldes stor variasjon av vanninnhold, i høyre kolonne i tabell 4 har vi derfor angitt forholdet mellom opprinnelig vanninnhold og innblandingsmengde av kalk/semment. Varierende vanninnhold i leira bør hensyntas ved valg av innblandingsmengde.

Tabell 4 – Oppsummering av kalk/semment innblandingsforsøk

Pkt - Dybde	Innblandingsmengde, I [kg/m^3]	Vanninnhold, w, [%]	$S_{u,\text{før}}$ [kPa]	$S_{u,7\text{dager}}$ [kPa]	$S_{u,28\text{dager}}$ [kPa]	w/I
Pkt1: 7 – 7,7m	60,0	35,5	33,6	79,1	118,7	0,59
Pkt1: 8 – 8,7m	75,0	35,4	30,0	76,7	139,2	0,47
Pkt1: 9 – 9,7m	90,0	35,4	25,5	115,8	173,9	0,39
Pkt10: 6 – 6,7m	60,0	33,8	29,5	87,8	130,8*	0,56
Pkt10: 7 – 7,7m	75,0	37,5	15,7	68,7	106,6	0,5
Pkt10: 8 – 8,7m	90,0	35,2	11,7	91,0	118,1	0,39
Pkt10: 9 – 9,7m	105,0	32,5	20,9	116,3	157,1	0,31

* Ved dette punktet er det stort variasjon mellom de 2 forsøkene etter 28 dagers herding, hhv. $S_{u,1} = 112,3 \text{ kPa}$ og $S_{u,2} = 149,3 \text{ kPa}$.

3.3 Konstruksjon

3.3.1 Generelt

Vi har ikke mottatt detaljert informasjon om planlagte bygg.

4 Redegjørelser

4.1 Forskrifter og standarder

Rådgivning er utført i henhold til /1/.

Da det er påvist leire med sprøbruddegenskaper i det aktuelle området, skal NVE sine retningslinjer for bygging i fareområder følges ved geoteknisk prosjektering, se ref. /4/.

Området ligger ikke innenfor et kartlagt fareområde for kvikkleireskred (kilde: www.skrednett.no).

4.2 Pålitelighetsklasse, geoteknisk kategori

Tiltaket klassifiseres under pålitelighetsklasse (CC/RC) 2 iht. Tabell NA.A1(901) i ref. /5/, Tabell NA.A1.(902) angir kontrollklasse N (Normal) ved prosjektering.

Videre vurderes tiltaket under geoteknisk kategori 2 iht. ref. /1/.

4.3 Byggeplassens egnethet

Tomta vurderes som egnet til formålet.

5 Påvisning av sikkerhet og brukbarhet

5.1 Forutsetninger

Denne rapporten er skrevet som en resultatrapport med innledende geotekniske vurderinger som grunnlag til videre prosjektering av byggene. Detaljprosjektering må utføres i neste fase.

5.2 Geotekniske parametere

Designprofil for udrenert skjærfasthet i leira bestemmes i prosjekteringsfasen.

5.2.1 Tørrskorpeleire

Tørrskorpeleira vurderes å ha udrenert skjærfasthet, $s_u^D = 50$ kPa ut ifra laboratorieresultatene. I drenert tilstand antas materialparametere $\tan \varphi = 0,62$ og $a = 0$ kPa iht. ref. /4/.

5.2.2 Leire

Det er utført 2 treaksialforsøk, ett ved borpunkt 1 og ett ved borpunkt 10. Volumtøyningen under konsolideringsfasen ble målt til hhv. $\varepsilon_{vol} = 2,02$ % og $\varepsilon_{vol} = 4,22$ %. Volumtøyningen under konsolideringsfasen i leire med OCR $\sim 1,5 - 2,0$, er av akseptabel kvalitet når $\varepsilon_{vol} < 4$ % iht. ref. /6/. Treksforsøket i borpunkt 10 er derfor av forstyrret kvalitet, dette bør hensyntas ved tolkning av designparametere i leira.

Under skjærforsøkene har vi tolket skjærfastheten (s_u^a), ved ca. 2 % aksiell tøyning (moderat tøyning) ved kontraktant bruddoppførsel. Tabell 5 under oppsummerer resultatene fra forsøkene.

Tabell 5 – Oppsummering av treaksialforsøk

Borpunkt	Dybde [m]	ε_{vol} [%]	Bruddoppførsel	Skjærfasthet, s_u^a [kPa]
1	8,4	2,02	Kontraktant	42 (ved $\varepsilon = 2$ %)
10	7,4	4,22	Kontraktant	31 (ved $\varepsilon = 2$ %)

5.3 Fundamentering

Som følge av svært varierende fjelldybde innenfor tomtegrensen, anbefales borede spissbærende peler til berg for å unngå risiko for skjevsetninger. Siden leira stedvis er meget bløt (kvikkleire), bør pelene bores med vannbasert boremetode (wassara-metoden) for å unngå unødvendig omrøring av leira.

Grunnvannsspeilet varierer mellom 1,9 – 4,9 m u/ dagens terreng, dette kan medføre krav om vanntett støp i kjeller og evt. sikring mot oppdrift av råbygget i anleggsfasen.

Dersom det skal graves ut for kjeller, kan det bli behov for stabilisering av grunnen (KS-stabilisering) og evt. spunting for å komme ned til ønsket graveplanum. Dette vil avhenge av ønsket gravenivå og omfang. En spuntkonstruksjon må trolig etableres med innvendig avstivning da det kan være vanskelig å etablere utvendige stag mot E6. Det anbefales at spunten rammes skånsomt med høyfrekvent vibrolodd og fundamentering av nabobygg bør kartlegges for å kunne vurdere risiko for setningsskader.

5.3.1 Jordtrykk

Ved midlertidig spunt, må det tas høyde for jordtrykk mot kjellerveggene. Jordtrykksfaktor vurderes av geoteknisk rådgiver når endelige tegninger for nytt terreng forligger.

5.4 Stabilitet

Lokal- og totalstabiliteten må kontrolleres i samtlige faser.

5.5 Seismisk påvirkning (kapittel 3 i /7/)

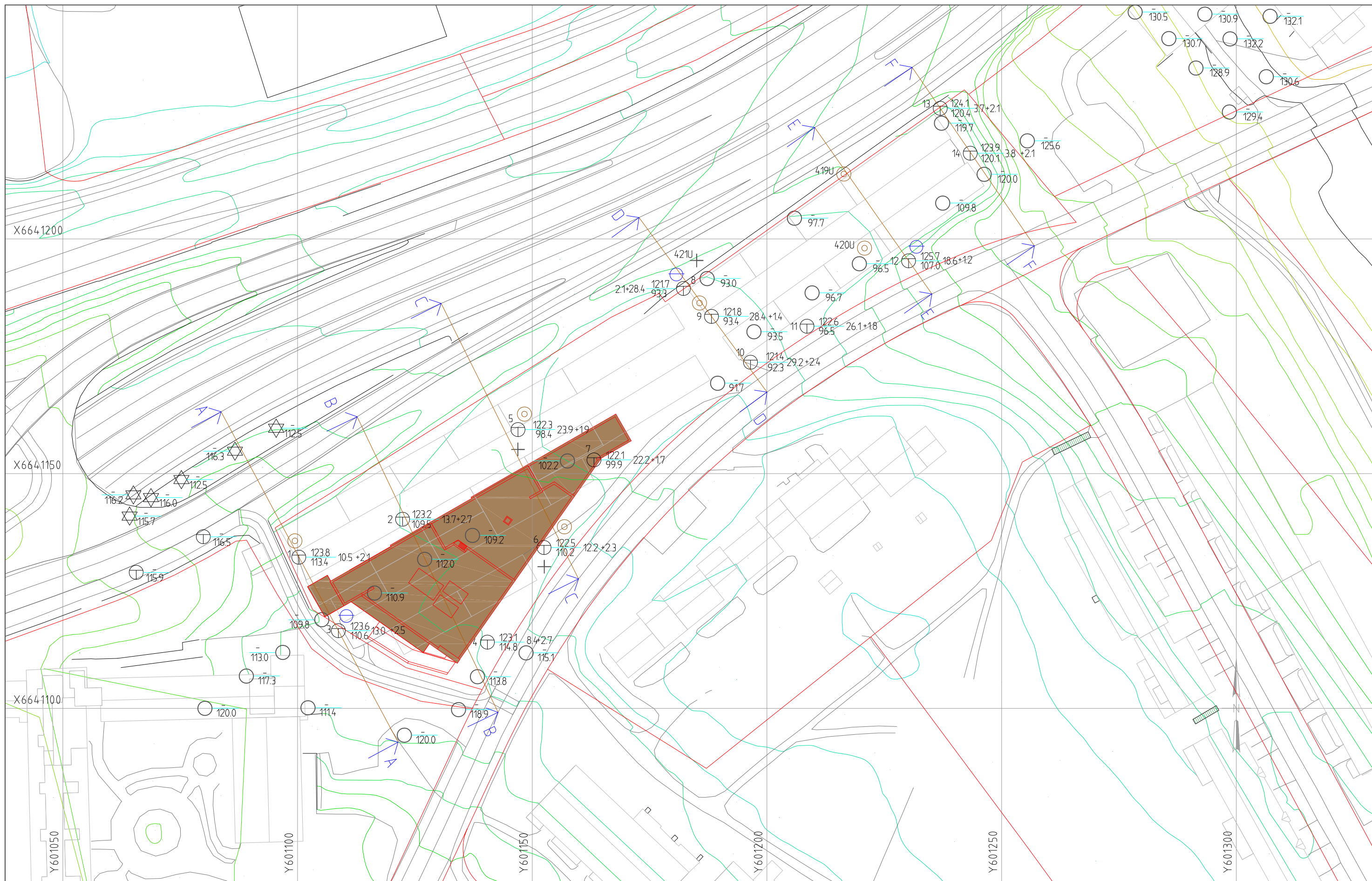
Bygget må sikres mot seismisk påvirkning. Ut ifra utførte grunnundersøkelser, kan foreløpig grunntype S_2 i tabell NA.3.1 i /7/ benyttes. Endelig valg av grunntype vurderes av geoteknisk prosjekterende.

6 Supplerende undersøkelser og videre arbeid

Foreliggende rapport vurderes å gi tilstrekkelig informasjon om grunnforholdene og supplerende grunnundersøkelser er neppe nødvendig. Detaljprosjektering utføres i neste fase.

7 Referanser

- /1/ NS-EN 1997-1:2004+NA:2008
- /2/ Håndbok 015 Feltundersøkelser, retningslinjer
Statens vegvesen, 1997
- /3/ Håndbok 014 Laboratorieundersøkelser
Statens vegvesen, 2005
- /4/ Flaum- og skredfare i arealplanar. Retningslinjer nr. 2
NVE, 2011
- /5/ NS-EN 1990:2002+NA:2008
- /6/ Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging
Statens vegvesen, 2010
- /7/ NS-EN 1998-1:2004+NA:2008

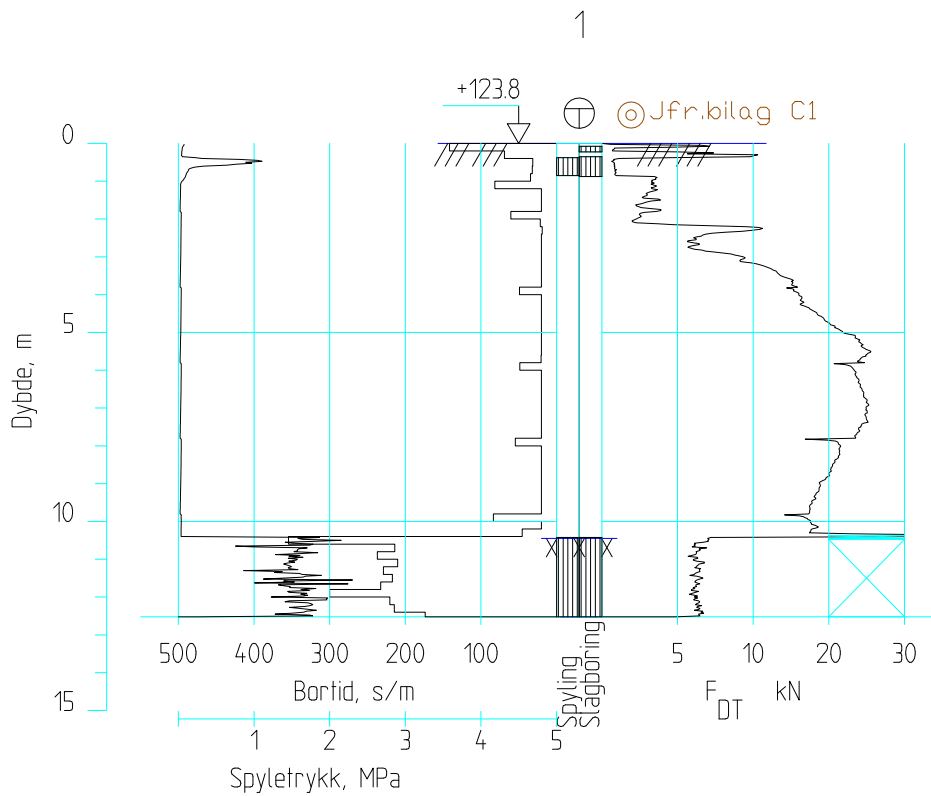


- | | | | | |
|---------------------|---|---------------|-------------|------------------------|
| FJELLKONTROLLBORING | ✱ | PKT.NR. | TERRENGNIVA | BØRDYBDE+BØRET I FJELL |
| TOTALSONDERING | ⊕ | FJELLNIVA | | |
| ENKEL SONDERING | ○ | PRØVESERIE | ○ | |
| VINGEBØRING | + | VANNSTANDSRØR | ⊖ | |

LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver	OBOS Prosjekt AS	Bilag nr.	A1	Tegning nr.	A101
Oppdragsgiver	OBOS Prosjekt AS	Prosjekt nr.	12-266	Målestokk	1:750
Prosjekt	Nybygg OBOS, Ryen	Dato	26.12.12	Revisjon	
Tegningsstiftel	Situasjonsplan m/boredybd	Tegnet	AL	Kontrollert	SKA



PKT.NR
TOTALSØNDERING ⊕

PRØVESERIE ⊙

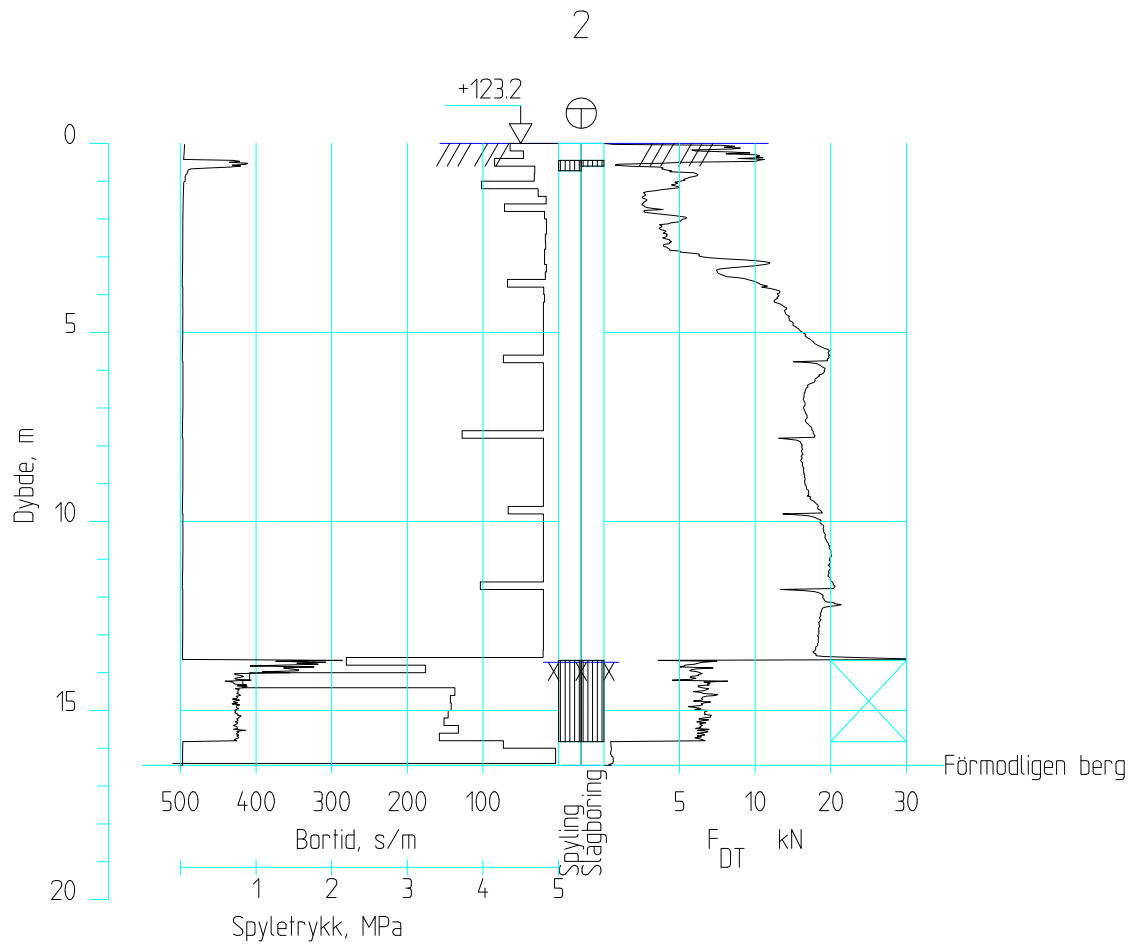


LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver
OBOS Prosjekt AS
Oppdragsgiver
OBOS Prosjekt AS
Prosjekt
Nybygg OBOS, Ryen
Tegningsstiftel
Borerresultater pkt.1

Bilag nr. B1	Tegning nr. B101
Prosjekt nr. 12-266	Målestokk 1:200
Dato 03.01.13	Revisjon
Tegnet SKA	Kontrollert PL



PKT.NR
TOTALSØNDERING ⊕

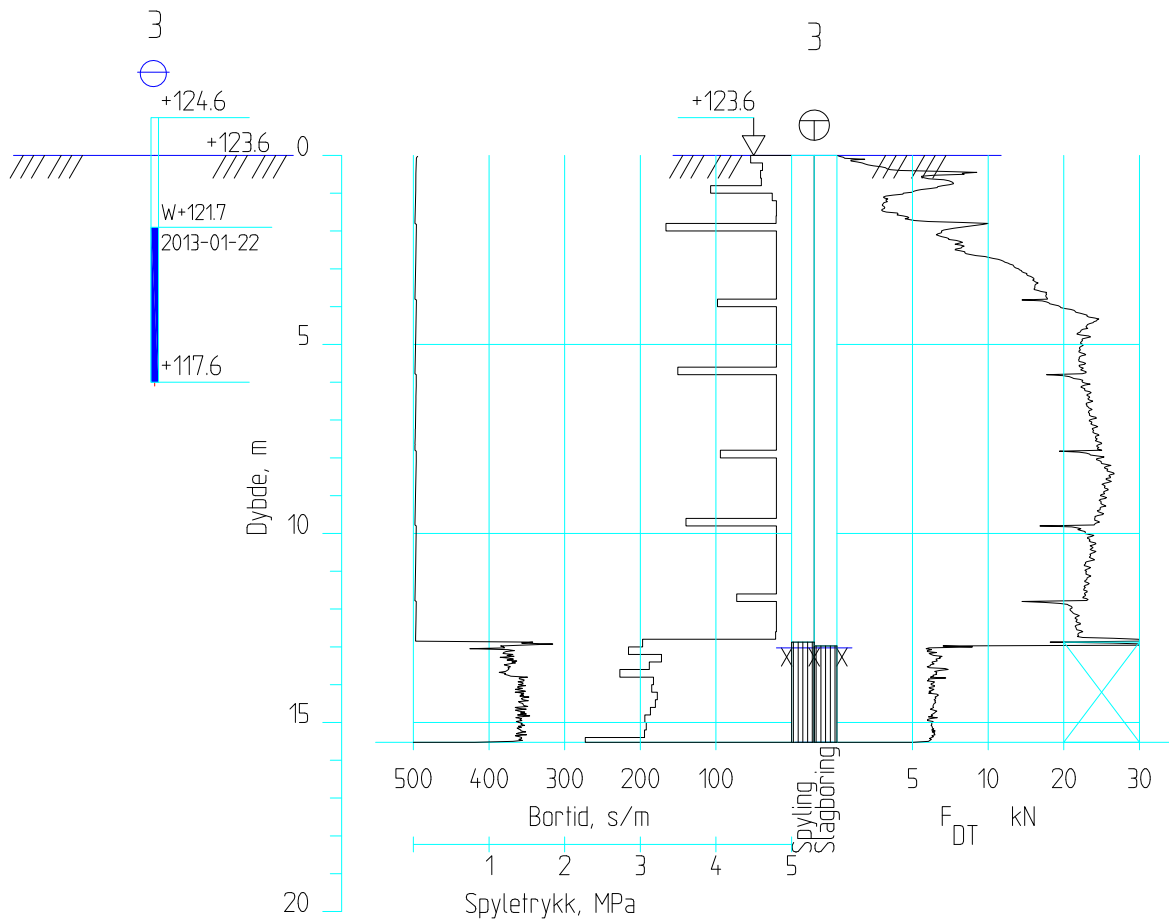


LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver
OBOS Prosjekt AS
Oppdragsgiver
OBOS Prosjekt AS
Prosjekt
Nybygg OBOS, Ryen
Tegningsstiftel
Boreresultater pkt.2

Bilag nr. B2	Tegning nr. B102
Prosjekt nr. 12-266	Målestokk 1:200
Dato 03.01.13	Revisjon
Tegnet SKA	Kontrollert PL



PKT.NR
TOTALSØNDERING ⊕
VANNSTANDSRØR ⊕

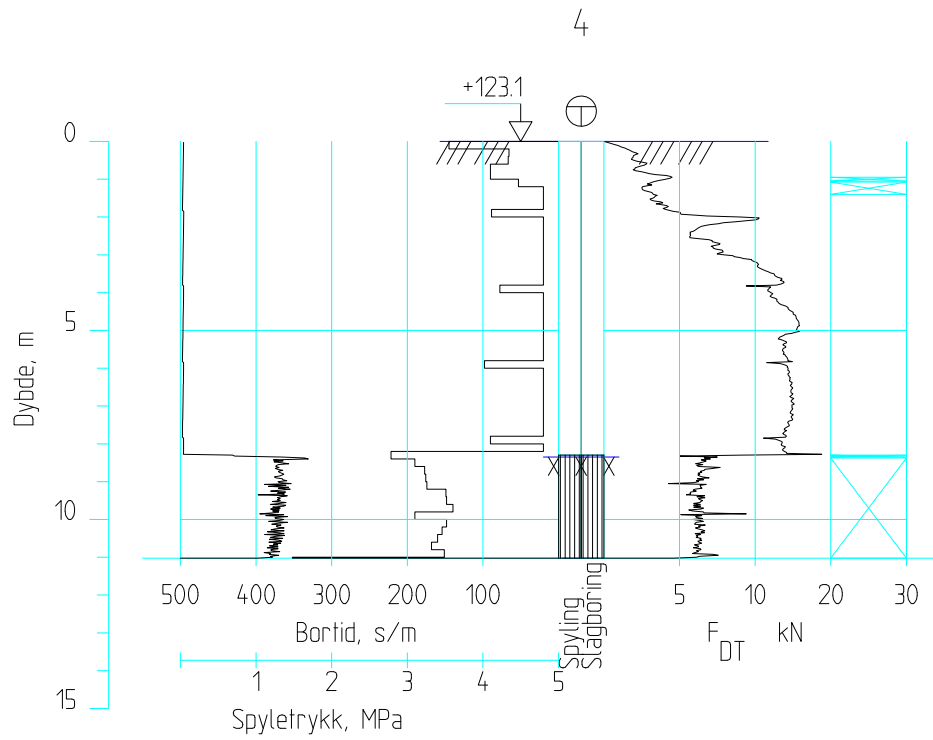


LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver
OBOS Prosjekt AS
Oppdragsgiver
OBOS Prosjekt AS
Prosjekt
Nybygg OBOS, Ryen
Tegningsstiftel
Boreresultater pkt.3

Bilag nr. B3	Tegning nr. B103
Prosjekt nr. 12-266	Målestokk 1:200
Dato 03.01.13	Revisjon
Tegnet SKA	Kontrollert PL



PKT.NR
TOTALSONDERING

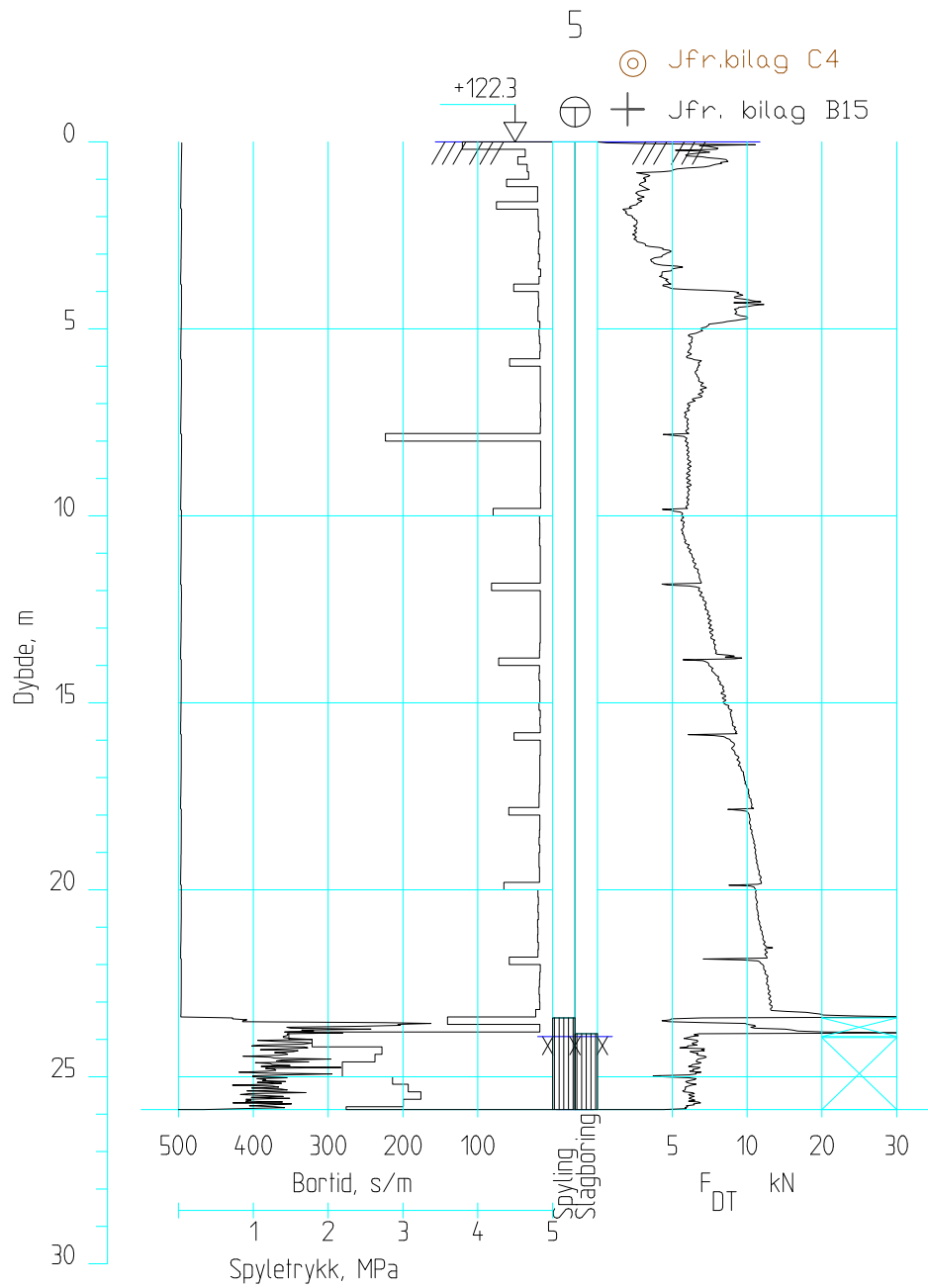


LØVLIN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver
OBOS Prosjekt AS
Oppdragsgiver
OBOS Prosjekt AS
Prosjekt
Nybygg OBOS, Ryen
Tegningsstiftel
Borerresultater pkt.4

Bilag nr. B4	Tegning nr. B104
Prosjekt nr. 12-266	Målestokk 1:200
Dato 03.01.13	Revisjon
Tegnet SKA	Kontrollert PL



PKT.NR
TOTALSØNDERING ⊕

VINGEBORING +

PRØVESERIE ⊙

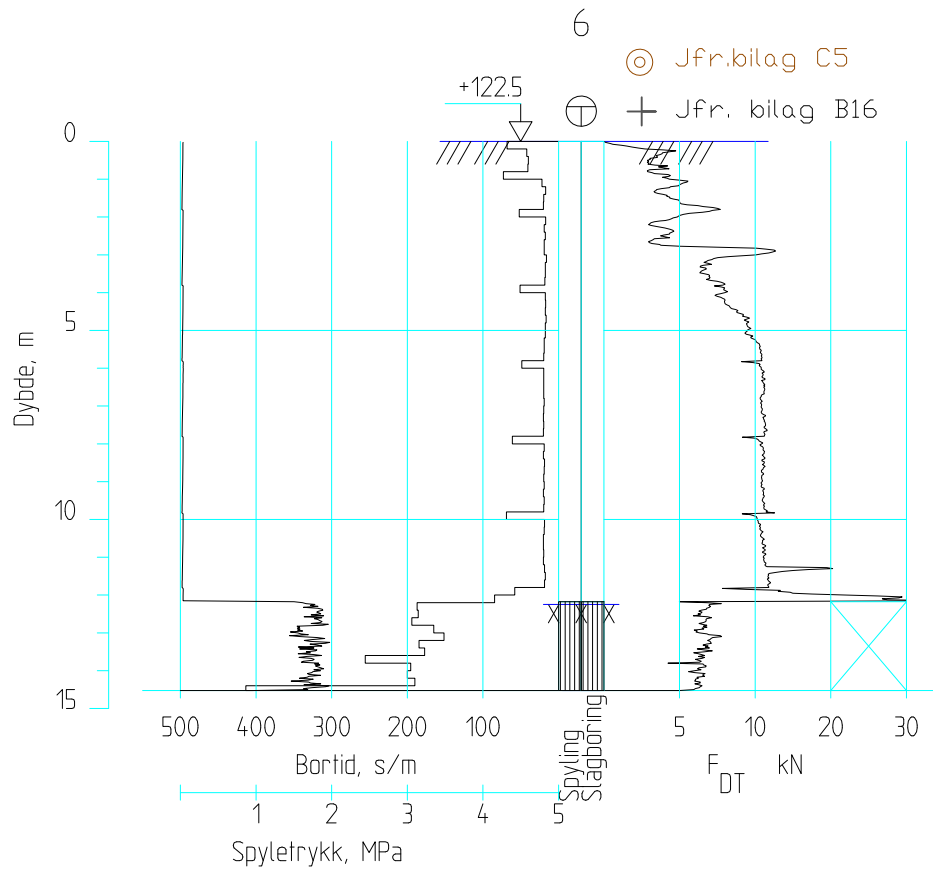


LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver
OBOS Prosjekt AS
Oppdragsgiver
OBOS Prosjekt AS
Prosjekt
Nybygg OBOS, Ryen
Tegningsstiftel
Borerresultater pkt.5

Bilag nr. B5	Tegning nr. B105
Prosjekt nr. 12-266	Målestokk 1:200
Dato 03.01.13	Revisjon
Tegnet SKA	Kontrollert PL



PKT.NR
TOTALSØNDERING ⊕

VINGEBØRING ⊕

PRØVESERIE ⊙



LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver
OBOS Prosjekt AS
Oppdragsgiver

OBOS Prosjekt AS

Prosjekt
Nybygg OBOS, Ryen

Tegningsstiftel
Boreresultater pkt.6

Bilag nr.
B6

Prosjekt nr.
12-266

Dato
03.01.13

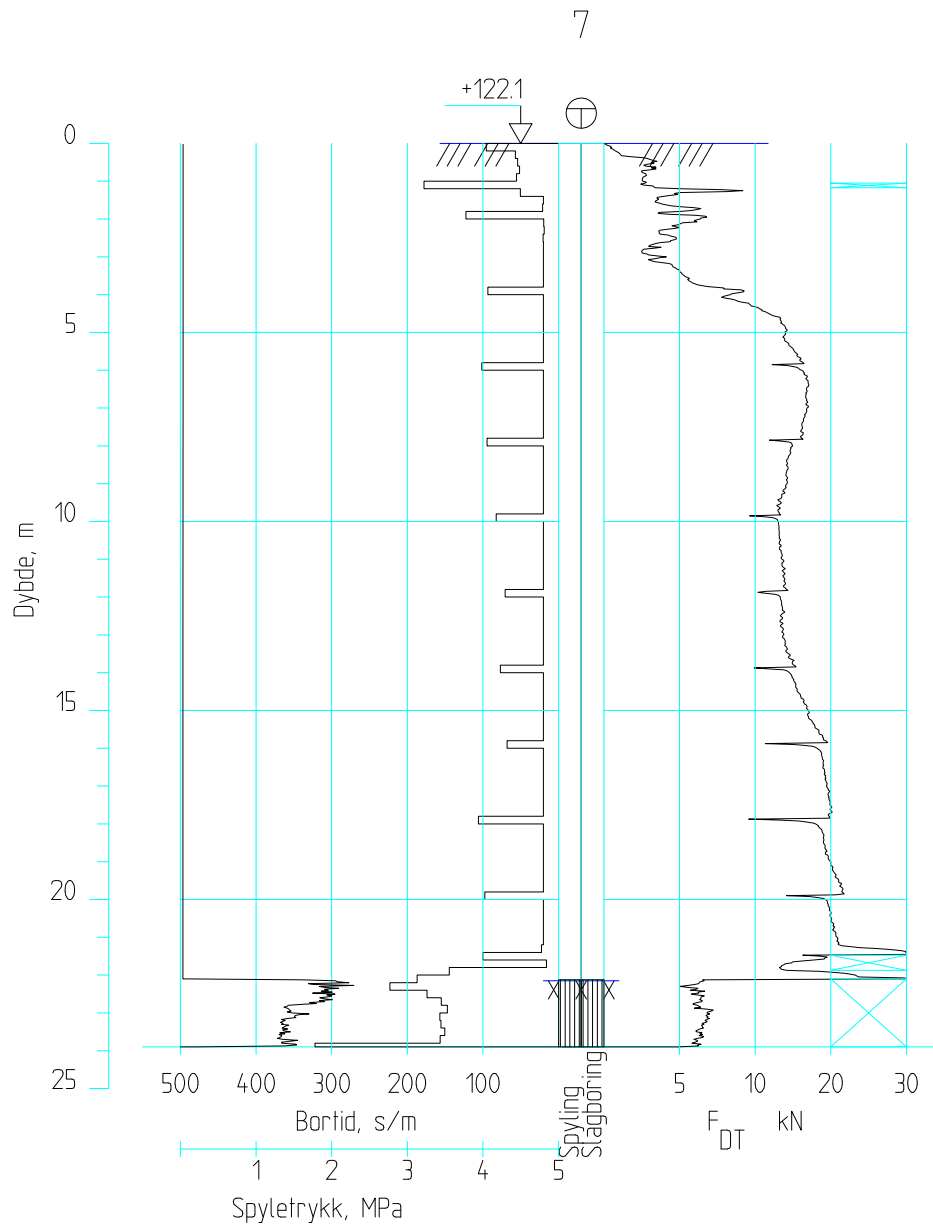
Tegnet
SKA

Tegning nr.
B106

Målestokk
1:200

Revisjon

Kontrollert
PL



PKT.NR
TOTALSONDERING



LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver
OBOS Prosjekt AS
Oppdragsgiver
OBOS Prosjekt AS

Prosjekt
Nybygg OBOS, Ryen

Tegningsstiftel
Boreresultater pkt.7

Bilag nr.
B7

Prosjekt nr.
12-266

Dato
03.01.13

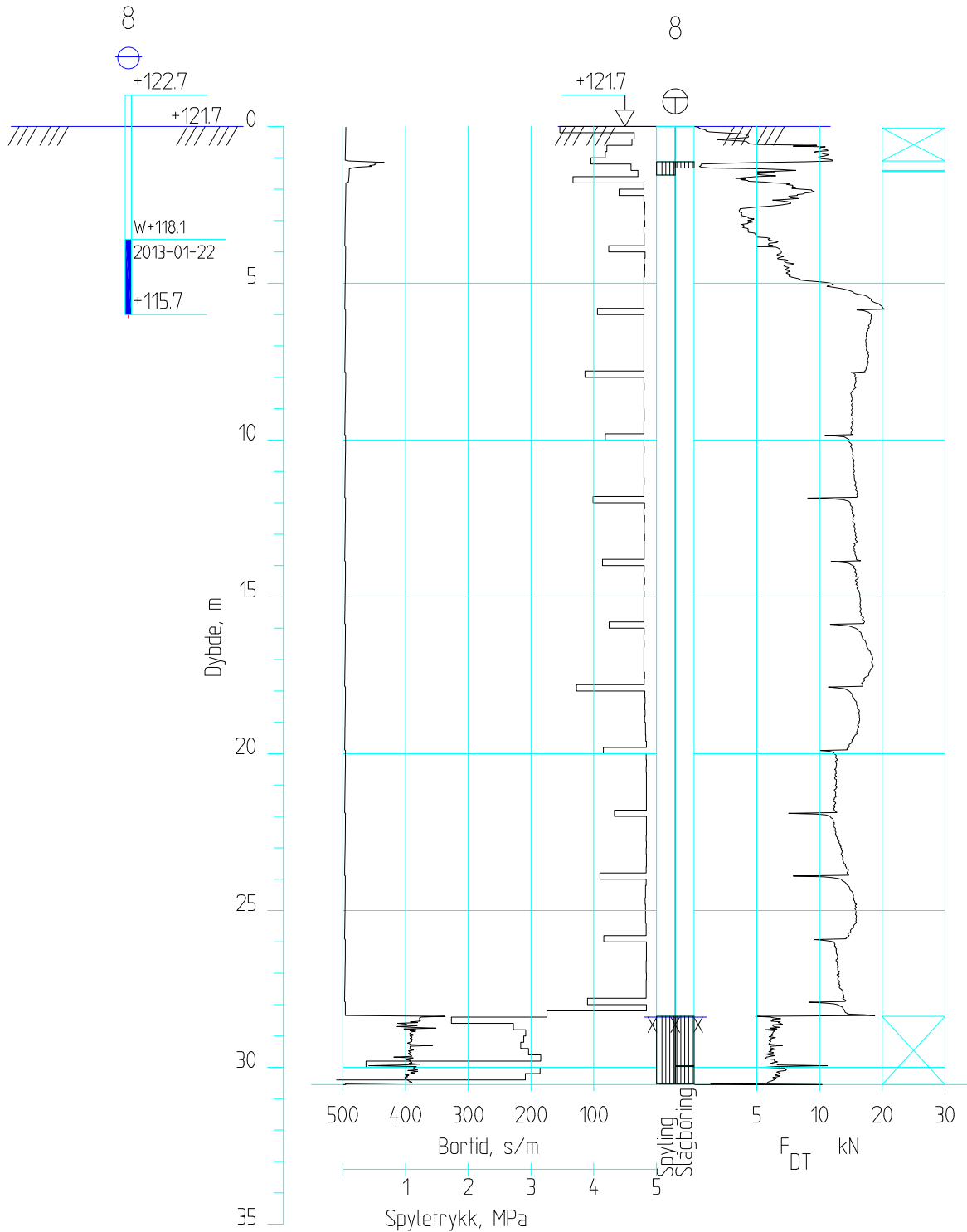
Tegnet
SKA

Tegning nr.
B107

Målestokk
1:200

Revisjon

Kontrollert
PL



PKT.NR
TOTALSØNDERING ⊕

VANNSTANDSRØR ⊕

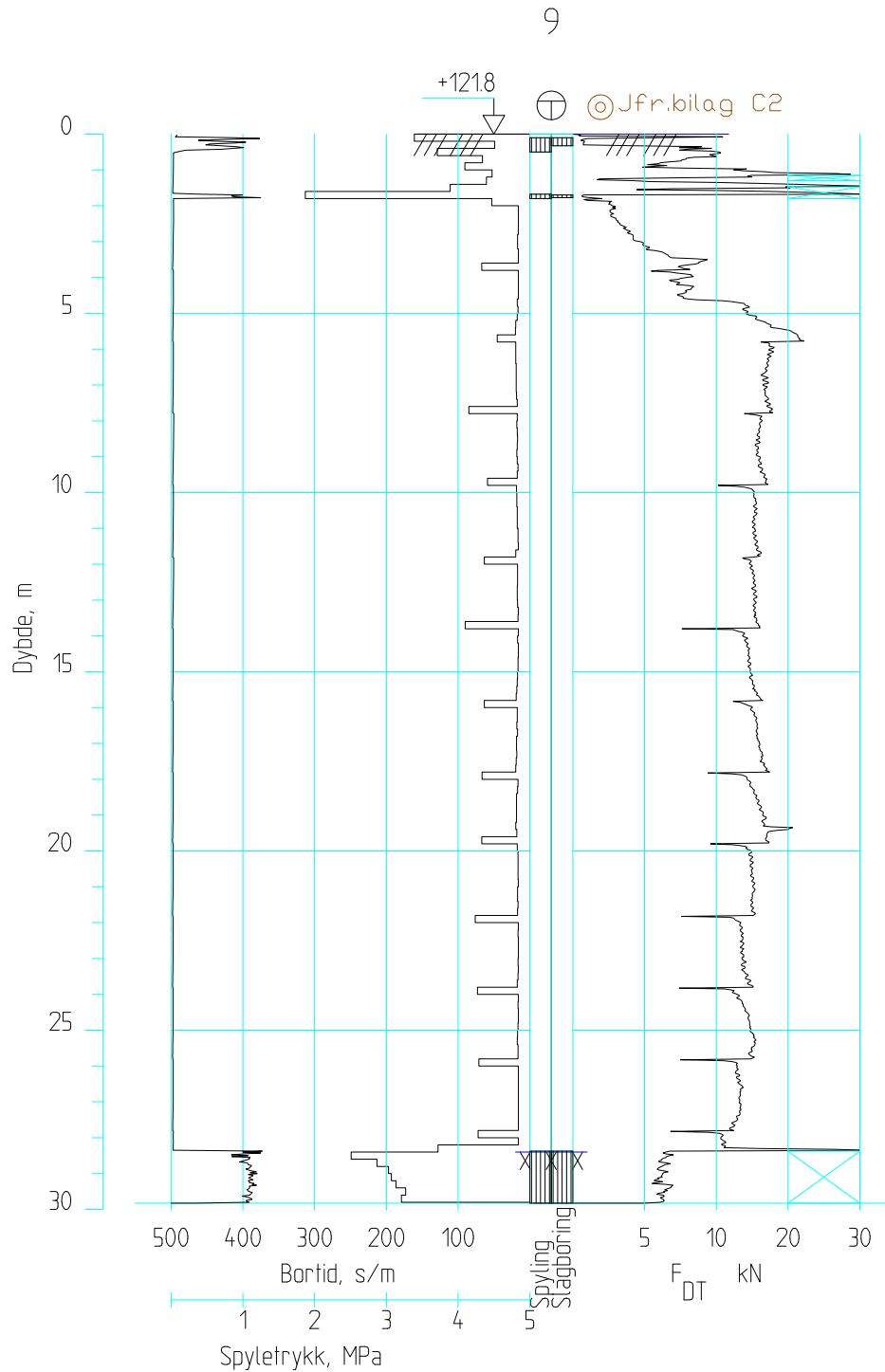


LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver
OBOS Prosjekt AS
Oppdragsgiver
OBOS Prosjekt AS
Prosjekt
Nybygg OBOS, Ryen
Tegningsstiftel
Boreresultater pkt.8

Bilag nr. B8	Tegning nr. B108
Prosjekt nr. 12-266	Målestokk 1:200
Dato 03.01.13	Revisjon
Tegnet SKA	Kontrollert PL



PKT.NR
TOTALSONDERING ⊕

PRØVESERIE ⊙



LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver
OBOS Prosjekt AS
Oppdragsgiver
OBOS Prosjekt AS

Prosjekt
Nybygg OBOS, Ryen

Tegningsstiftel
Borerresultater pkt.9

Bilag nr.
B9

Prosjekt nr.
12-266

Dato
03.01.13

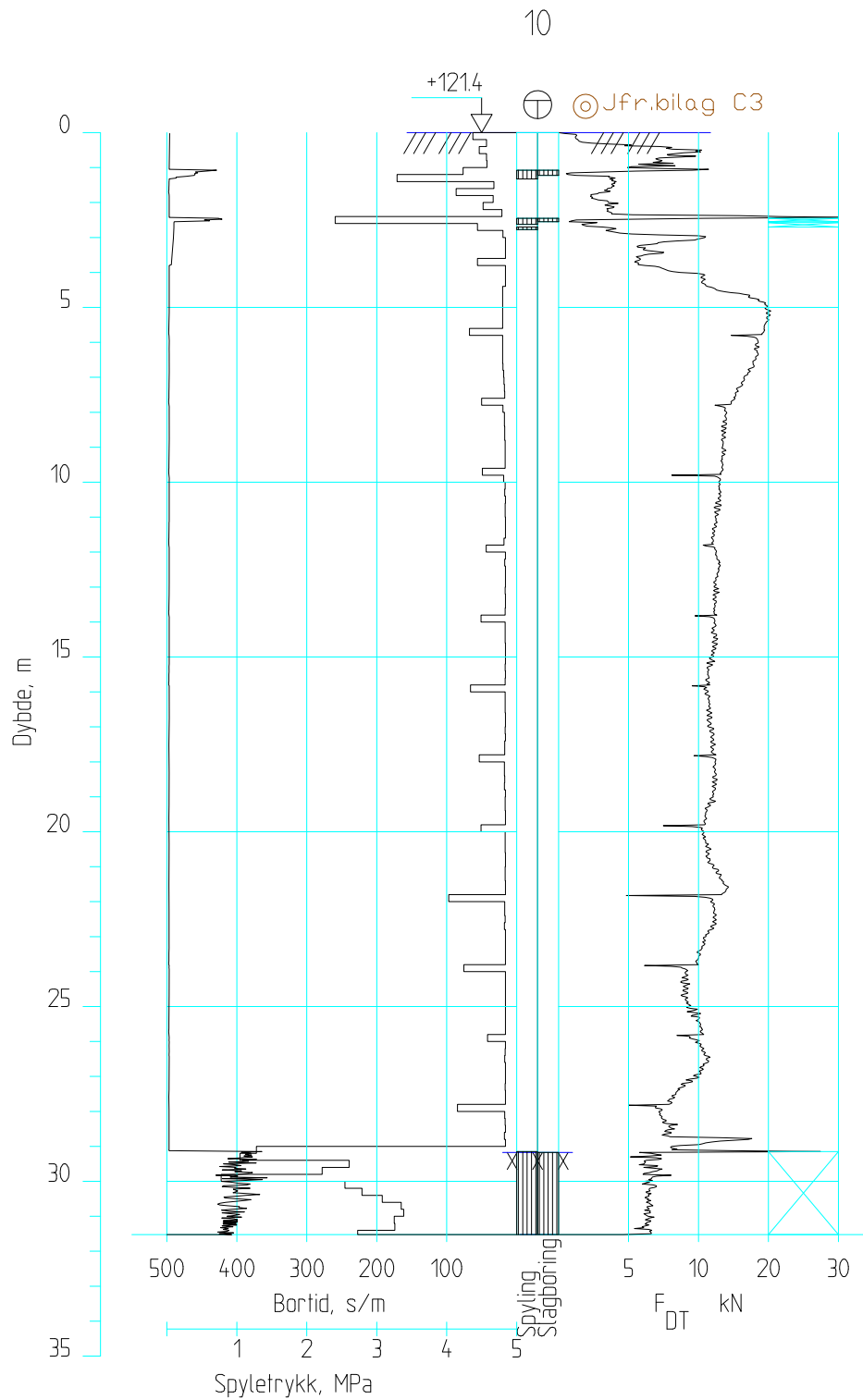
Tegnet
SKA

Tegning nr.
B109

Målestokk
1:200

Revisjon

Kontrollert
PL



PKT.NR
TOTALSONDERING ⊕

PRØVESERIE ⊙



LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver
OBOS Prosjekt AS
Oppdragsgiver
OBOS Prosjekt AS

Prosjekt
Nybygg OBOS, Ryen

Tegningsstiftel
Boreresultater pkt.10

Bilag nr.
B10

Prosjekt nr.
12-266

Dato
03.01.13

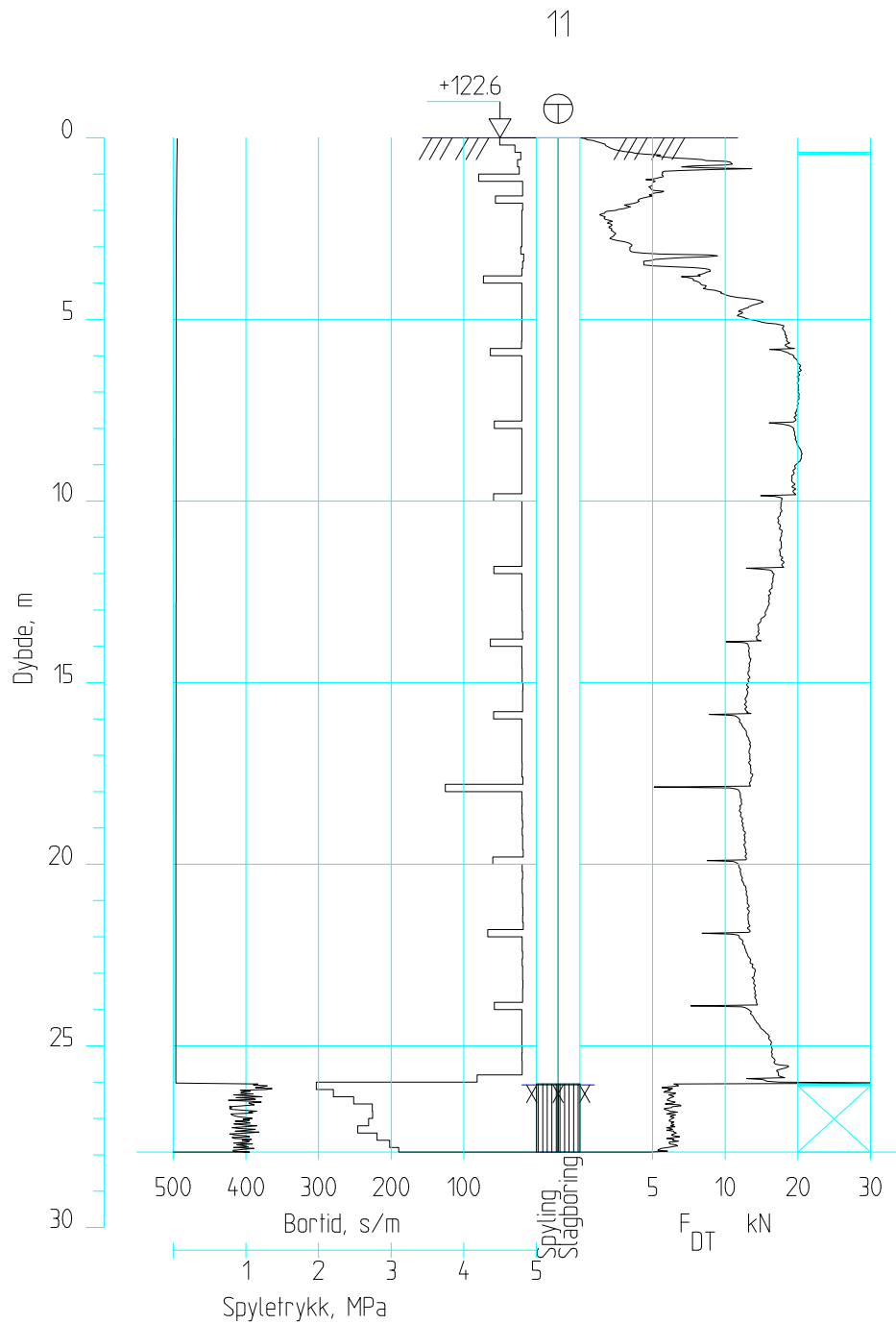
Tegnet
SKA

Tegning nr.
B110

Målestokk
1:200

Revisjon

Kontrollert
PL



PKT.NR
TOTALSØNDERING ⊕



LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver
OBOS Prosjekt AS
Oppdragsgiver
OBOS Prosjekt AS

Prosjekt
Nybygg OBOS, Ryen

Tegningstittel
Boreresultater pkt.11

Bilag nr.
B11

Prosjekt nr.
12-266

Dato
03.01.13

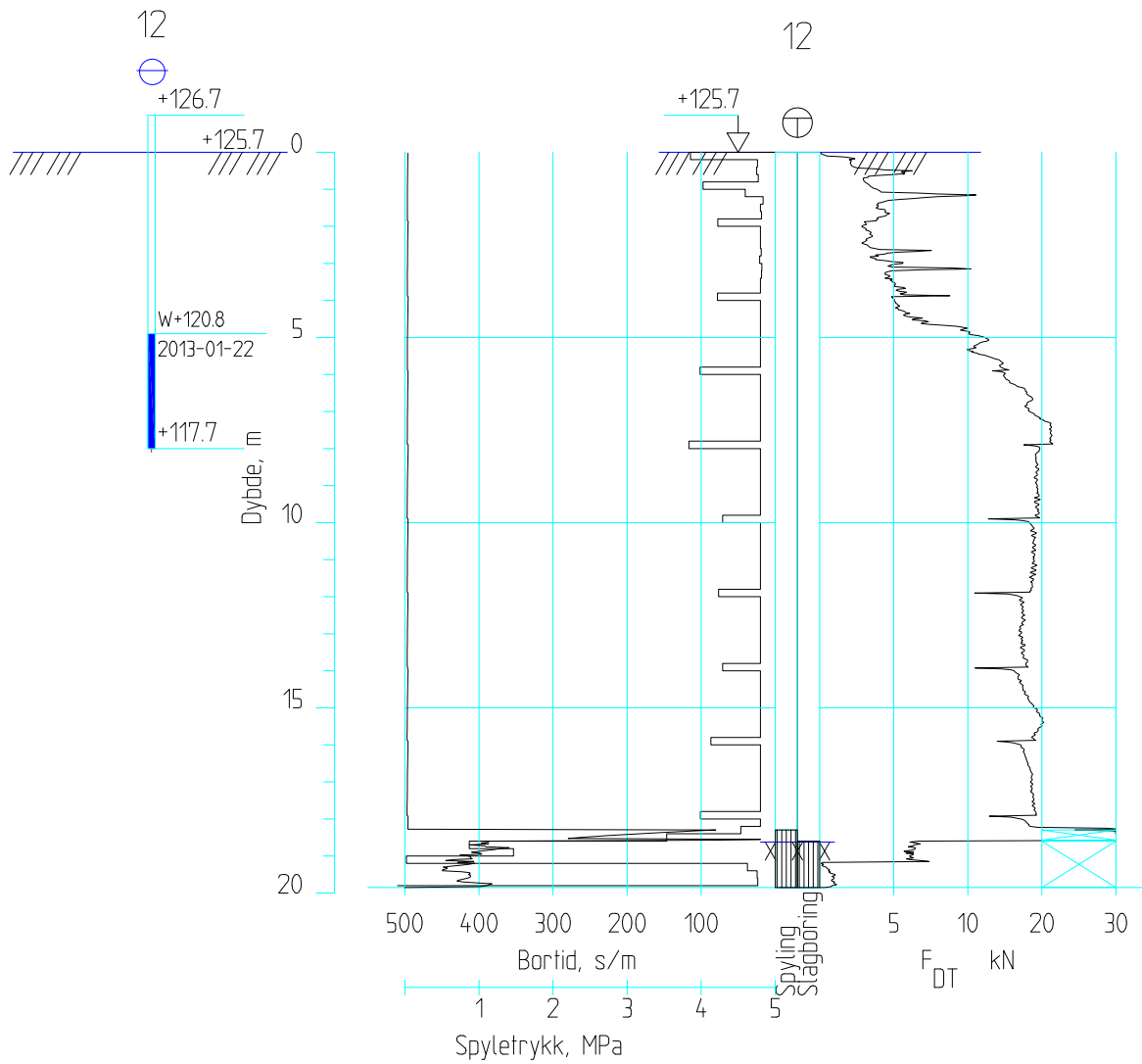
Tegnet
SKA

Tegning nr.
B111

Målestokk
1:200

Revisjon

Kontrollert
PL



PKT.NR
TOTALSONDERING ⊕
VANNSTANDSRØR ⊕

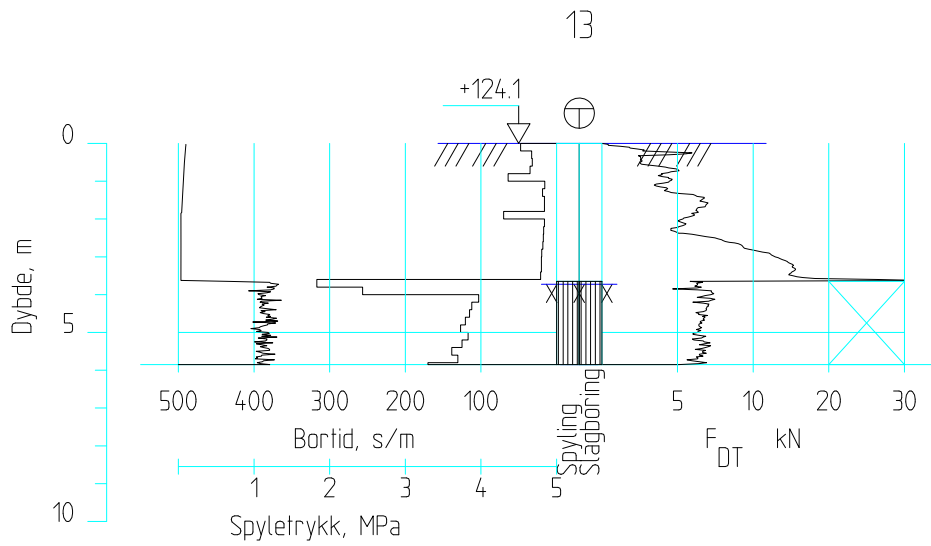


LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver
OBOS Prosjekt AS
Oppdragsgiver
OBOS Prosjekt AS
Prosjekt
Nybygg OBOS, Ryen
Tegningsstiftel
Boreresultater pkt.12

Bilag nr. B12	Tegning nr. B112
Prosjekt nr. 12-266	Målestokk 1:200
Dato 03.01.13	Revisjon
Tegnet SKA	Kontrollert PL



PKT.NR
TOTALSØNDERING ⊕

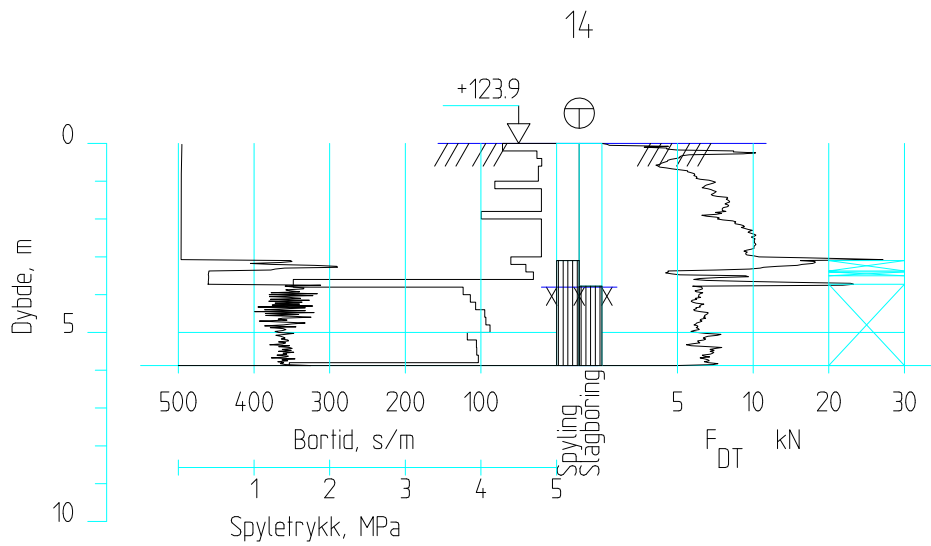


LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver
OBOS Prosjekt AS
Oppdragsgiver
OBOS Prosjekt AS
Prosjekt
Nybygg OBOS, Ryen
Tegningsstiftel
Boreresultater pkt.13

Bilag nr. B13	Tegning nr. B113
Prosjekt nr. 12-266	Målestokk 1:200
Dato 03.01.13	Revisjon
Tegnet SKA	Kontrollert PL



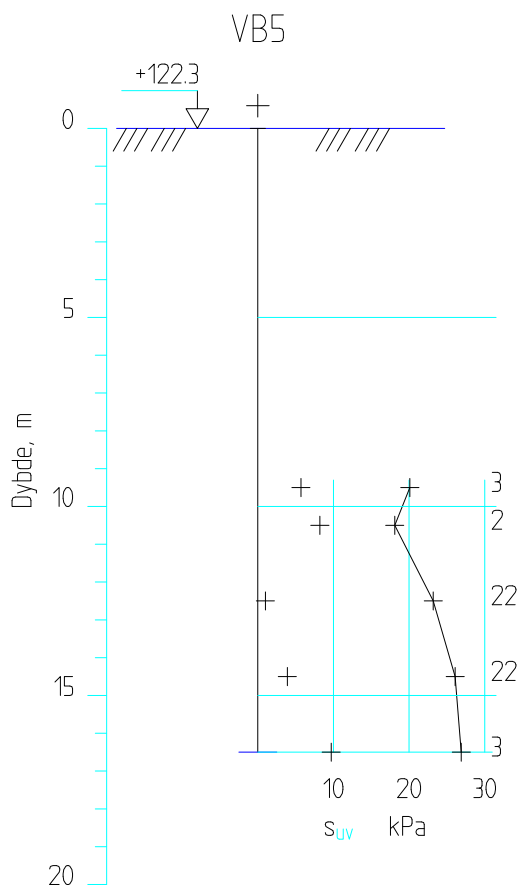
PKT.NR
TOTALSØNDERING



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.
OBOS Prosjekt AS	B14	B114
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Målestokk
OBOS Prosjekt AS	12-266	1:200
Prosjekt	Dato	Revisjon
Nybygg OBOS, Ryen	03.01.13	
Tegningsstiftel	Tegnet	Kontrollert
Boreresultater pkt.14	SKA	PL



VINGEBORING +



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

Tiltakshaver

OBOS Prosjekt AS

Oppdragsgiver

OBOS Prosjekt AS

Prosjekt

Nybygg OBOS, Ryen

Tegningsstiftel

Boreresultater pkt.5

Bilag nr.

B15

Prosjekt nr.

12-266

Dato

14.01.13

Tegnet

SKA

Tegning nr.

B115

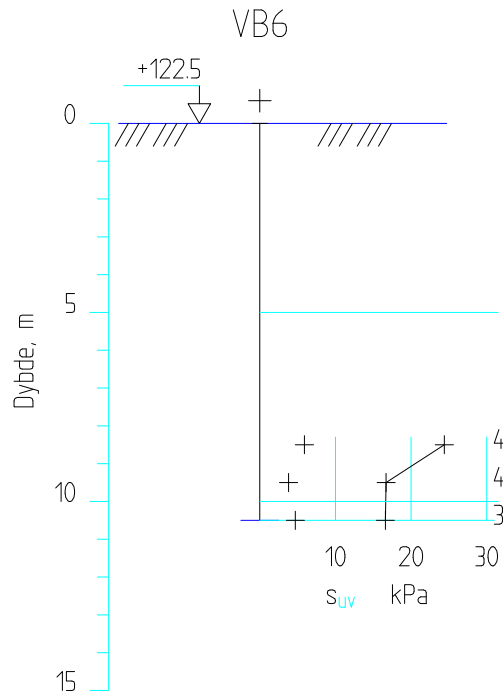
Målestokk

1:200

Revisjon

Kontrollert

PL



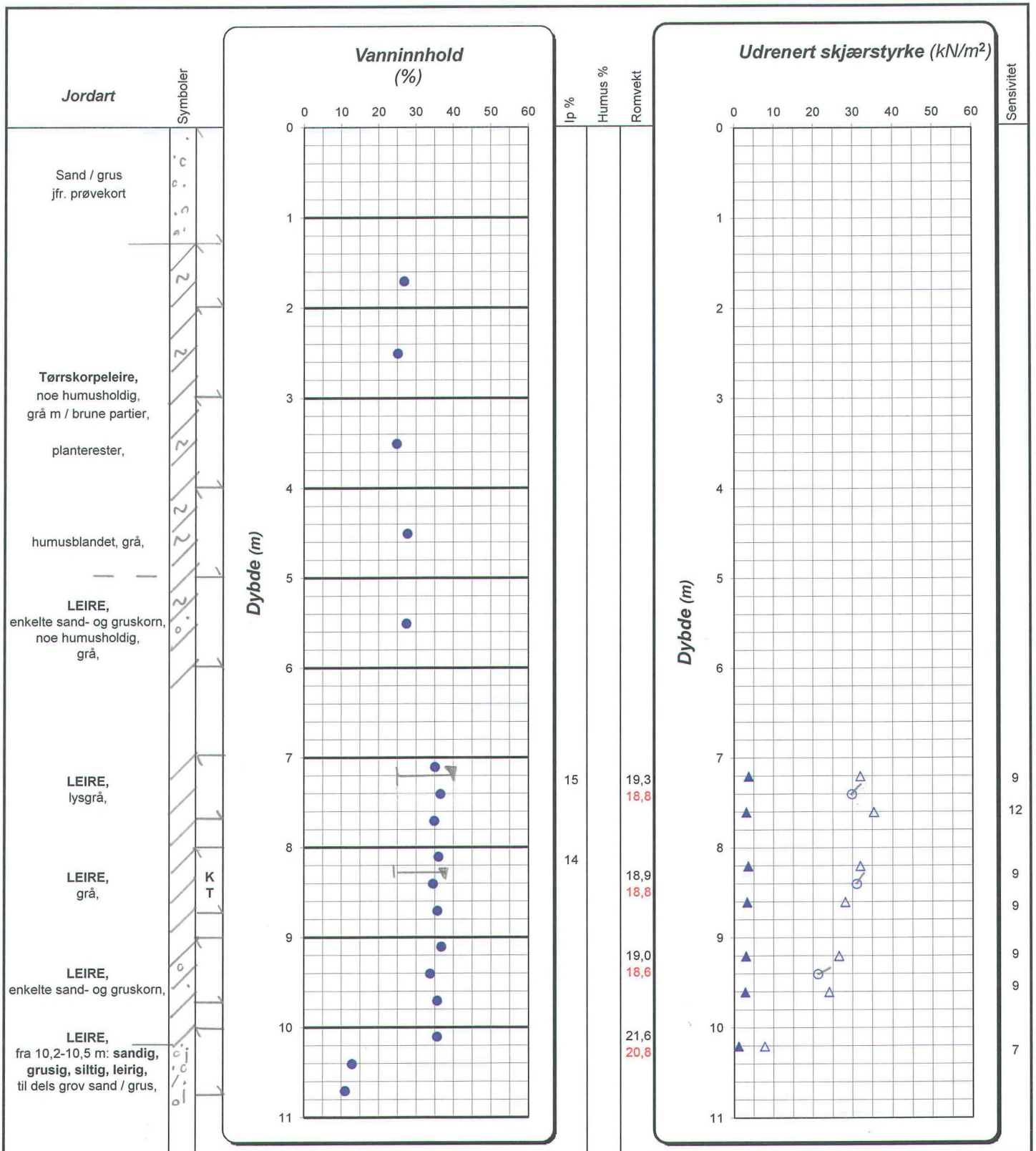
VINGEBORING +



LØVLIN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver	Bilag nr.	Tegning nr.
OBOS Prosjekt AS	B16	B116
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Målestokk
OBOS Prosjekt AS	12-266	1:200
Prosjekt	Dato	Revisjon
Nybygg OBOS, Ryen	14.01.13	
Tegningsstiftel	Tegnet	Kontrollert
Boreresultater pkt.6	SKA	PL



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

Konussforsøk:
 Omrørt/uforstyrret - ▽ ▽
 Plastisitet- og konusflytgrense - |----- ▽
 Romvekt liten ring
 Romvekt hel sylindere

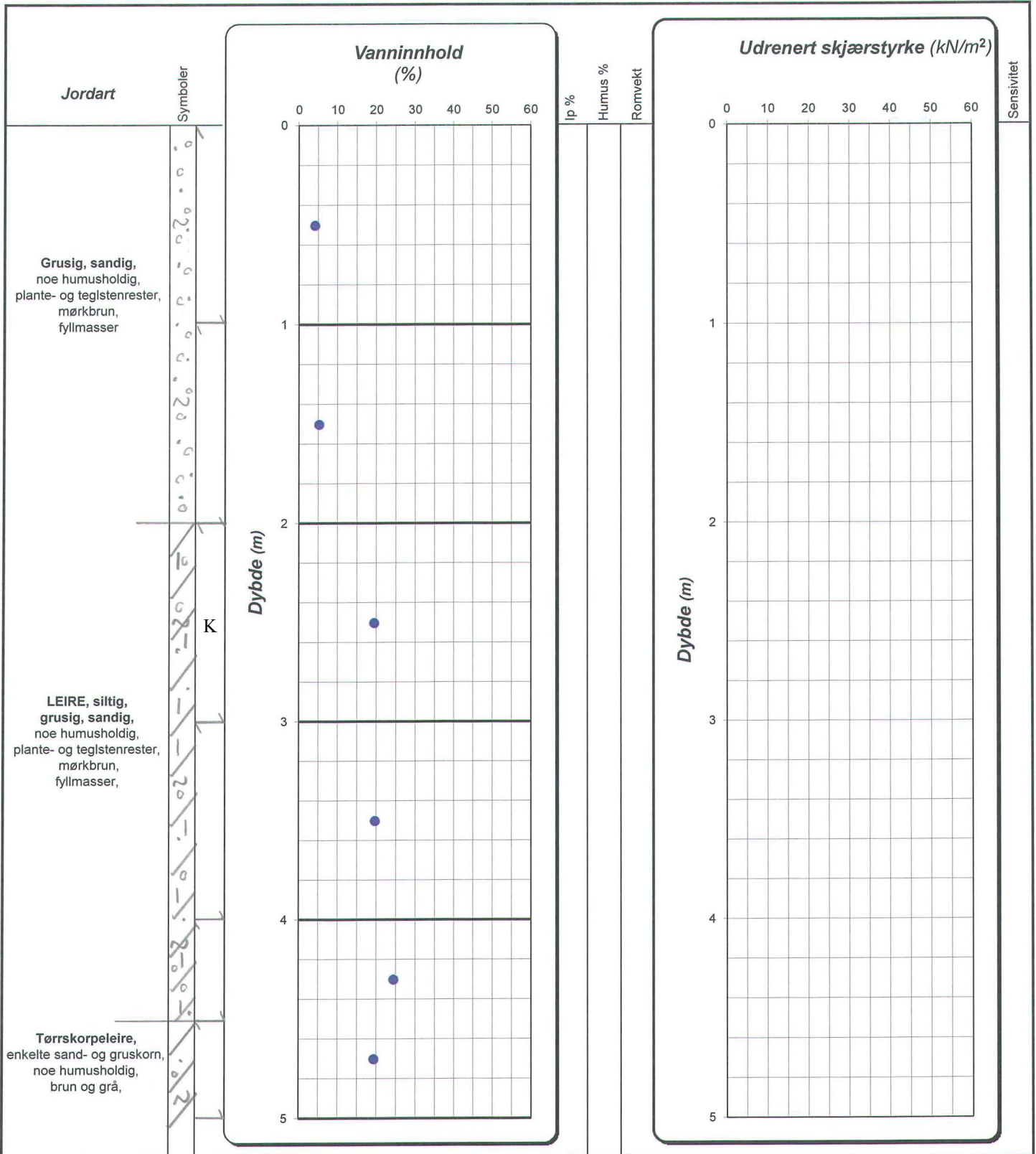
Ip = plastisitetsindeks
 T=treaksialforsøk
 Ø=ødometerforsøk
 K=kornkurve
 Humus % total



LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver:
OBOS Prosjekt AS
 Prosjekt:
Nybygg OBOS, Ryen
 Tekst:
Løsmasseprofil pkt. 1

Bilag nr. C1
 Tegning nr. C101
 Prosjekt nr. 12-266
 Vertikal: ca m=1:50
 Dato: 02.01.2013
 Tegnet/Kont AL/ SKA



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

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

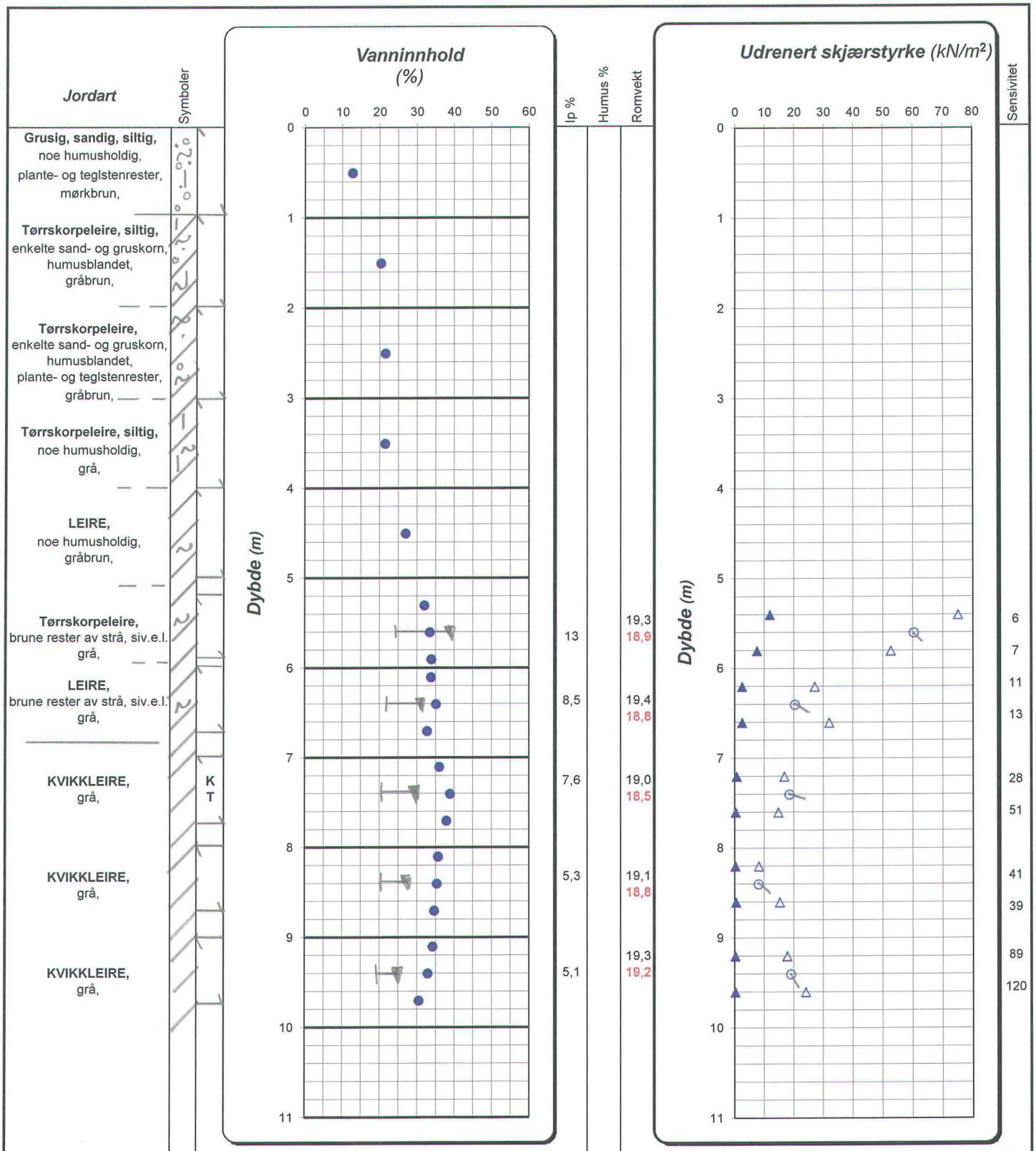
Ip = plastisitetsindeks
 T=treaksialforsøk
 Ø=ødometerforsøk
 K=kornkurve
 Humus % total



LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver:
OBOS Prosjekt AS
 Prosjekt:
Nybygg OBOS, Ryen
 Tekst:
Løsmasseprofil pkt. 9

Bilag nr. C2
 Tegning nr. C102
 Prosjekt nr. 12-266
 Vertikal: ca m=1:25
 Dato: 02.01.2013
 Tegnet/Kont AL/ SKA



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

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

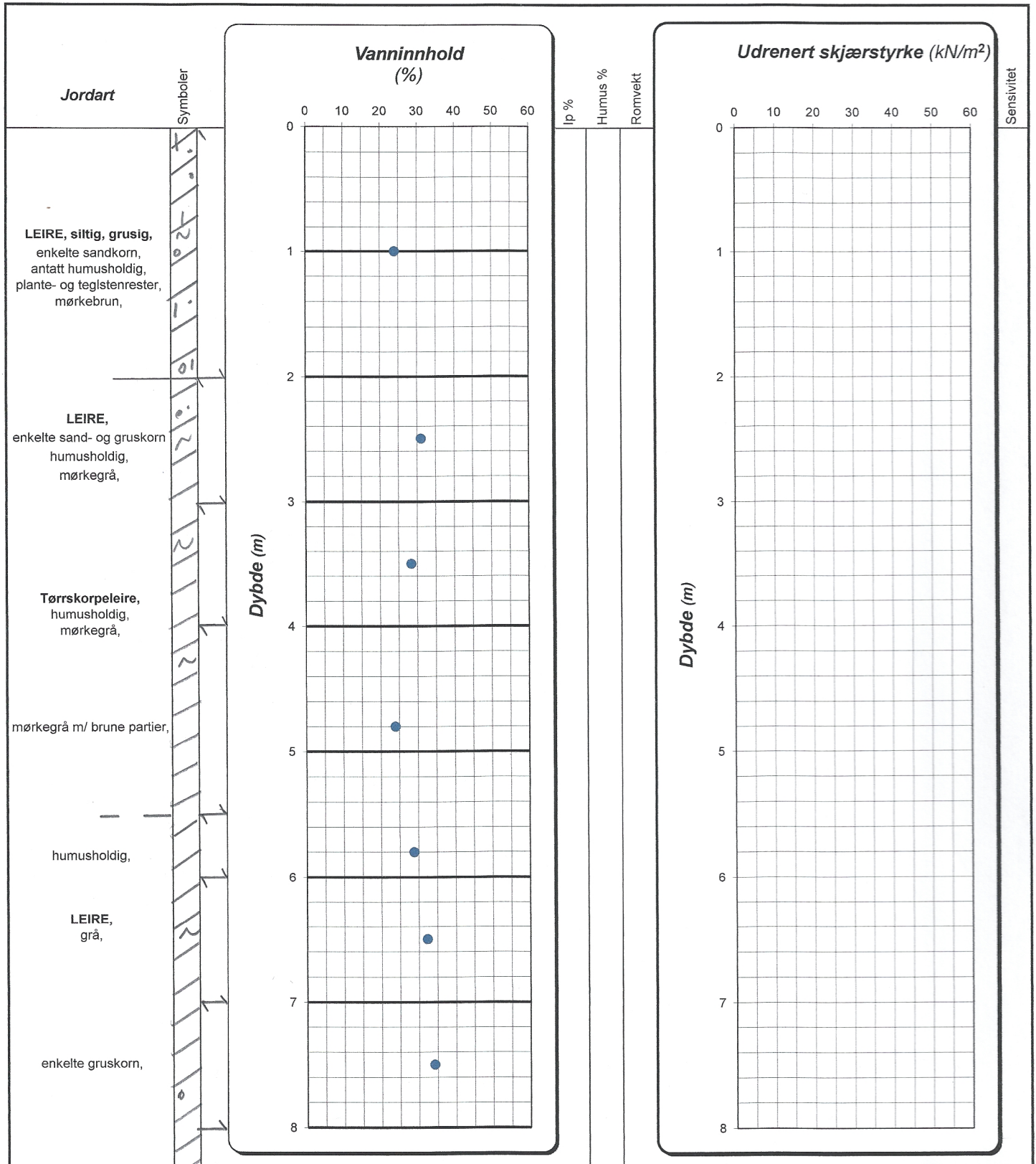
Ip = plastisitetsindeks
 T = treaksialforsøk
 Ø = ødometerforsøk
 K = kornkurve
 Humus % total



LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver:
OBOS Prosjekt AS
 Prosjekt:
Nybygg OBOS, Ryen
 Tekst:
Løsmasseprofil pkt.10

Bilag nr. C3
 Tegning nr. C103
 Prosjekt nr. 12-266
 Vertikal: ca m=1:50
 Dato: 02.01.2013
 Tegnet/Kont AL/ SKA



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

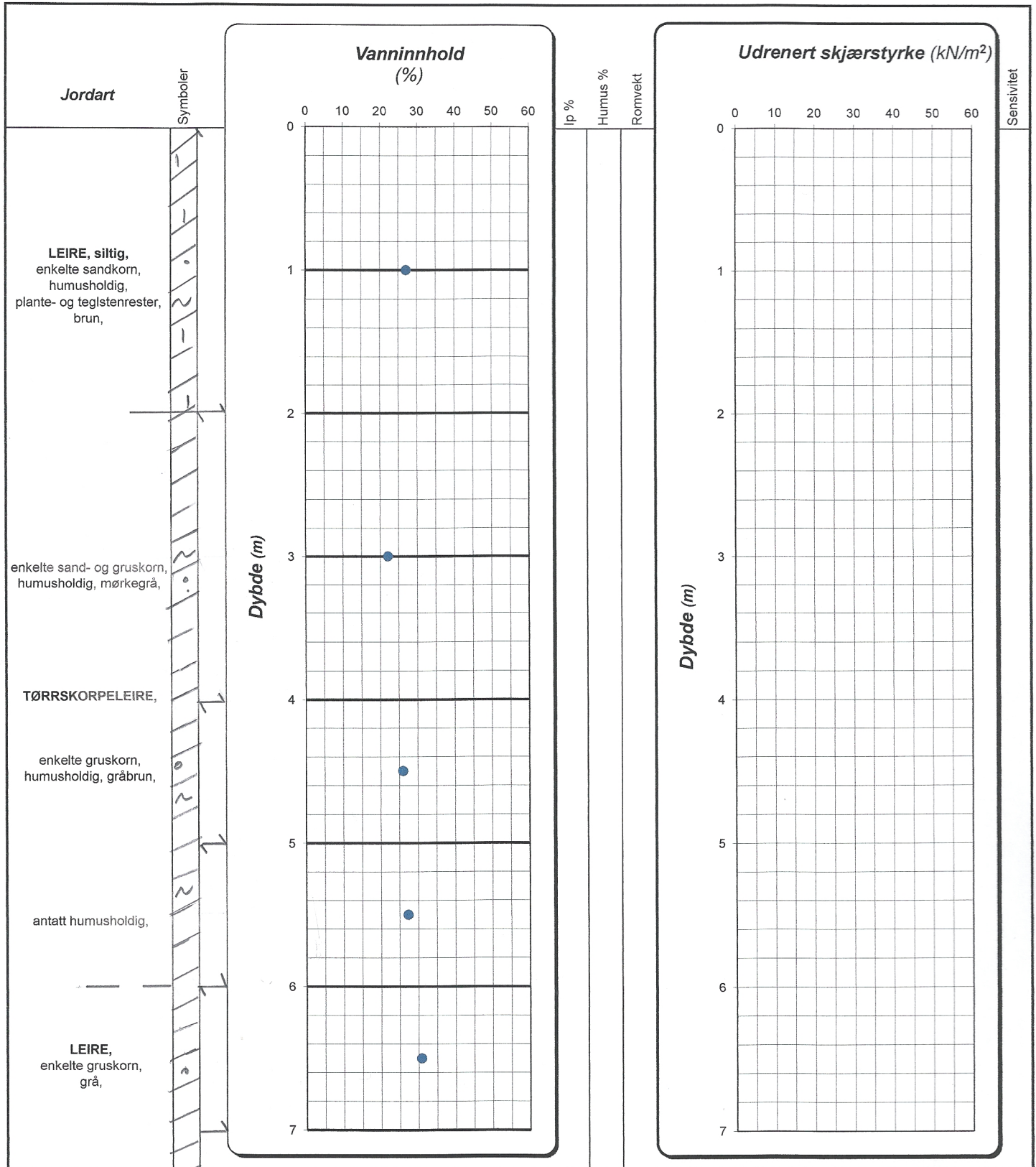
Konusforsøk:
 Omrørt/uforstyrret - ▼ ▼
 Plastisitets- og konusflytgrense - |-----▼
 Romvekt liten ring
 Romvekt hel sylinder

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



Oppdragsgiver:
OBO Prosjekt AS
 Prosjekt:
Nybygg OBOS, Ryen
 Tekst:
Løsmasseprofil pkt.5

Bilag nr. C4
 Tegning nr. C104
 Prosjekt nr. 12-266
 Dato: 16.01.2013
 Tegnet/Kont AL/SKA



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

Konusforsøk:
Omrørt/uforstyrret - ▽ ▽
Plastisitets- og konusflytgrense - |----- ▽
Romvekt liten ring
Romvekt hel sylinder

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



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

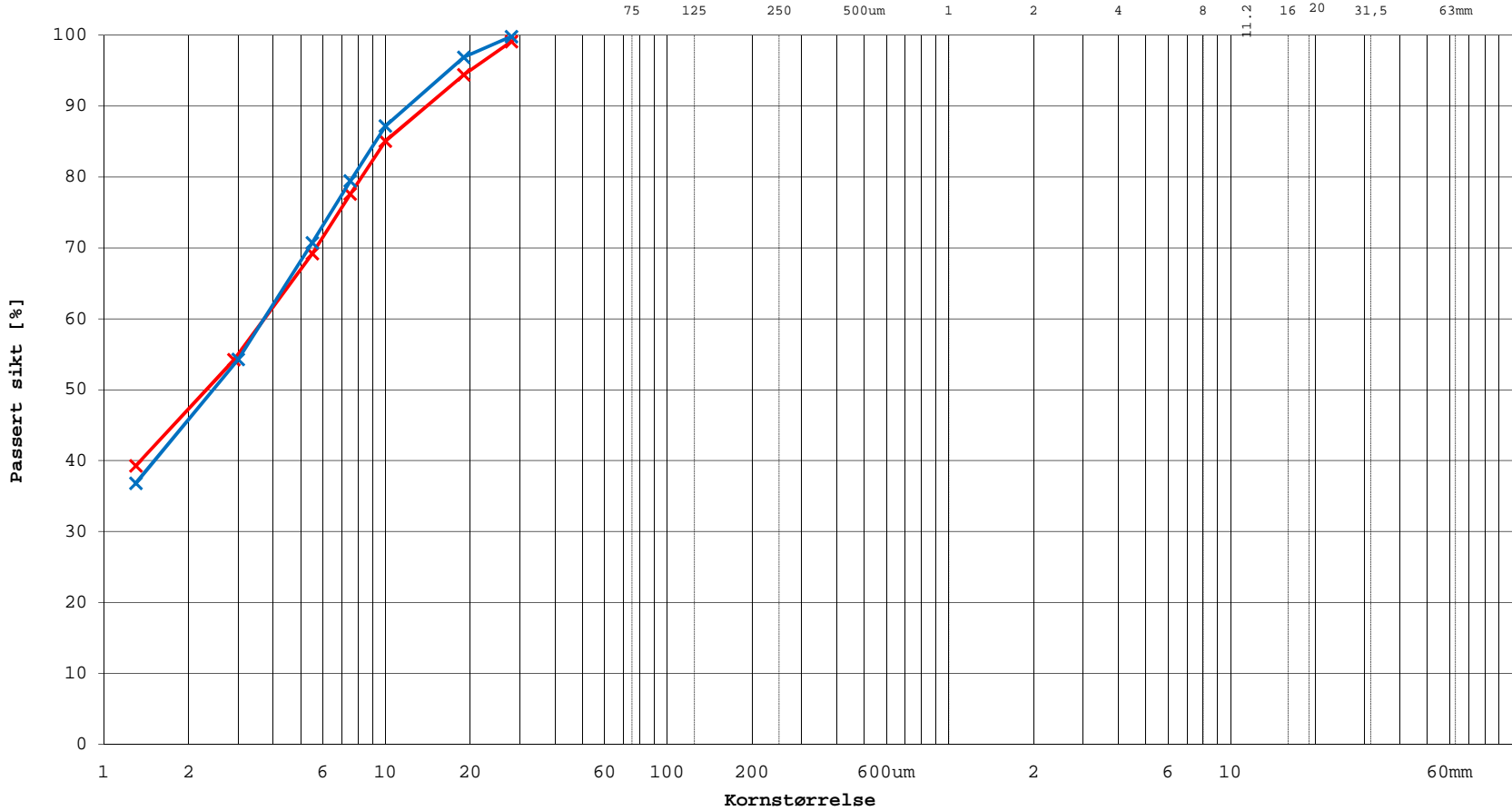
Oppdragsgiver:
OBO Prosjekt AS
Prosjekt:
Nybygg OBOS, Ryen
Tekst:
Løsmasseprofil pkt.6

Bilag nr. C5
Tegning nr. C105
Prosjekt nr. 12-266
Dato: 16.01.2013
Tegnet/Kont AL/SKA



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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



* 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 < 500 µm

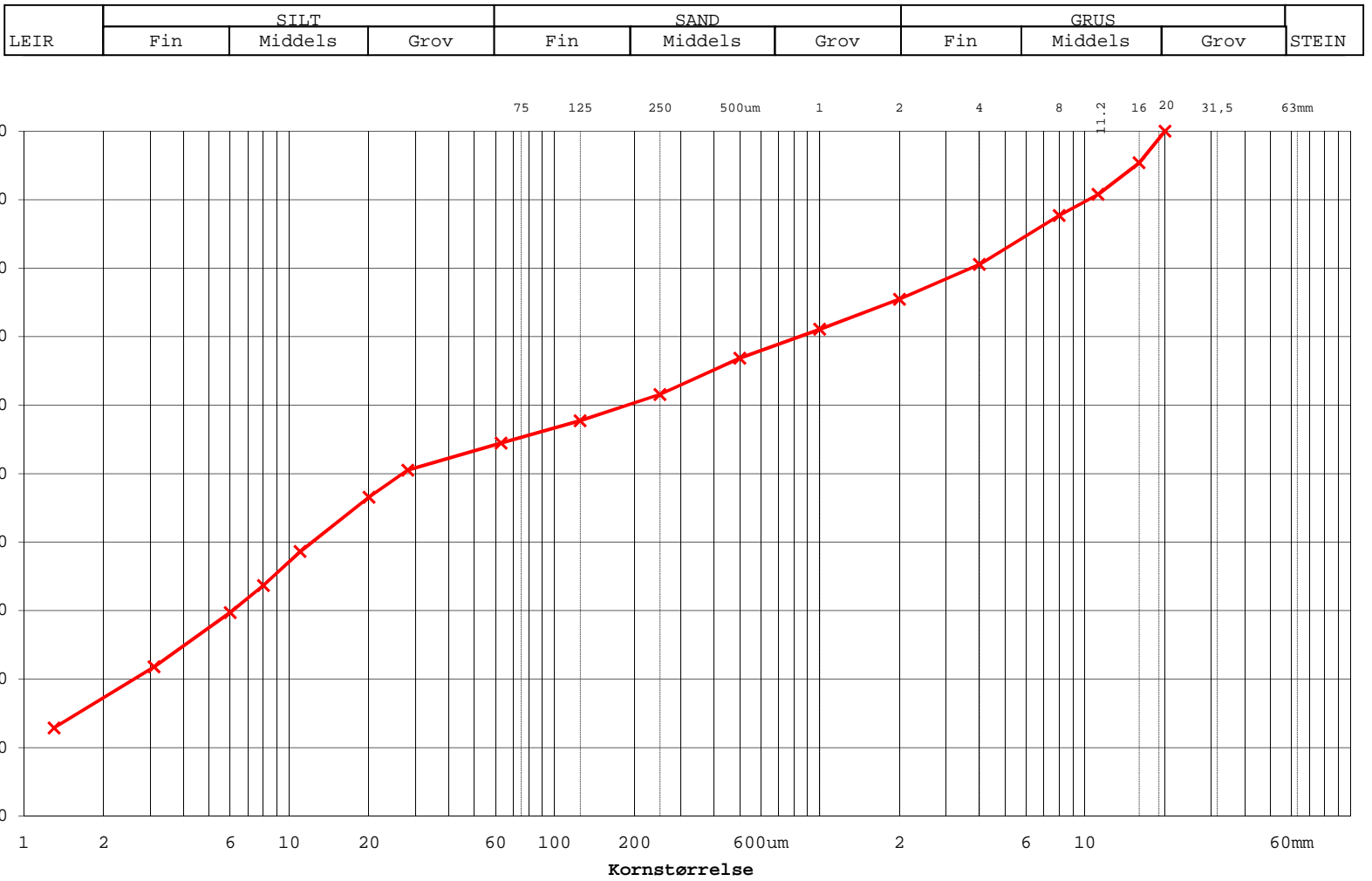
Lab.nr.	Punktnr.	Dybde(m)	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	* %<20µm	* Telegruppe	**Humus(%)	Vanninh.(%)
8	1	8,4	—	LEIRE	-	94,9	T 3	-	34,5
24	10	7,4	—	LEIRE	-	97,2	T 3	-	35,9

Tiltakshaver
OBOS Prosjekt AS
Prosjekt
Byggeveien, Ryen
Tekst
Kornfordelingskurve pkt. 1 og 10

Bilag nr.	Tegning nr.	Dato	Tegnet/kontr.
C6	C106	12-266	-
		02.01.2013	KS/SKA



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 < 500 µm

Lab.nr.	Punktnr.	Dybde	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	* %<20µm	* Telegruppe	**Humus(%)	Vanninh.(%)
13	9	2,0 - 3,0	—	Leire, siltig, grusig, sandig	-	46,6	T4	-	19,4

Tiltakshaver

OBOS Prosjekt AS

Prosjekt

Nybygg OBOS, Ryen

Tekst

Kornfordelingskurve pkt. 9

Bilag nr.

C7

Prosjekt nr.

12-266

Dato

17.12.2012

Tegning nr.

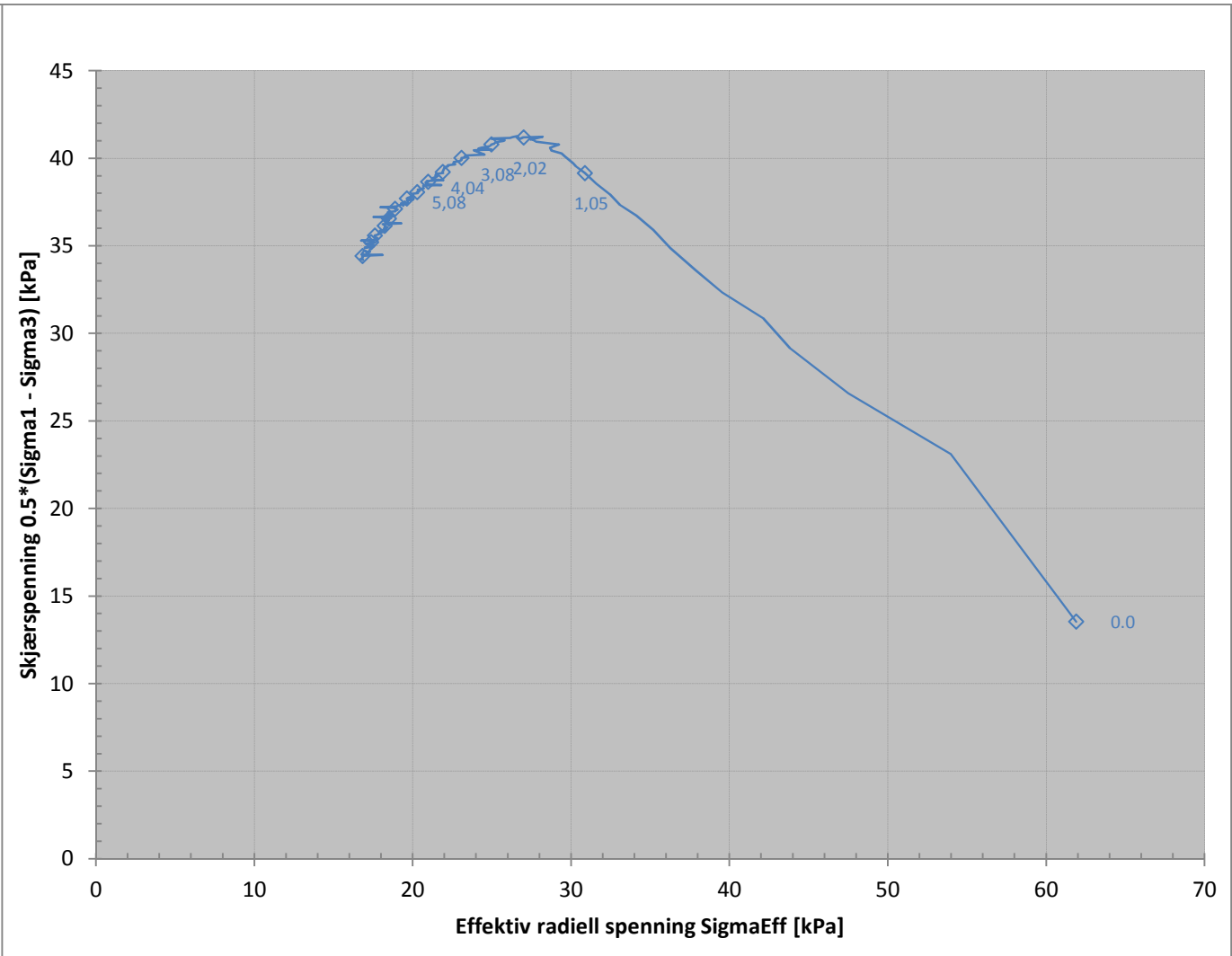
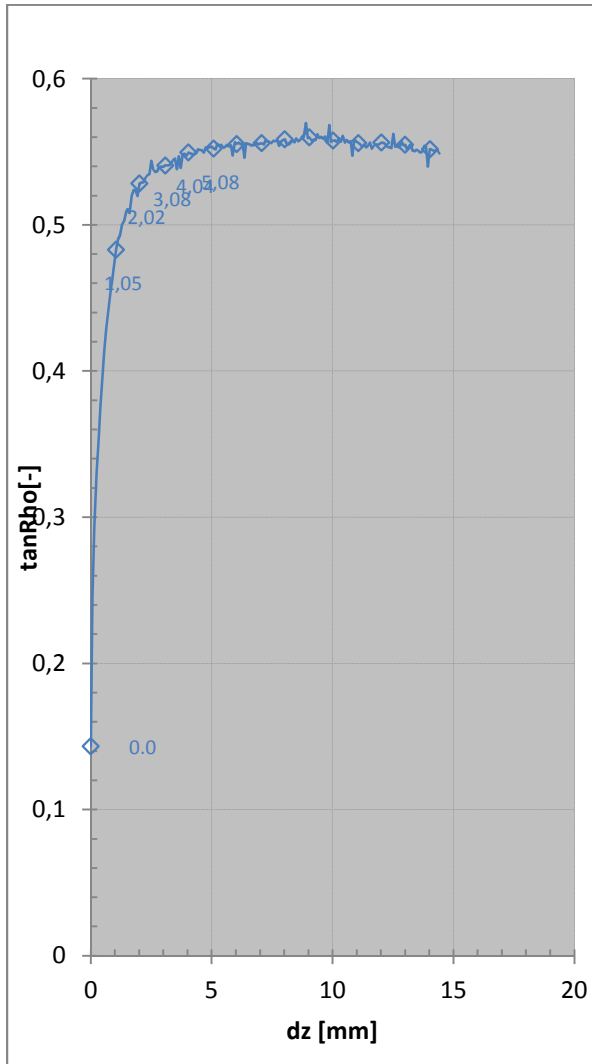
C107

Målestokk

-

Tegner/Kontr.

CLS/SKA



TRIAXIAL TEST from GEOLAB

Prosjekt: 12-266 Byggveien, Ryen Punkt 1 'lab 8(AG39)':

Bilag nr.: C8

Tegning nr.: C108

Kontrollert av: PL

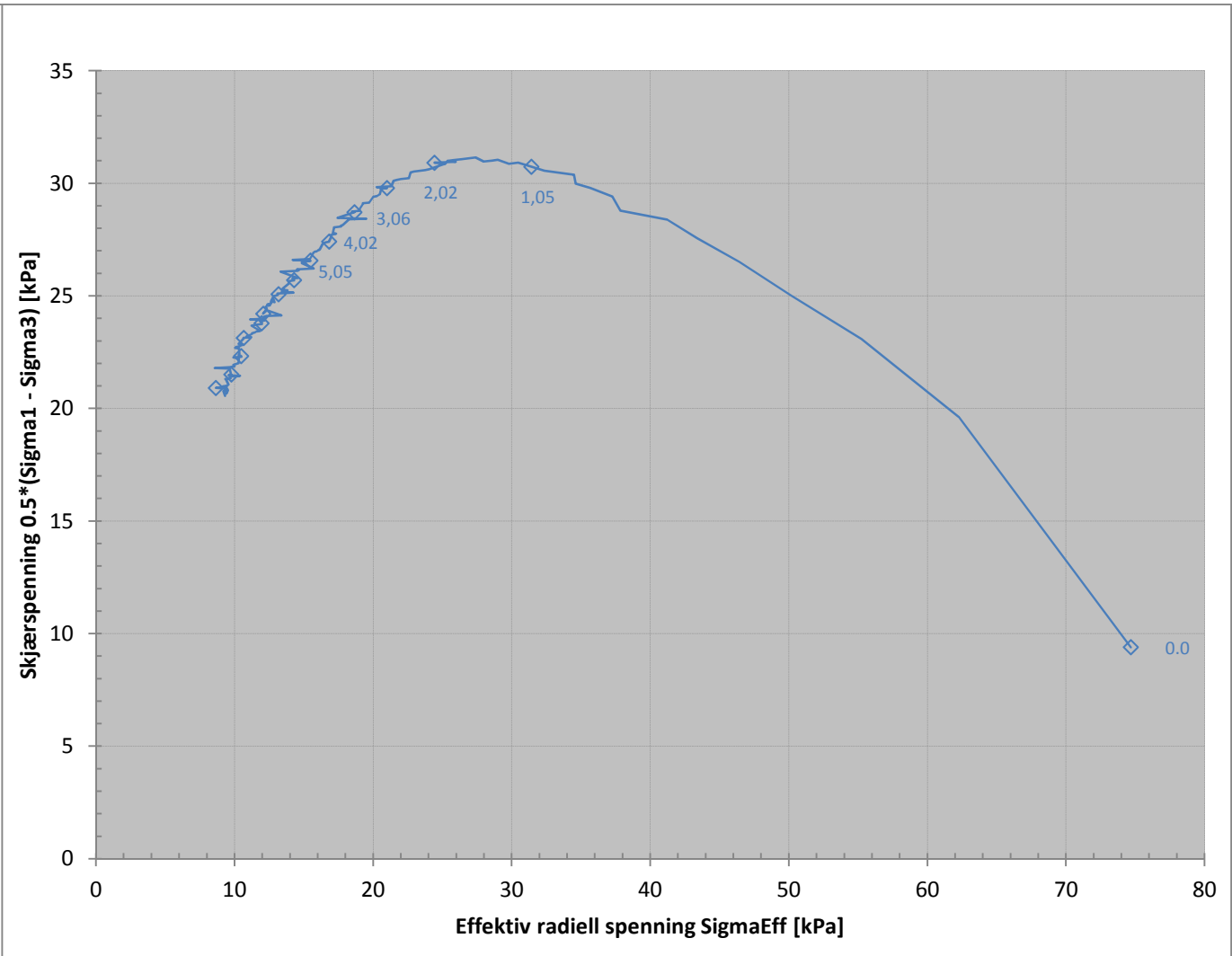
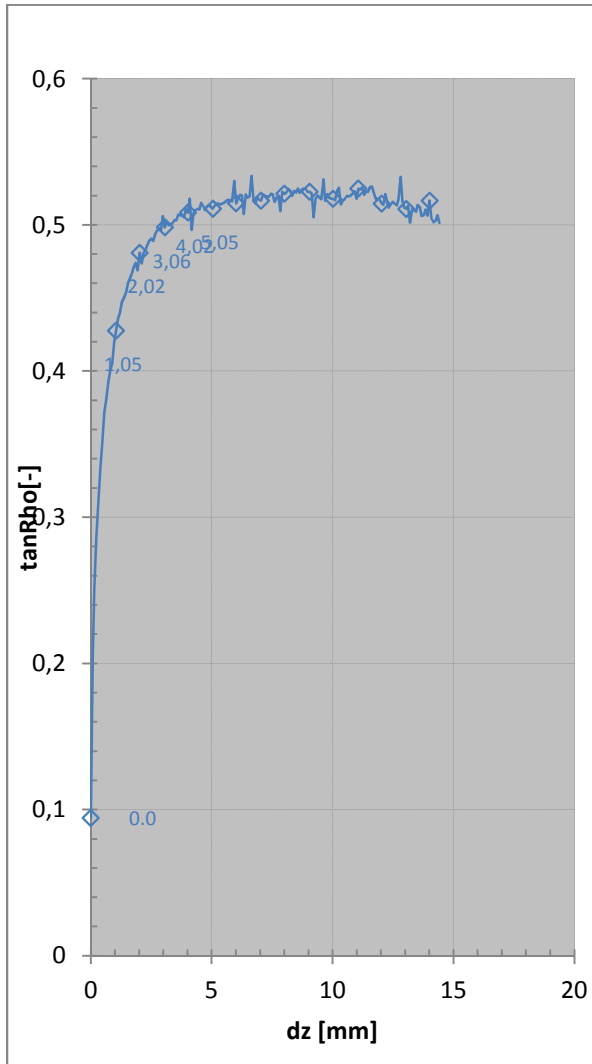
Depth: 8,4 m

Volume change [%]: 2,02

Density [kN/m³]: 18,8

Water content [%]: 34,72

Attraction a [kPa]: 20



TRIAXIAL TEST from GEOLAB

Prosjekt 12-266 Byggveien, Ryen

Bilag nr.: C9

Tegning nr.: C109

Kontrollert av: PL

Attraction a [kPa]: 16

Punkt 10 'lab 24(AG12)':

Depth: 7,4 m

Volume change [%]: 4,22

Density [kN/m³]: 18,9

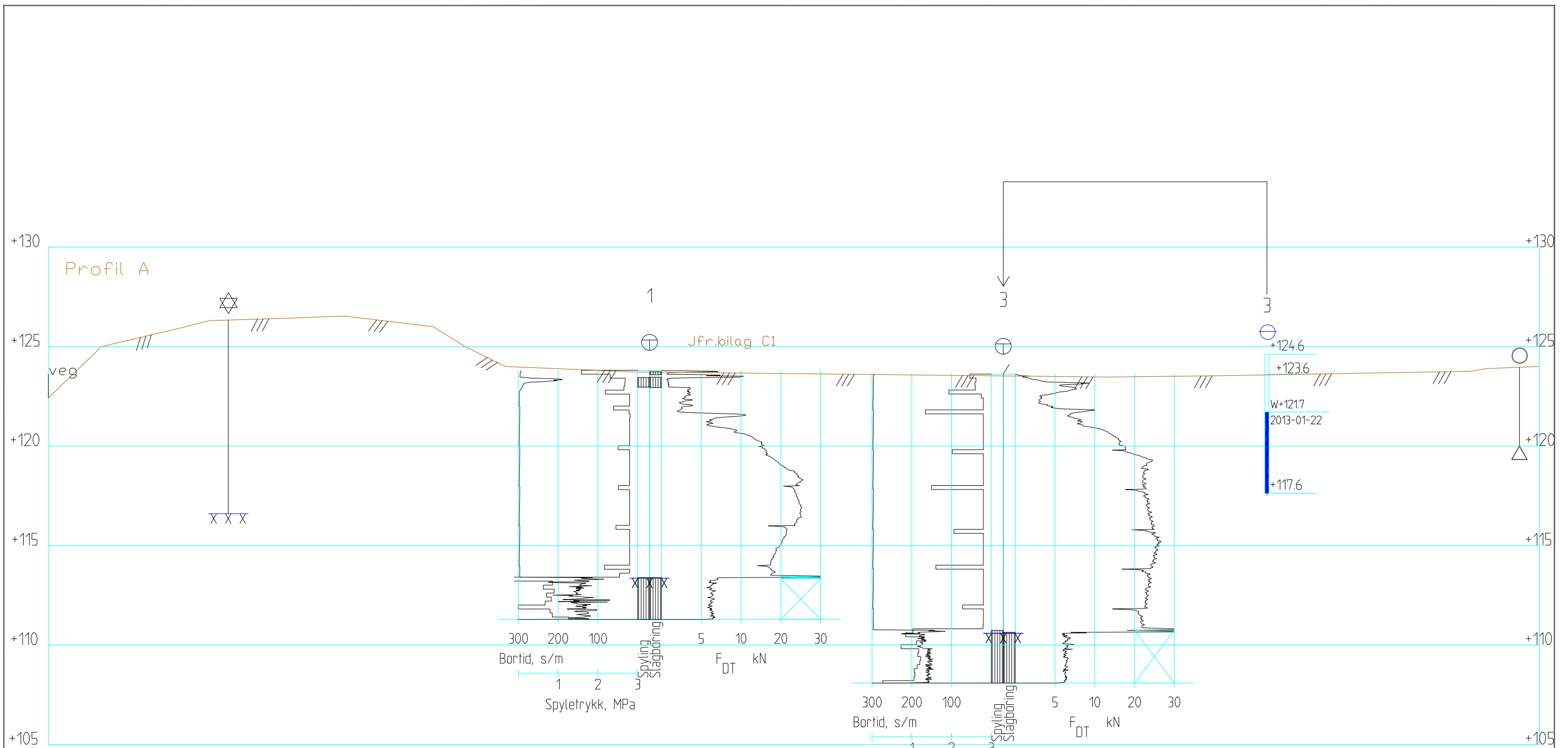
Water content [%]: 33,88



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Grunnundersøkelser
www.georaad.no



Kalk/Sementinnblanding (Volum)					Oppdragsnr:		12-266	Sted:		OBOS, Ryen - OSLO <th colspan="2">Bilag:</th> <td>C11</td>		Bilag:		C11
					Punkt:		10	Utført av:		KS	Dato:		21.12.2012	
Generelle data					Opprinnelige egenskaper				Egenskaper etter stabilisering				Merknad	
Lab. nr	dybde (m)	Kalk (kg/m ³)	Sement (kg/m ³)	Herdetid døgn	W (%)	y (kN/m ³)	S _u (kPa)	W (%)	S _u (kPa)	y fersk (kN/m ³)	y herdet (kN/m ³)			
23	6,0 - 6,7	30	30	0	33,8	18,8	29,45							
				7					31,20	93,9	19,2086	19,1979		
				28					31,20	112,3	19,2729	19,2536		
23 reserve	6,0 - 6,7	30	30	0	33,8	18,8	29,45		0,00					
				7					31,20	81,9	19,17	19,1636		
				28					31,20	149,3	19,4636	19,425		
24	7,0 - 7,7	37,5	37,5	0	37,5	18,5	15,7							
				7					33,19	72,8	19,1871	19,1679		
				28					33,19	106,6	18,8721	18,8357		
24 reserve	7,0 - 7,7	37,5	37,5	0	37,5	18,5	15,7							
				7					33,19	64,5	18,7843	18,7671		
				28					33,19	106,5	18,8207	18,7929		
25	8,0 - 8,7	45	45	0	35,2	18,8	11,7							
				7					31,44	98,7	19,0586	19,0286		
				28					31,44	119,5	19,4036	19,3779		
25 reserve	8,0 - 8,7	45	45	0	35,2	18,8	11,7							
				7					31,44	83,2	19,0929	19,0757		
				28					31,44	116,6	19,365	19,3371		
26	9,0 - 9,7	52,5	52,5	1	32,5	19,2	20,9							
				7					29,97	124,6	20,0786	20,0657		
				28					29,97	151,6	19,5729	19,5471		
26 reserve	9,0 - 9,7	0	0	1	32,5	19,2	20,9							
				7					29,97	107,9	19,6886	19,6821		
				28					29,97	162,5	19,74	19,7164		



FJELLKONTROLLBORING

ENKEL SONDERING

PKT.NR.
TOTALSONDERING

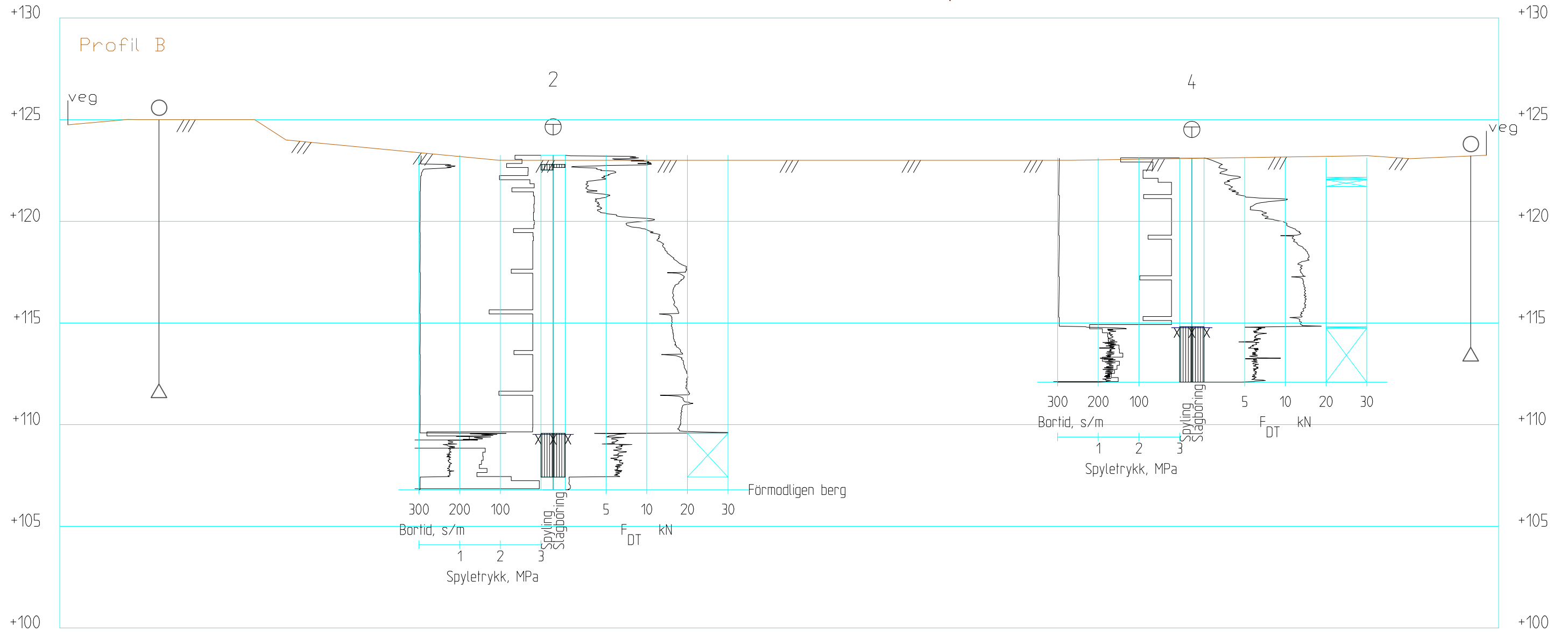
PRØVESERIE

VANNSTANDSRØR

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver	OBOS Prosjekt AS	Bilag nr.	D1	Tegning nr.	D101
Oppdragsgiver	OBOS Prosjekt AS	Prosjekt nr.	12-266	Målestokk	1:200
Prosjekt	Nybygg OBOS, Ryen	Dato	26.12.12	Revisjon	
Tegningsstiftel		Tegnet	AL	Kontrollert	SKA
Terrenprofil A m/boreresultater					

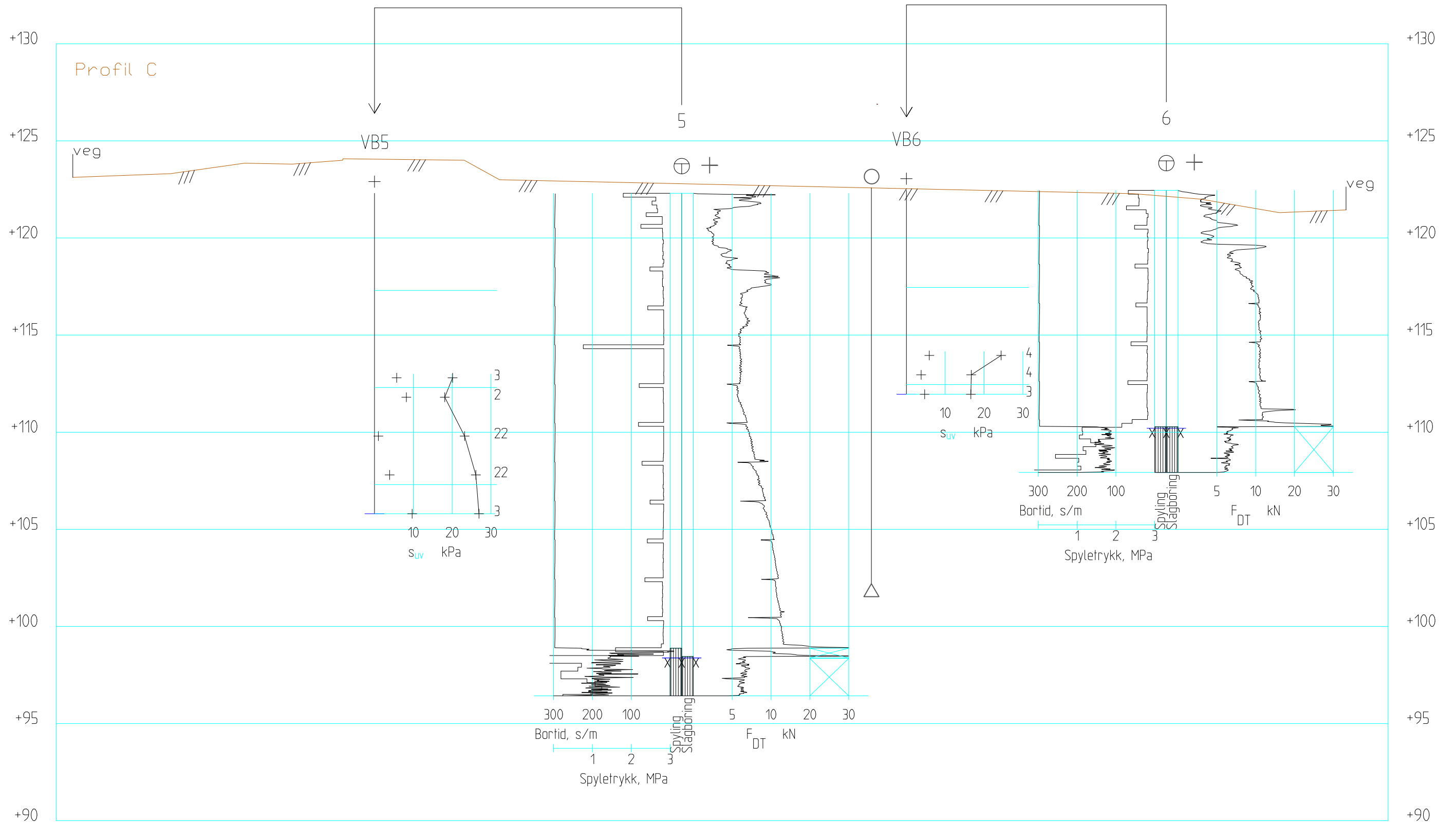


PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕
ENKEL SONDERING ○



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

Tiltakshaver OBOS Prosjekt AS	Bilag nr. D2	Tegning nr. D102
Oppdragsgiver OBOS Prosjekt AS	Prosjekt nr. 12-266	Målestokk 1:200
Prosjekt Nybygg OBOS, Ryen	Dato 26.12.12	Revisjon
Tegningsstiftel Terrengprofil B m/boreresultater	Tegnet AL	Kontrollert SKA

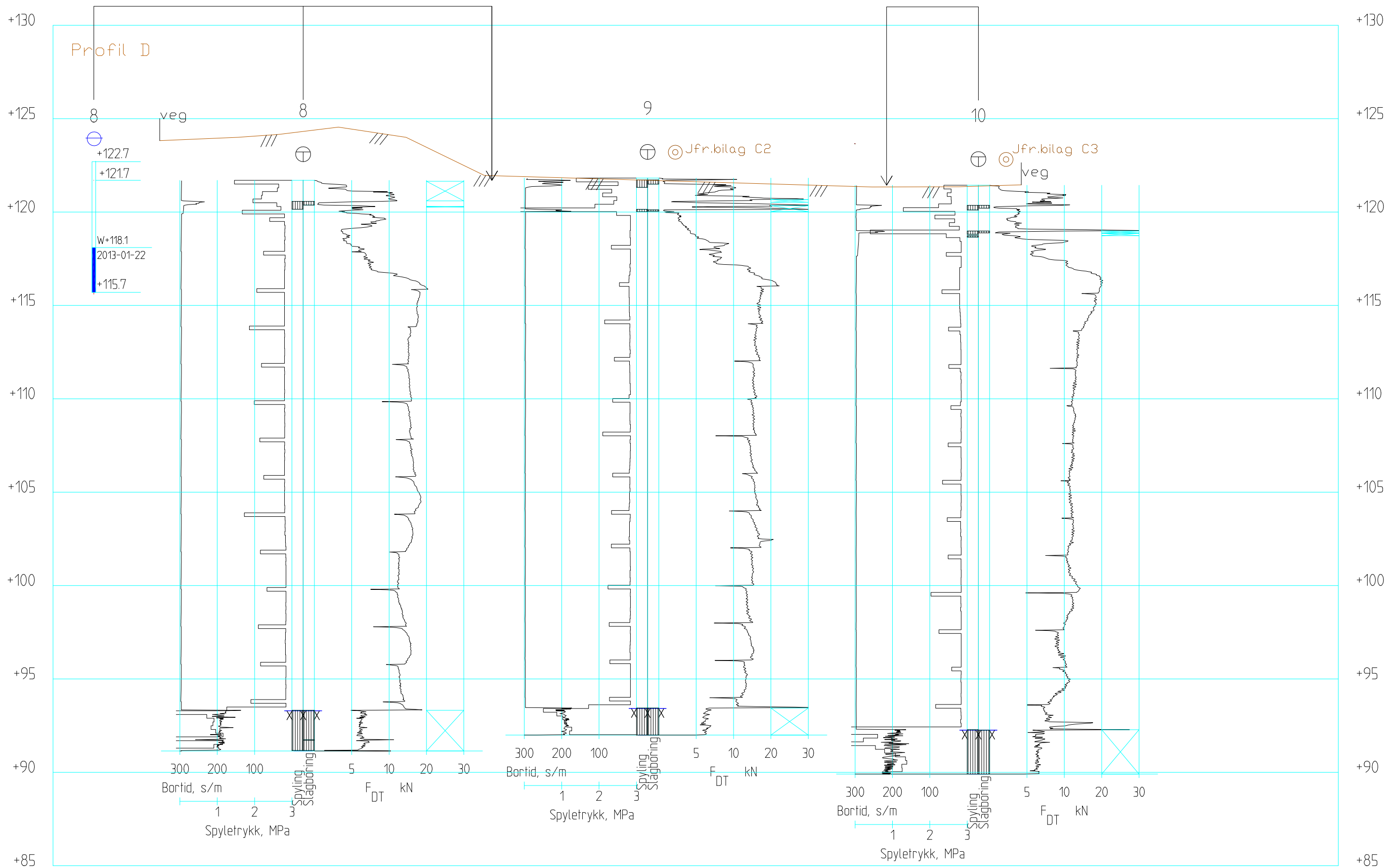


PKT.NR.
 TOTALSONDERING ⊕
 ENKEL SONDERING ○
 VINGEBORING ⊕

LØVLIE GEORÅD
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver	OBOS Prosjekt AS	Bilag nr.	D3	Tegning nr.	D103
Oppdragsgiver	OBOS Prosjekt AS	Prosjekt nr.	12-266	Målestokk	1:200
Prosjekt	Nybygg OBOS, Ryen	Dato	26.12.12	Revisjon	
Tegningsstiftel	Terrengprofil C m/boreresultater	Tegnet	AL	Kontrollert	SKA



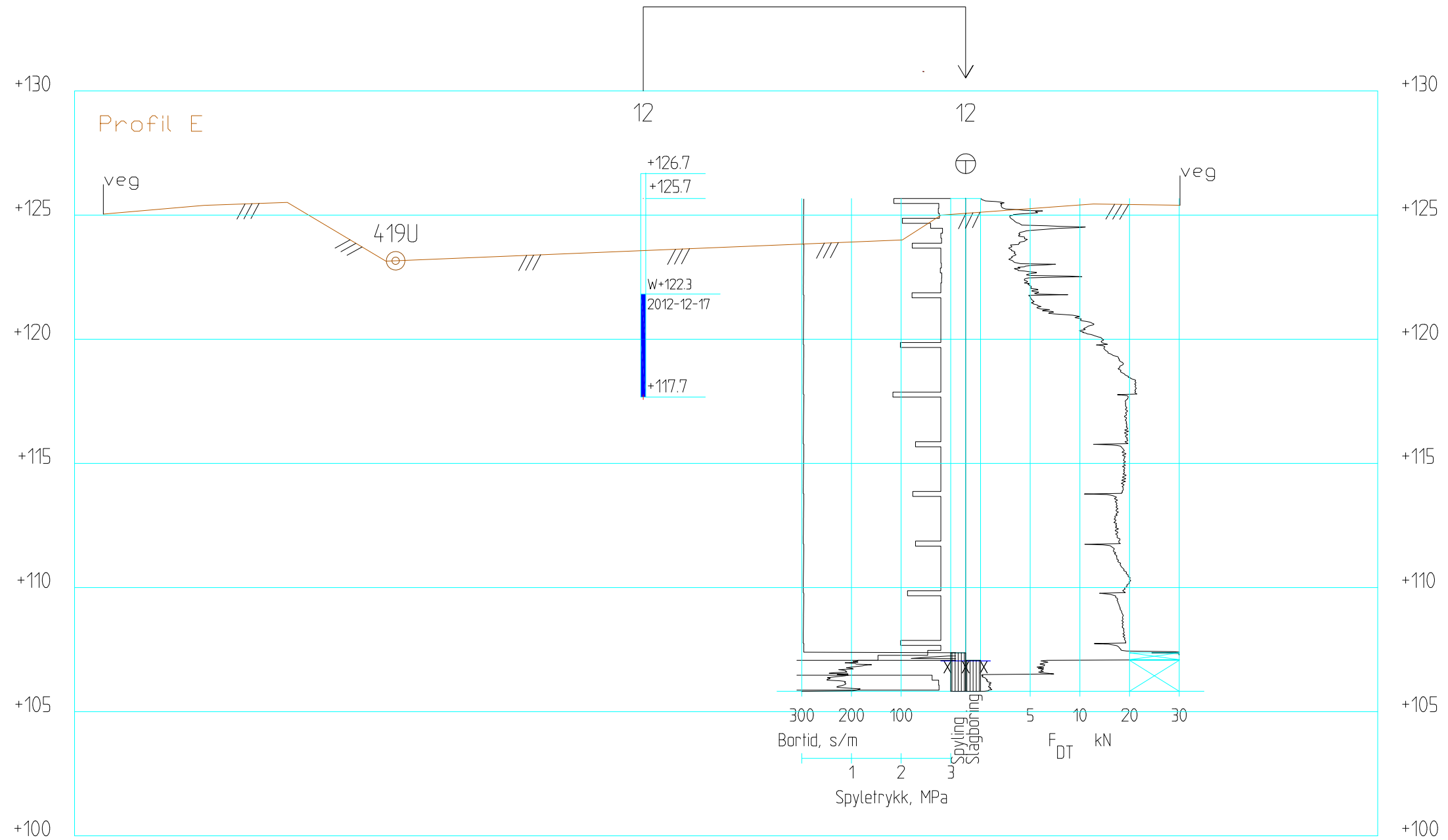
VINGEBORING +
 TOTALSONDERING ⊕
 PRØVESERIE ⊙
 VANNSTANDSRØR ⊖

PKT.NR.

LØVLIN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

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

Tiltakshaver OBOS Prosjekt AS	Bilag nr. D4	Tegning nr. D104
Oppdragsgiver OBOS Prosjekt AS	Prosjekt nr. 12-266	Målestokk 1:200
Prosjekt Nybygg OBOS, Ryen	Dato 26.12.12	Revisjon
Tegningsstiftel Terrengprofil D m/boreresultater	Tegnet AL	Kontrollert SKA



PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕

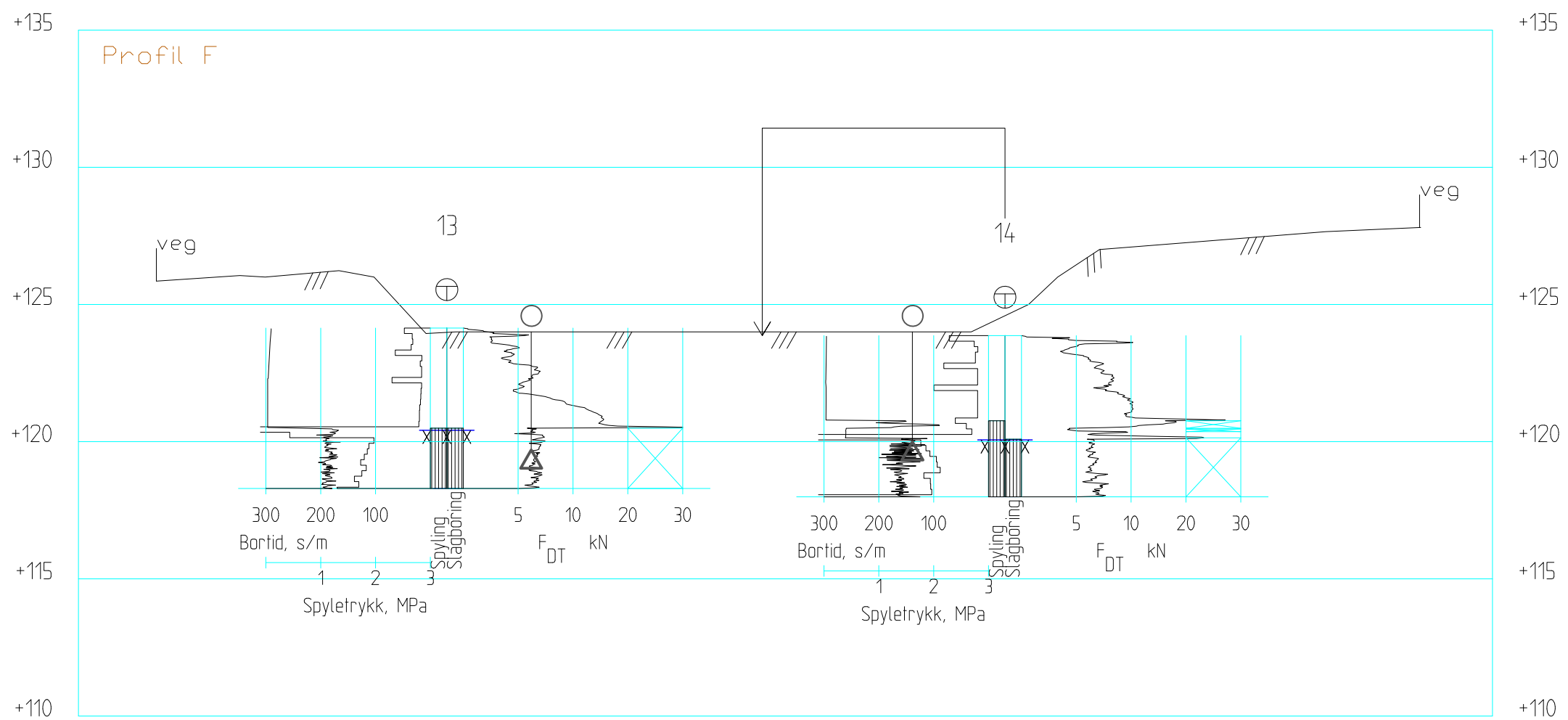
PRØVESERIE ⊙

VANNSTANDSRØR ⊖



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

Tiltakshaver OBOS Prosjekt AS	Bilag nr. D5	Tegning nr. D105
Oppdragsgiver OBOS Prosjekt AS	Prosjekt nr. 12-266	Målestokk 1:200
Prosjekt Nybygg OBOS, Ryen	Dato 26.12.12	Revisjon
Tegningsstiftet Terrengprofil E m/boreresultater	Tegnet AL	Kontrollert SKA



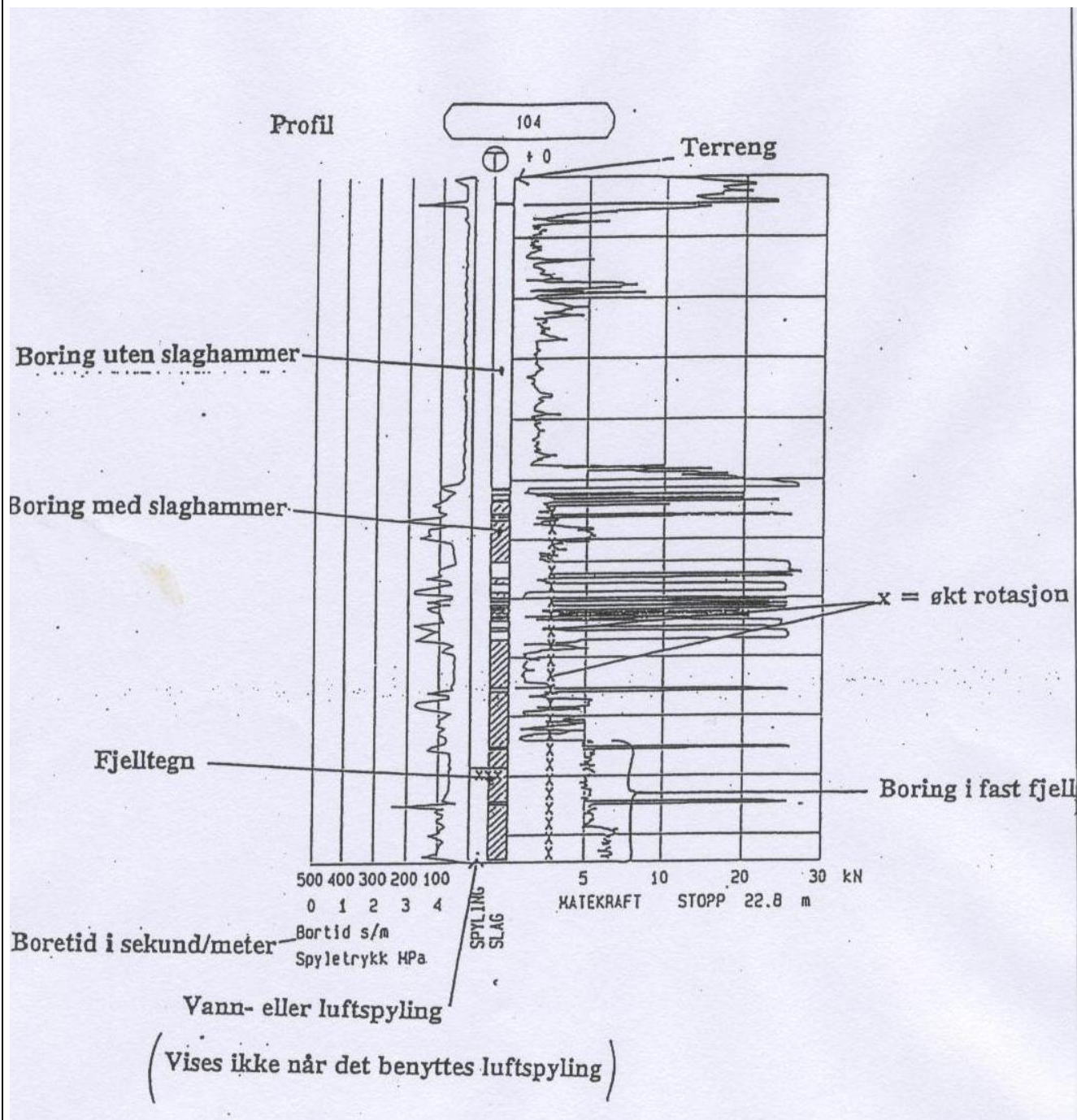
PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕
ENKEL SONDERING ○



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

Tiltakshaver OBOS Prosjekt AS	Bilag nr. D6	Tegning nr. D106
Oppdragsgiver OBOS Prosjekt AS	Prosjekt nr. 12-266	Målestokk 1:200
Prosjekt Nybygg OBOS, Ryen	Dato 26.12.12	Revisjon
Tegningsstiftel Terrengprofil F m/boreresultater	Tegnet AL	Kontrollert SKA

Eksempel på totalsondering m/ forklaring



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.

