

DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

TOBB

Være Østre

Oppdrag nr: 1350001820

Rapport nr. 01

Dato: 25.2.2014

RAMBOLL

DIVISJON GEO & MILJØ, TRONDHEIM

Fylke Sør-Trøndelag	Kommune Trondheim	Sted Være Østre	UTM Euref 89 (sone 32) 05789 70348
Byggherre			
Oppdragsgiver TOBB			
Oppdrag formidlet av TOBB v/Asgeir Sandnes			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse dat. 14.01.2014			
Antall sider 6	Tegn.nr 101 - 115B	Bilag.nr. -	Antall tillegg 3

Prosjekt-tittel

Være Østre

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelser
Datarapport**

Oppdrag nr: 1350001820	Rapport nr: 01	Rev:	Dato: 25.2.2014	Kontr: ODE <i>Ø. Dale</i>
Oppdragsleder: Øystein Dale		Utarbeidet av: Anders Eriksson <i>Anders Eriksson</i>		
SAMMENDRAG				
<p>Trondheim og Omegn Boligbyggelag, TOBB, har opsjon på en tomt som de ønsker å utvikle med boliger på Være Østre gnr. 27 bnr. 2, felt nr.21, i Trondheim kommune. Området ligger i kvikkleiresone 402 Være Øst med lav faregrad.</p> <p>Feltundersøkelsene ble utført i uke 4 og 5/2014. Det er utført totalsondering i 12 punkter til dybder varierende fra ca. 3 til 16 meter. Det er tatt opp prøver i 6 punkt bestående av tilsammen 27 stk. uforstyrrede sylindreprøver (54 mm) og 12 representative prøver (poseprøver).</p> <p>Utførte sonderinger og prøvetaking innenfor planområdet viser varierende grunnforhold. I punkt 1 og 3 indikerer sonderingene friksjonsmasser til fjell. Prøvetaking i punkt 2, 4 og 5 viser at det er bløtt til middels fast leire ned til dybde varierende mellom ca. 5,5 - 10 meter under terreng. I overgangen mellom leire og fjell indikerer sonderingene et ca. 2 - 3 meter tykt lag med friksjonsmateriale. Prøvetaking viser at leira er bløt til middels fast og lite til middels sensitiv. Vanninnholdet varierer mellom ca. 12 - 38 % og romvekten mellom 17,6 - 20,9 kN/m³. Leira er lite plastisk. Det er ikke påvist kvikk- eller sensitiv leire i noen av borpunktene.</p> <p>Dybde til fjell varierer mellom ca. 3,1 - 16,5 m. Fjelloverflaten faller mot nordvest.</p>				

INNHOOLD

1	INNLEDNING	4
1.1	Prosjekt	4
1.2	Oppdrag	4
1.3	Innhold	4
2	UNDERSØKELSER	4
2.1	Feltundersøkelser	4
2.2	Oppmåling	5
2.3	Laboratorieundersøkelser	5
2.4	Resultater	5
3	GRUNNFORHOLD	5
3.1	Terreng	5
3.2	Løsmasser	6
3.3	Grunnvann	6
3.4	Fjell	6

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN	1 : 2 000
103		TOTALSONDERINGER - PKT. 1 - 4	1 : 200
104		TOTALSONDERINGER - PKT. 5 - 8	1 : 200
105		TOTALSONDERINGER - PKT. 9 - 12	1 : 200
106		BORPROFIL, PKT. 2	1 : 100
107		BORPROFIL, PKT. 4	1 : 100
108		BORPROFIL, PKT. 5	1 : 100
109		BORPROFIL, PKT. 6	1 : 100
110		BORPROFIL, PKT. 7	1 : 100
111		BORPROFIL, PKT. 9	1 : 100
112		ØDOMETERFORSØK PKT. 5, LAB. NR. 17	
113		ØDOMETERFORSØK PKT. 5, LAB. NR. 20	
114A		TREKSIALFORSØK PKT. 5, LAB. NR. 17 - DEVIATORSTI	
114B		TREKSIALFORSØK PKT. 5, LAB. NR. 17 - G-MODUL, PORETRYKK OG DEVIATOR	
115A		TREKSIALFORSØK PKT. 5, LAB. NR. 20 - DEVIATORSTI	
115B		TREKSIALFORSØK PKT. 5, LAB. NR. 20 - G-MODUL, PORETRYKK OG DEVIATOR	

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER
- III SPESIELLE UNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Trondheim og Omegn Boligbyggelag, TOBB, har opsjon på en tomt som de ønsker å utvikle med boliger på Være Østre gnr. 27 bnr. 2, felt nr.21, i Trondheim kommune. Området ligger i kvikkleiresone 402 Være Øst med lav faregrad.

1.2 Oppdrag

Rambøll, divisjon Geo og Miljø, er engasjert for å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk geotekniske vurderinger for det planlagte prosjektet.

1.3 Innhold

Datarapporten inneholder samlede resultater fra utførte grunnundersøkelser med felt- og laboratoriedata, samt en enkel beskrivelse av grunnforholdene.

Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Feltundersøkelsene ble utført i uke 4 og 5/2014. Det er utført totalsondering i 12 punkter til dybder varierende fra ca. 3 til 16 meter.

Det er tatt opp prøver i 6 punkt bestående av tilsammen 27 stk. uforstyrrede sylinderprøver (54 mm) og 12 representative prøver (poseprøver).

Utførelse av feltundersøkelsene er nærmere beskrevet i tillegg I "Markundersøkelser".

Plassering av borpunktene er vist på situasjonsplanen, tegning 102. Boringene er vist med symboler for type boring, samt angivelse av terrenghøyde og bordybde.

2.2 Oppmåling

Borpunktene er satt ut og innmålt av Rambøll. Koordinater og høyder er gitt i tabell 1.

Tabell 1: UTM – koordinater for borpunkt (Euref 89, UTM – sone 32)

Borpunkt	Nord	Øst	Høyde (NN2000)
1	7034812.957	578760.977	+32.989
2	7034850.967	578851.609	+37.361
3	7034878.175	578881.118	+38.369
4	7034924.304	578910.225	+37.473
5	7034883.862	578826.017	+32.596
6	7034889.373	579144.395	+61.655
7	7034960.951	579019.132	+46.326
8	7034983.233	578938.986	+36.136
9	7034928.215	578864.355	+32.510
10	7034856.326	579250.429	+76.046
11	7034914.709	578983.214	+45.812
12	7034827.833	579114.246	+61.530

2.3 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er åpnet og rutinemessig undersøkt i geoteknisk laboratorium. Plastisitetsgrense er undersøkt på 2 prøver. Det er utført ødometerforsøk på 2 prøver og treksialforsøk på 2 prøver.

Laboratorieundersøkelsene er nærmere beskrevet i tillegg II "Laboratorieundersøkelser" og tillegg III "Spesielle undersøkelser".

2.4 Resultater

Borerresultater fra totalsonderingene er vist som enkeltboringer på tegning 103 – 105. Laboratoriedata fra rutineundersøkelser og klassifisering er presentert i borprofiler på tegning 106 – 111.

Resultat fra ødometerforsøk er presentert på tegning 112 – 113.

Resultat fra treksialforsøkene er presentert på tegning 114A/B – 115A/B.

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Terreng

Mesteparten av planområdet består i dag av skogsmark. Terrenget faller med en helning ca. 1:7 mot fjorden i nordøst. Mellom planområdet og fjorden er det hovedsakelig dyrket mark. Terrenget her faller med tilsvarende helning og retning som for planområdet.

Sørøst for planområdet er det et boligfelt. En fjellrygg omslutter boligfelt og fjell i dagen er funnet i alle retninger uten mot fjorden i nordøst. Terrenget faller fra toppen av boligfeltet (ca. kote +90) ned til planområdet med en jevn, relativt slak helling på 1:8.

3.2 Løsmasser

Utførte sonderinger og prøvetaking innenfor planområdet viser varierende grunnforhold. I punkt 1 og 3 indikerer sonderingene friksjonsmasser til fjell. Prøvetaking i punkt 2, 4 og 5 viser at det er bløt til middels fast leire ned til dybde varierende mellom ca. 5,5 – 10 meter under terreng. I overgangen mellom leire og fjell indikerer sonderingene et ca. 2 – 3 meter tykt lag med antatt friksjonsmateriale.

Sonderinger i boligfeltet ovenfor planområdet (pkt. 6, 10 og 12) antyder leire ned til ca. 13 meter under terreng.

Prøvetaking viser at leira er bløt til middels fast og lite til middels sensitiv. Vanninnholdet varierer mellom ca. 12 – 38 % og romvekten mellom 17,6 – 20,9 kN/m³. Leira er lite plastisk.

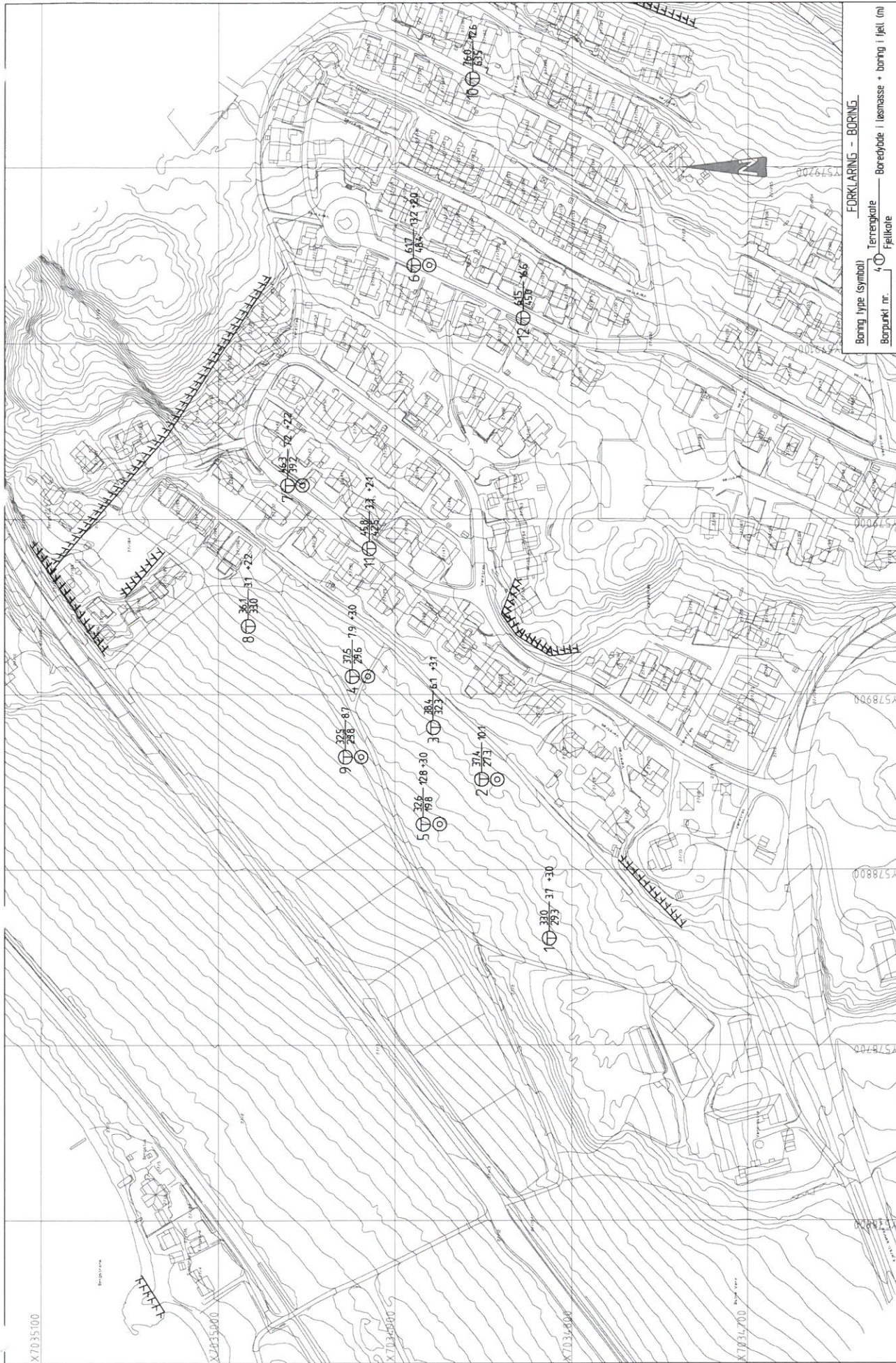
Det er ikke påvist kvikk- eller sensitiv leire i noen av borpunktene.

3.3 Grunnvann

Det er ikke utført måling av grunnvannsstand.

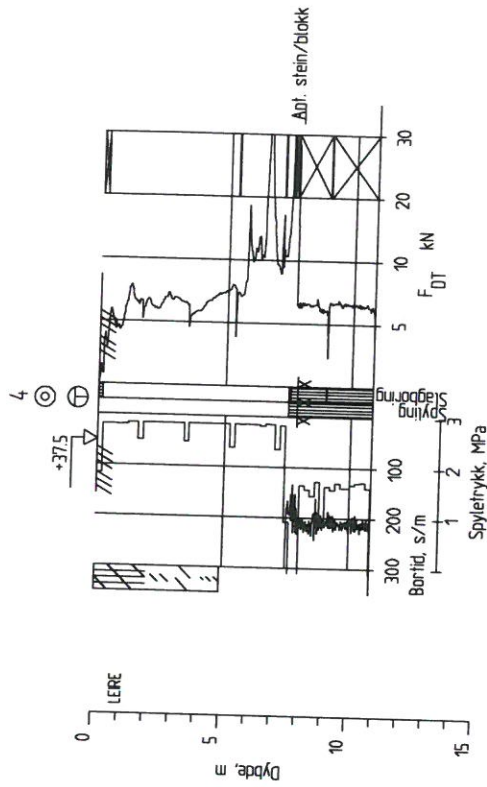
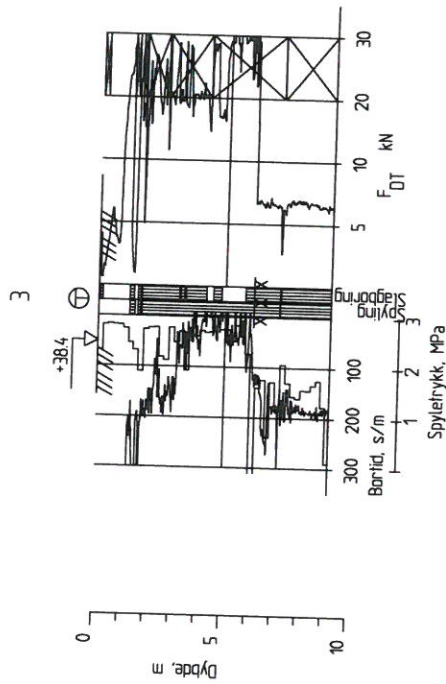
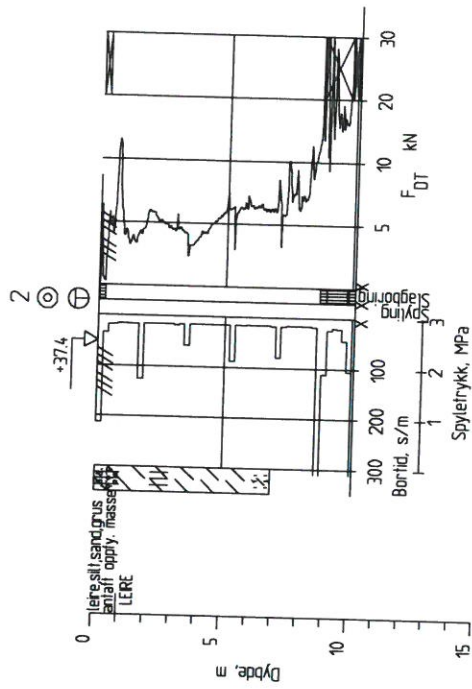
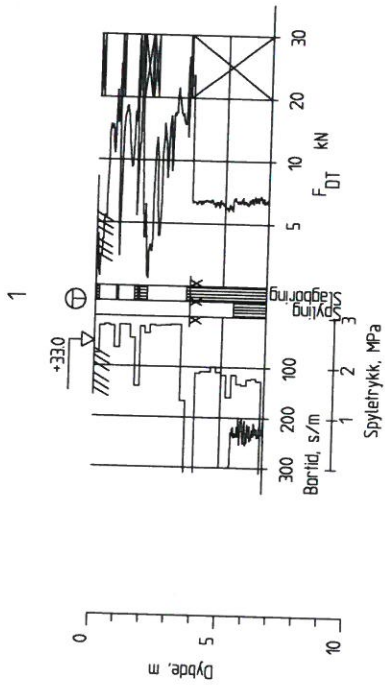
3.4 Fjell

I borpunkt 1, 3 – 8 og 11 er sonderingene avsluttet etter 2- 3 meter boring i fjell. Borpunkt 2, 9 – 10 samt 12 er avsluttet mot antatt bergoverflate. Dybde til fjell varierer mellom ca. 3,1 – 16,5 m. Fjelloverflaten faller mot nordvest.

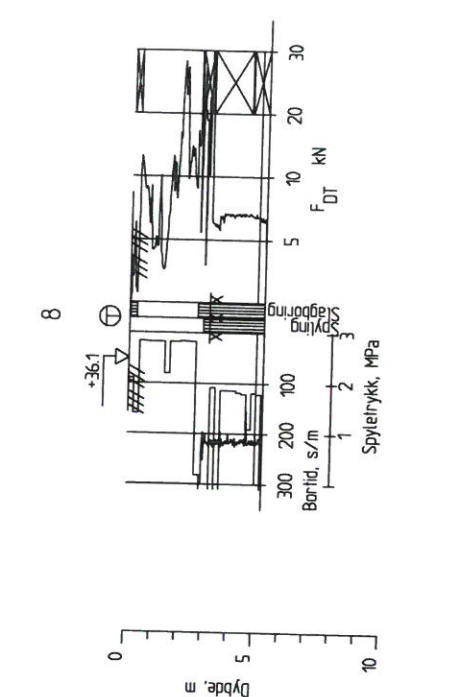
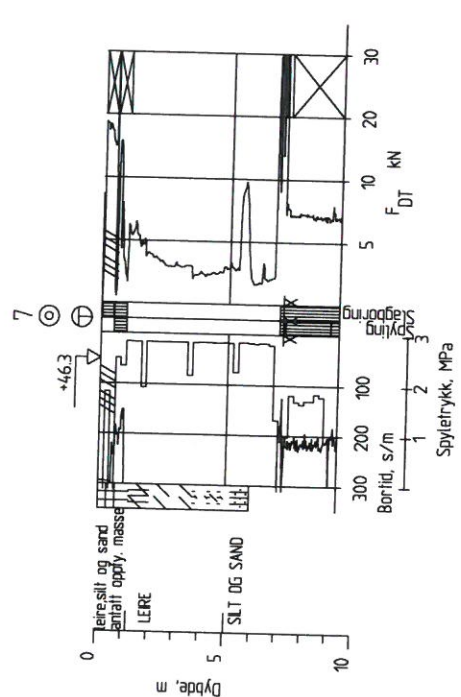
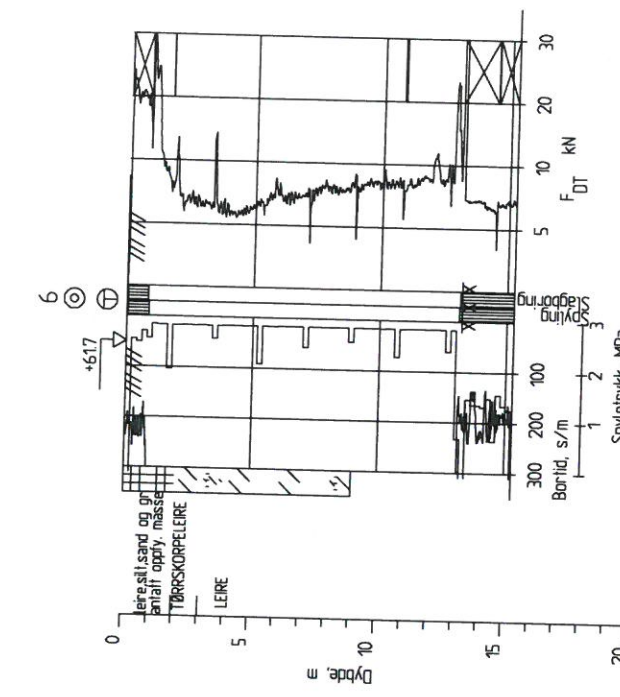
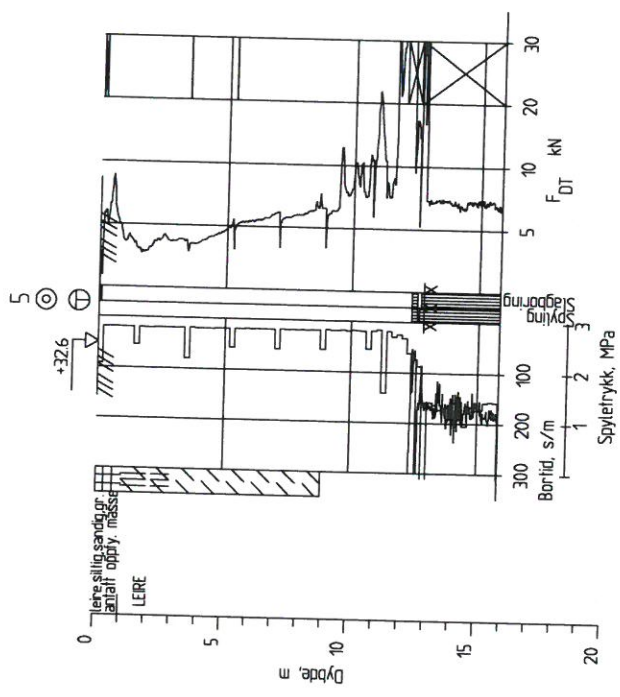


FORKLARING - BORING
 Boringstype (symbol) — Terrenngate — Felikate
 Boringdybde i løsmasse + boring i fjell (m)
 Boringpunkt nr. 1-12

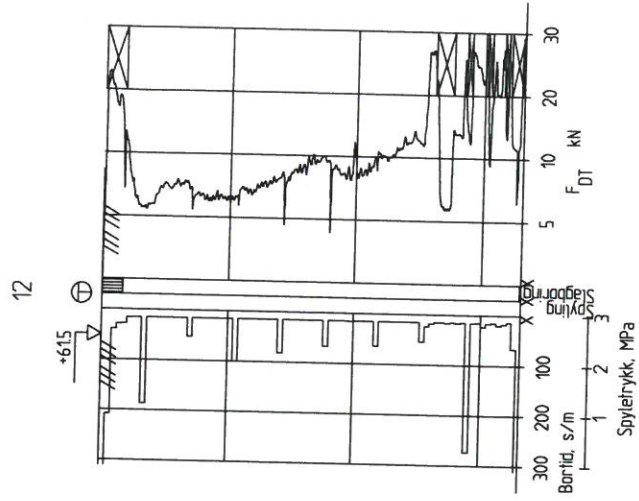
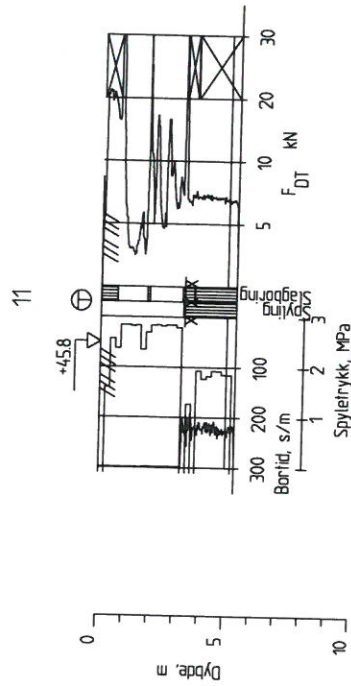
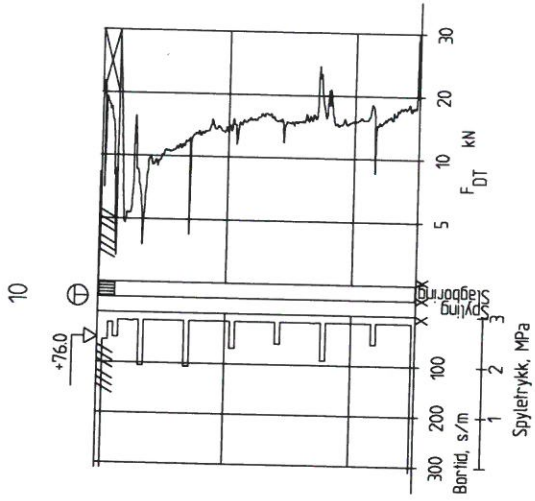
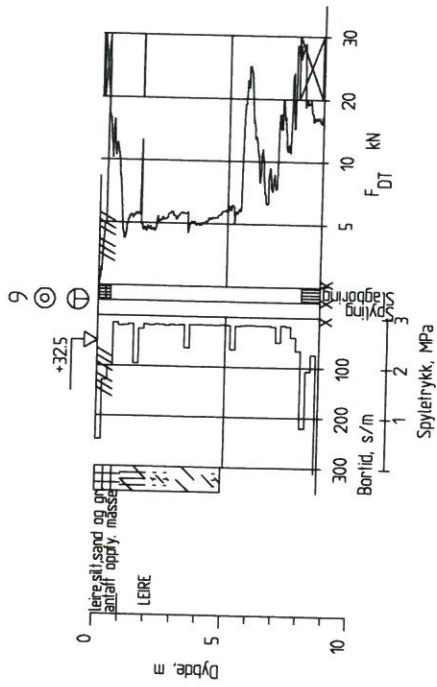
OPPRAG		INNHOLD		OPPRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
Være østre		SITUASJONSPLAN		1350001820	1:2000		
TOBB		Totalsondering Proveserie xx Fjell i dagen		TEGNING NR.		REV.	
				102			
RAMBOLL Ramboll AS - Region Midt-Norge P. b. 9420 Sluppen Mellomlia 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no		ADERJADER ODE TEGN KONTR GODKJ		REV DATO ENDRING		TEGNINGSTATUS	
00	07.02.2014						



OPDRAG		Være Østre		OPDRAG NR.		1350001820		MÅLSTOKK		1:200		BLAD NR.		AV	
INNHOLD		BORERESULTATER		OPDRAGSGIVER		TOBB		TEGNING NR.		103		REV.			
TEGNINGSTATUS		ENDRING		TEGN		KONTR		LEDD							
REV		DATE		ACER/AOER		ODE									
00		25.2.2014													
<p>RAMBOLL</p> <p>Ramboll AS - Region Midt-Norge p.b. 9420 Sluppen, NO-7043 Trondheim Mølleliå 79, NO-7043 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no</p>															



TEGNINGSSTATUS	TEGNER	AV	TEGNING NR.	REV.
00	25.2.2014	ADER/ACER/ODE	1350001820	104
REV	ENDRING	TEGN	MÅLSTOKK	BLAD NR.
			1:200	AV
OPPDRAG Være Østre OPPDRAGSGIVER TOBB		INNHOLD BORERESULTATER Totalsondering Prøveserie		
OPPDRAG NR. 1350001820		MÅLSTOKK 1:200		
INNHOLD BORERESULTATER Totalsondering Prøveserie		OPPDRAG NR. 1350001820		
RANBOLL AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen, Trondheim Mellomlia 79, N-7483, Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ranboll.no		OPPDRAG NR. 1350001820		



TEGNINGSSTATUS		OPDRAGSGIVER		INNHOLD		OPDRAG NR.		MÅLESKALA		BLAD NR.		AV	
00	25.2.2014	AOER	AOER	ODE	ODE	1350001820		1:200		105		REV.	
REV	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GDOK	BORERESULTATER		Totalsondering		TEGNING NR.		REV.	
						Være Østre		© Prøveserie		105			
						TOBB							
						 Ramboll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen, 7493 Trondheim Mellomlia 79, N 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no							

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t
				10	20	30	40		20	40	60	80	
5	leire, silt, sand, grus antatt oppfylt masse		01										
	LEIRE												
	enkelte sand og gruskorn		02										
	siltig med små gruskorn		03					20.1 20.7					2 4
	med gruskorn		04					19.5 20.3					7 8
	endel gruskorn		05					21.1 19.7					4 9
	med gruskorn		06					17.6 19.3					7 11
med tykke siltlag og gruskorn		07					19.1 18.4					8 7	
10													
15													
20													

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

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret:

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p | w_L

Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

00	2014-2-25		AOER	AOER	ODE
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350001820 Målestokk: 1:100 Status:

Være Østre
TOBB

BORPROFIL HULL NR.: 2

TERRENGHØYDE: +37.4 PRØVETYPE: 54 mm/Skovl

RAMBOLL

Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

Tegning nr.

Rev.

106

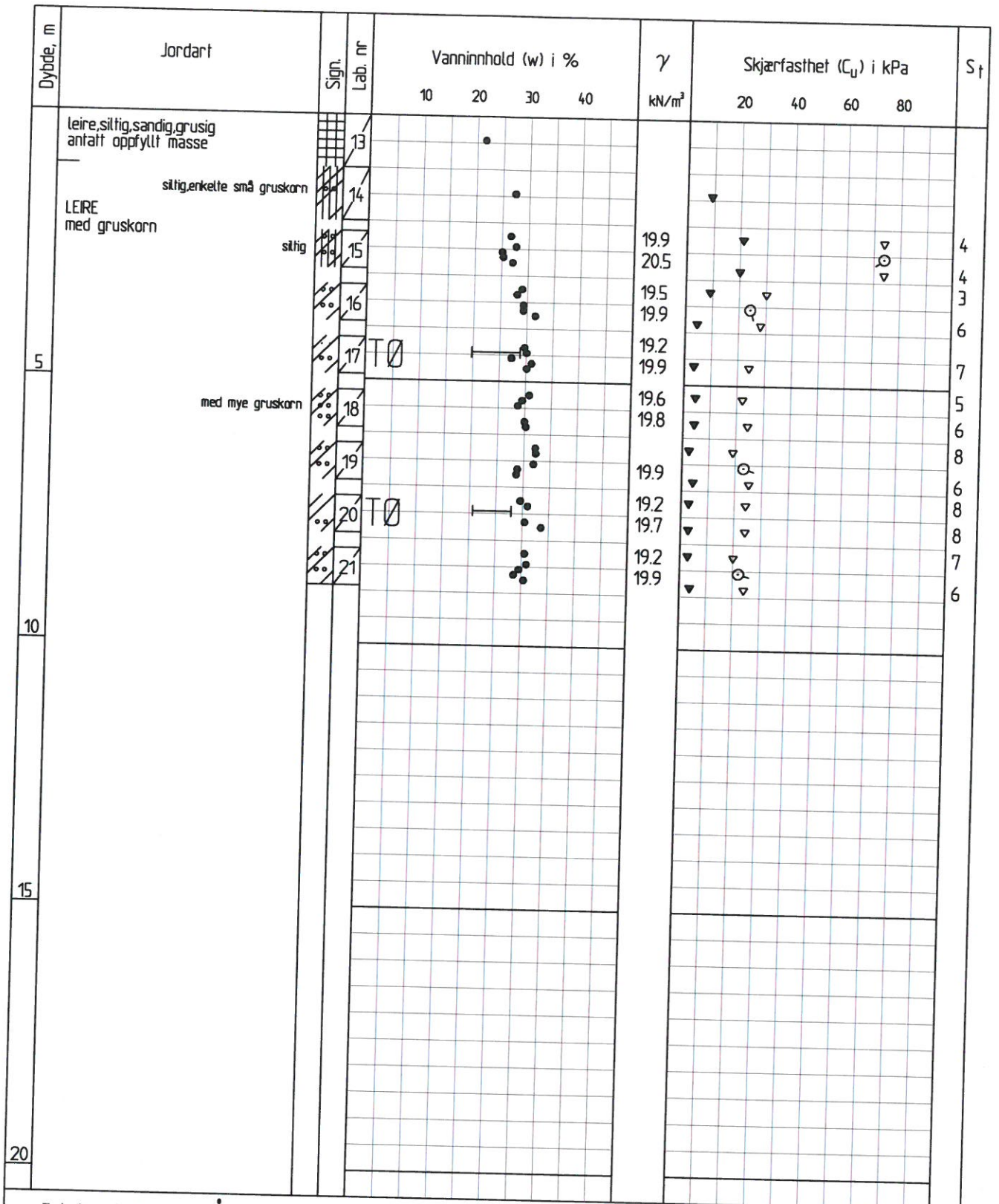
Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _y) i kPa				S _t			
				10	20	30	40		20	40	60	80				
5	LEIRE		08		20											
			09													
		gruskorn, enkelte sandlag og enkelte lammkorpeflekker	10					18.0 20.0							->113.0 ->124.0 ->113.0	6 5
		enkelte gruskorn	11					18.5 19.6								6 11
		med sandlag	12					19.1 19.4								9 8
10																
15																
20																

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd) Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
 Penetrometerforsøk □ Konsistensgrense w_p ———— w_L Andre forsøk:
 T= Treaksialforsøk Ø= Ødometerforsøk K= Kornfordeling

00	2014-2-25		AOER	AOER	ODE
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350001820 Målestokk: 1:100 Status: _____
 Være Østre
 TOBB
 BORPROFIL HULL NR.: 4
 TERRENGHØYDE: +37.5 PRØVETYPPE: 54 mm/Skovl

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P. b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no
 Tegning nr. _____ Rev. _____



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

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk □ Konsistensgrense w_p |-----| w_L

Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

00	2014-2-25		AOER	AOER	ODE
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350001820 Målestokk: 1:100

Status:

Være Østre
TOBB

BORPROFIL HULL NR.: 5

TERRENHØYDE: +32.6 PRØVETYPPE: 54 mm/Skovl

RAMBOLL

Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

Tegning nr.

Rev.

108

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				St
				10	20	30	40		20	40	60	80	
5	leire,silt,sand og grus anfatt oppfylt masse		22		20								
			23		20								□->175.0
	TØRRSKORPELEIRE enkelte gruskorn		24		20			20.4 20.9					->113.0 ->168.0 ->155.0
	LEIRE enkelte tykke silt og sandlag gruskorn		25		20			19.5 20.0					5 8
	endel gruskorn		26		20			19.6 19.4					12
10	med gruskorn		27		20			18.9 18.7					9 7
	med siltlag,enkelte gruskorn		28		20			19.2 19.5					8 10
15													
20													

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd) Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
 Penetrometerforsøk □ Konsistensgrense w_p |————| w_L Andre forsøk:
 T= Treaksialforsøk Ø= Ødometerforsøk K= Kornfordeling

00	2014-2-25		AOER	AOER	ODE
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350001820 Målestokk: 1:100 Status: _____
 Være Østre
 TOBB
 BORPROFIL HULL NR.: 6
 TERRENHØYDE: +61.7 PRØVETYPPE: 54 mm/Skovl

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no
 Tegning nr. _____ Rev. _____

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t
				10	20	30	40		20	40	60	80	
5	leire,silt og sand,enkelte gruskorn anfatt oppfylt masse		29										
	LEIRE siltig,med sand og gruskorn		30										
	med gruskorn		31					19.6					5
	med gruskorn enkelte silttag		32					19.9					8
	med silttag enkelte små gruskorn		33					19.0 19.3					9 10
10	SILT OG SAND		34					18.7 19.3					13
15													8
20								19.7					

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

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: /

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p | w_L

Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

00	2014-2-25		AOER	AOER	ODE
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350001820 Målestokk: 1:100

Status:

Være Østre
TOBB

BORPROFIL HULL NR.: 7

TERRENHØYDE: +46.3 PRØVETYPE: 54 mm/Skovl

RAMBOLL

Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

Tegning nr.

Rev.

110

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C_u) i kPa				S _t		
				10	20	30	40		20	40	60	80			
5	leire, silt, sand og grus antatt oppfylt masse		36												
	LEIRE		37												
	enkelte silttag og små gruskorn		38					19.4							7
	med små gruskorn		39					19.9							7
	enkelte silttag og små gruskorn		40					19.1							6
								19.6						6	
								18.9						9	
								19.5						10	
10															
15															
20															

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

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret:

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p | w_L Andre forsøk:

T= Treksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk K= Kornfordeling

00	2014-2-25		AOER	AOER	ODE
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350001820 Målestokk: 1:100 Status:

Være Østre
TOBB

BORPROFIL HULL NR.: 9

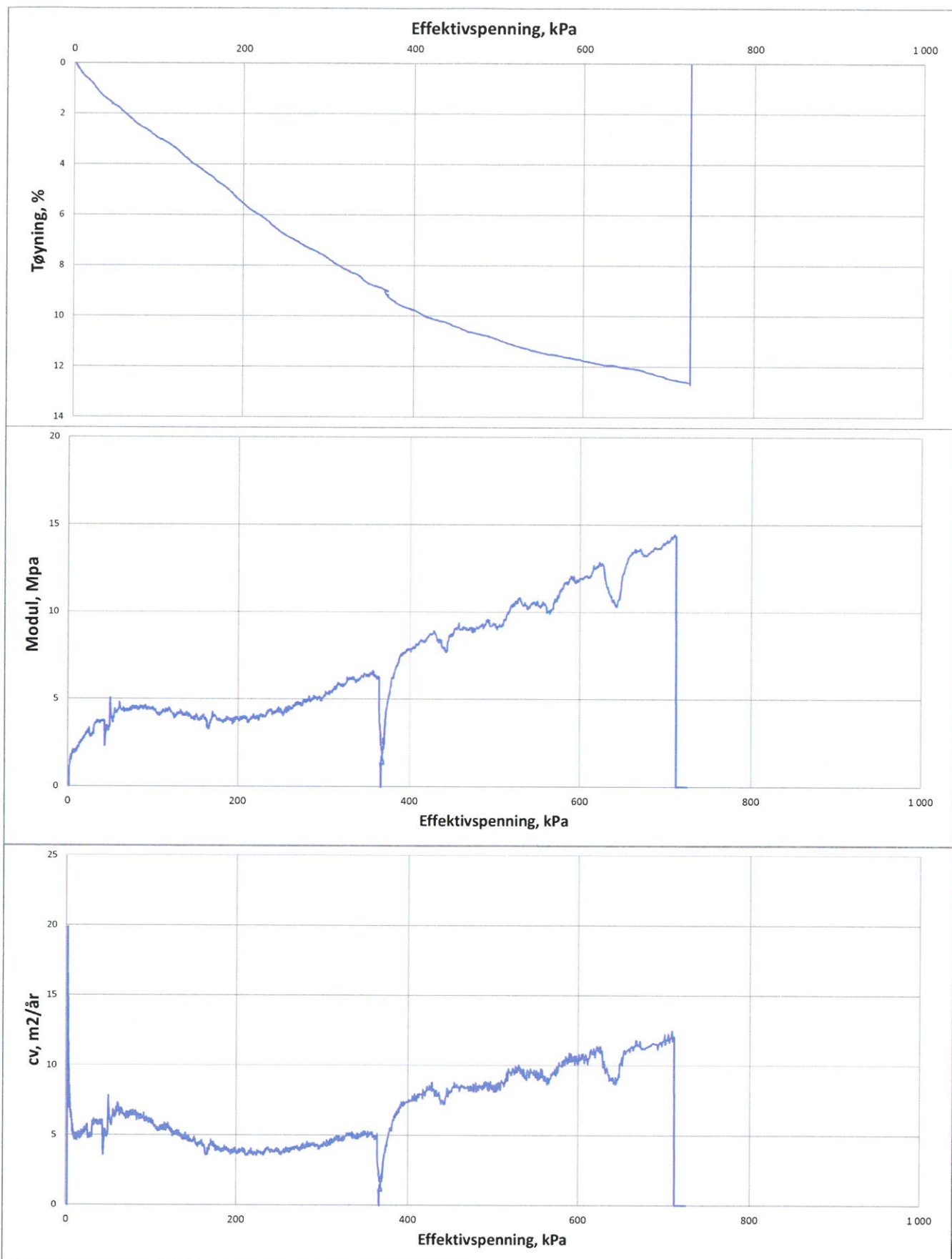
TERRENHØYDE: +32.5 PRØVETYPE: 54 mm/Skovl

RAMBOLL

Rambøll AS - Region Midt-Norge
P. b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

Tegning nr. Rev.

111



pkt 5 lab 17 dybde 4,35m Leire med gruskorn



Være Østre

Ødometerforsøk

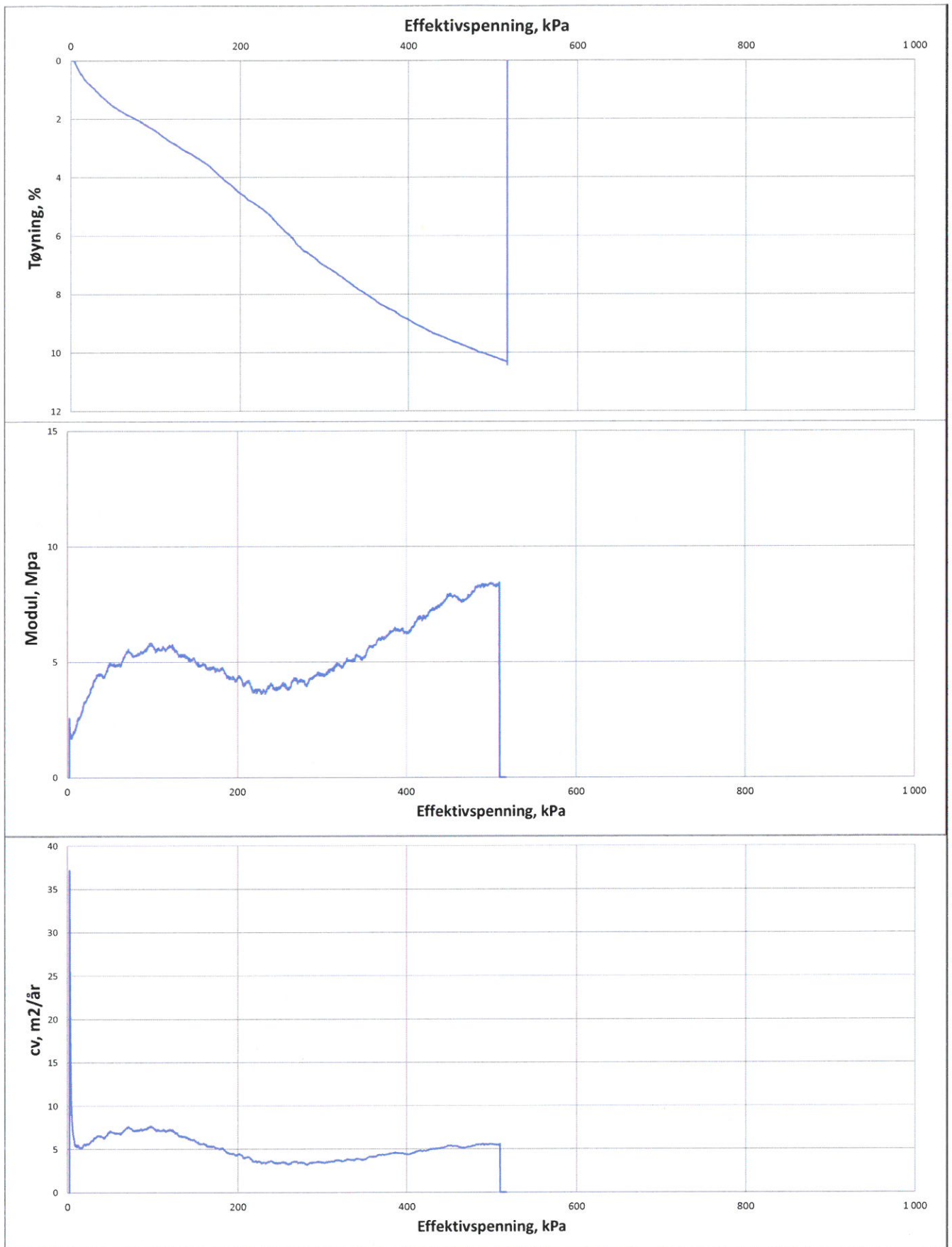
Tegn./kontr.
AOER/ODE

Dato
18.02.2014

Oppdrag
1350001820

Bilag
-

Tegn. Nr.
112

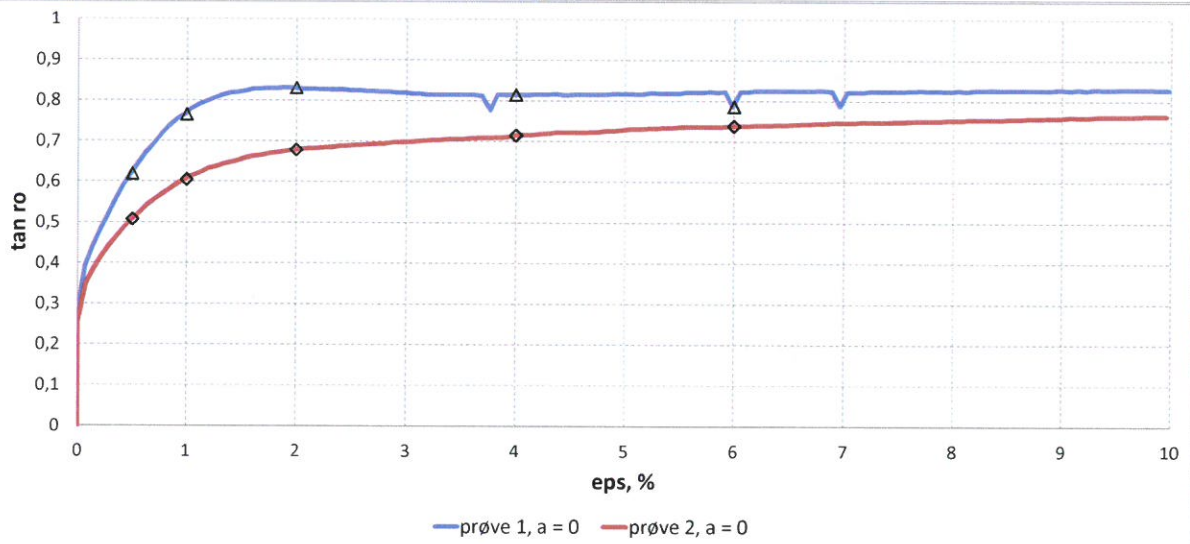
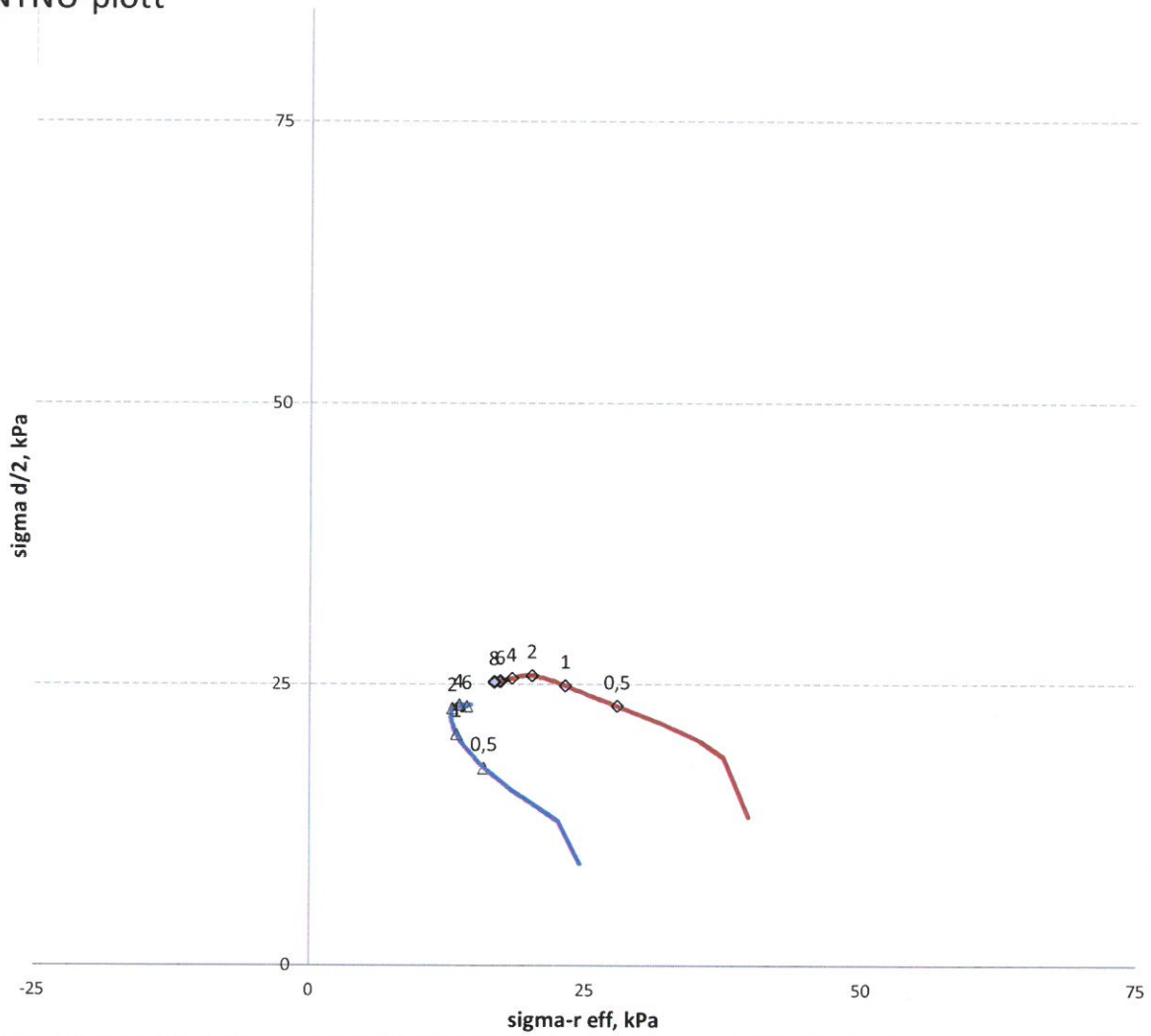


pkt 5 lab 20 dybde 7,45m Leire



		Oppdrag 1350001820
Være Østre	Tegn./kontr. AOER/ODE	Bilag -
Ødometerforsøk	Dato 18.02.2014	Tegn. Nr. 113

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	dV (cm3)	dV (%)	KOMMENTAR
1	Δ	5	17	4,45m	CAUc	6,4	2,8	Leire, med sand og små gruskorn
2	\diamond	5	17	4,55m	CAUc	8,5	3,7	Leire, med sand og små gruskorn



Være Østre

TREAKSIALFORSØK

Tegn./kontr.
AOER/ODE

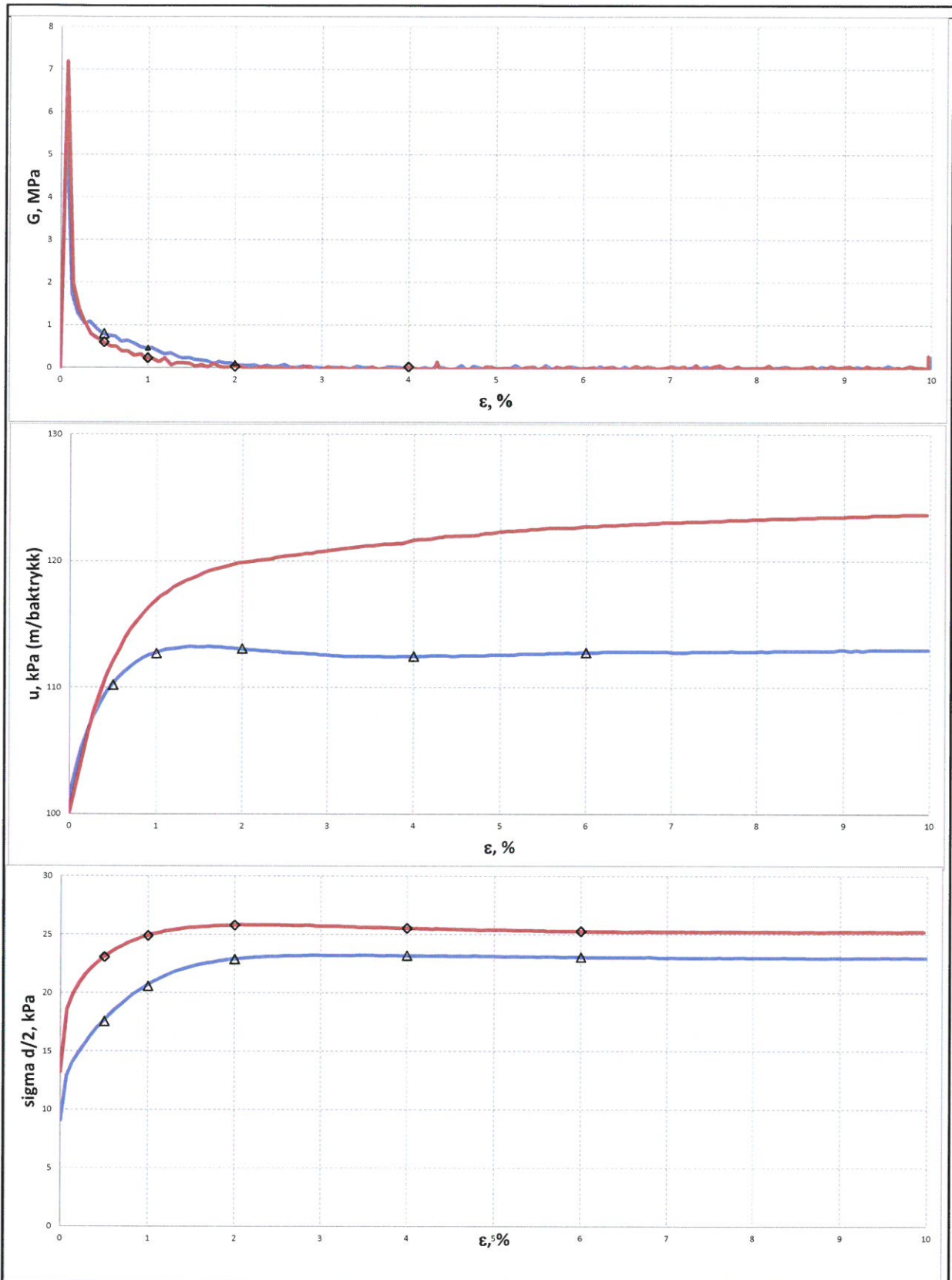
Dato
20.02.2014

Oppdrag
1350001820

Bilag

-

Tegn. Nr.
114A



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	dV (cm ³)	dV (%)	KOMMENTAR
1	▲	5	17	4,45m	CAUc	6,4	2,8	Leire, med sand og små gruskorn
2	◆	5	17	4,55m	CAUc	8,5	3,7	Leire, med sand og små gruskorn



Være Østre

TREKSIALFORSØK

Tegn./kontr.
AOER/ODE

Dato
20.02.2014

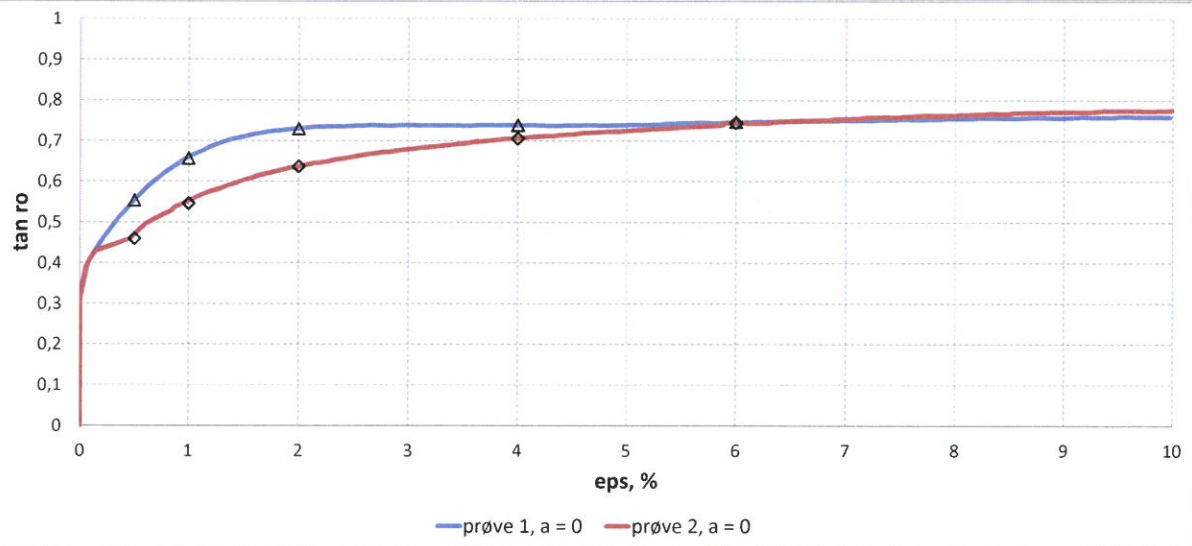
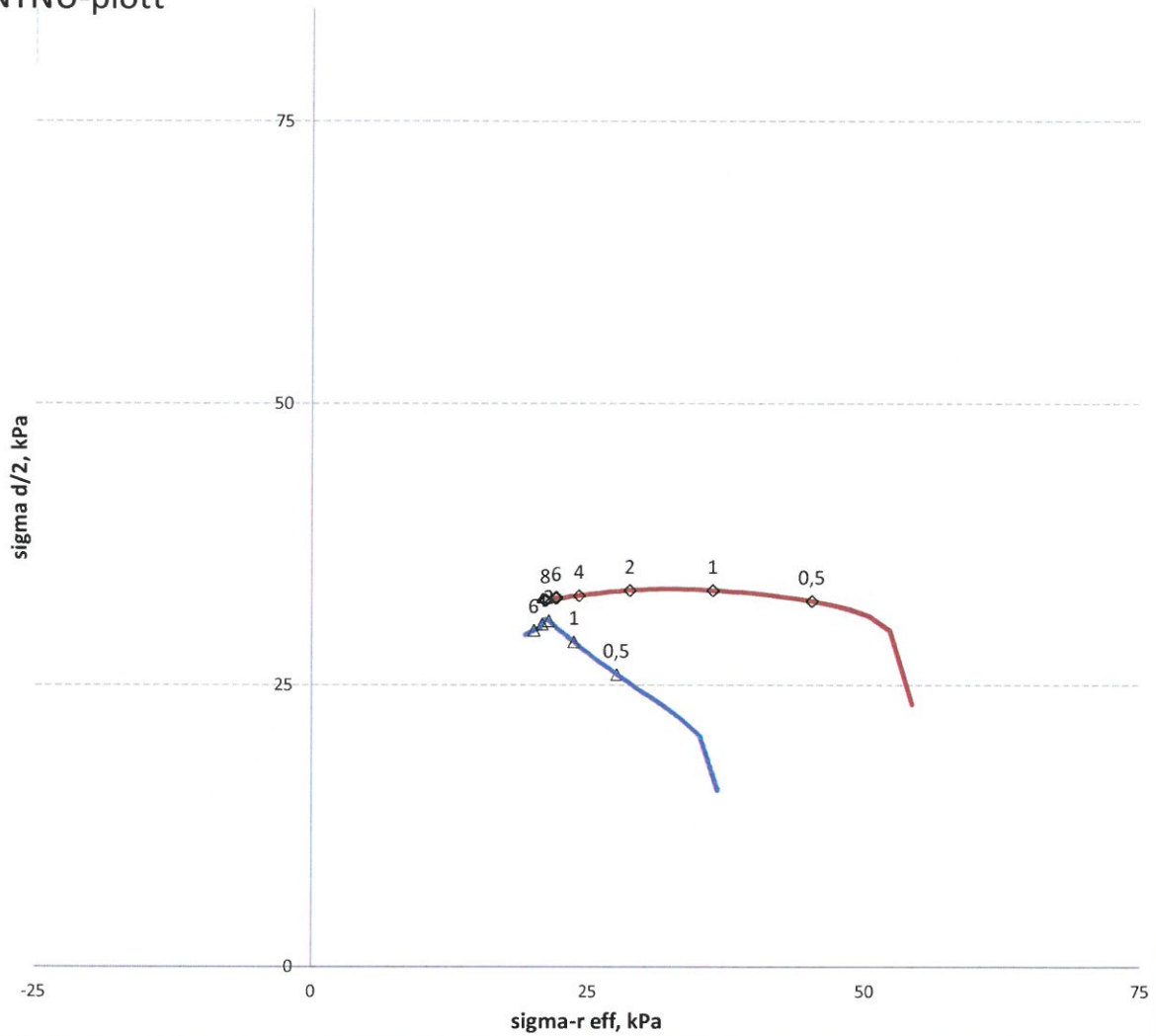
Oppdrag
1350001820

Bilag

-

Tegn. Nr.
114B

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	dV (cm3)	dV (%)	KOMMENTAR
1	△	5	20	7,55m	CAUc	7,3	3,2	Leire
2	◇	5	20	7,65m	CAUc	9,9	4,3	Leire

RAMBOLL

Være Østre

TREAKSIALFORSØK

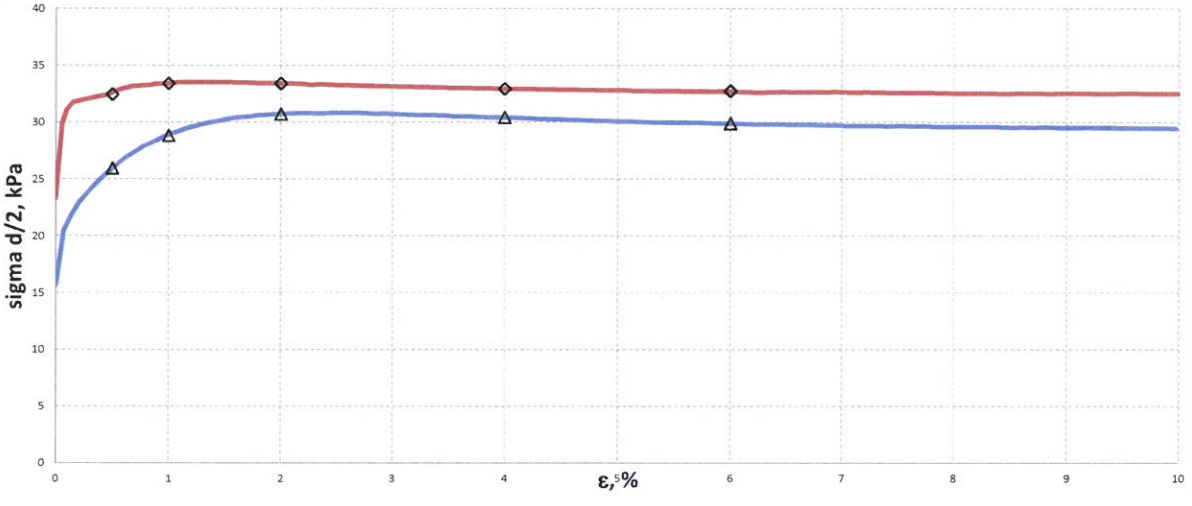
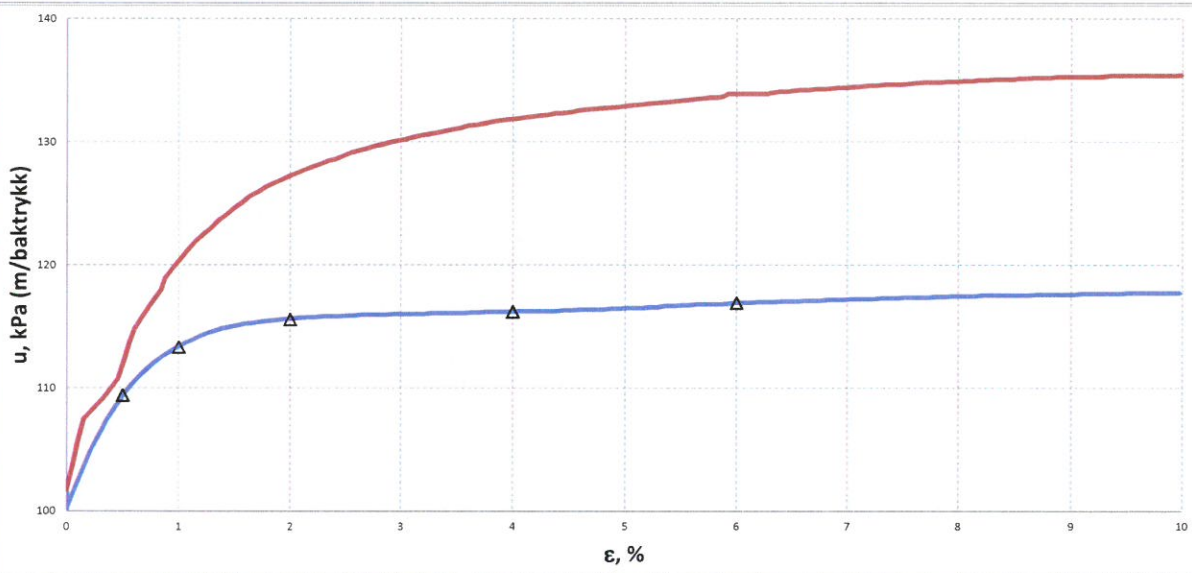
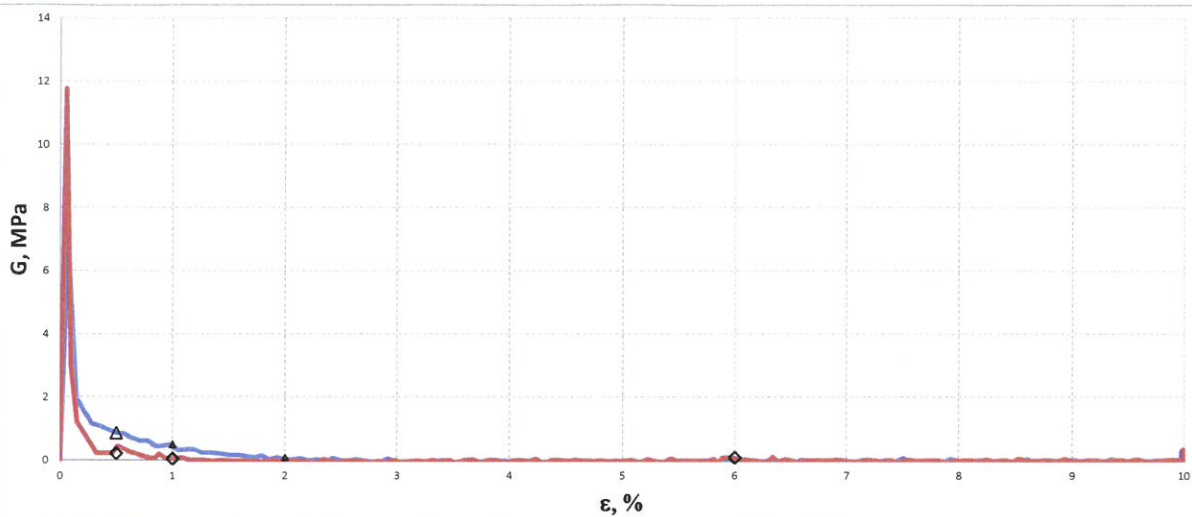
Oppdrag
1350001820

Tegn./kontr.
AOER/ODE

Dato
24.02.2014

Bilag

Tegn. Nr.
115A



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	dV (cm3)	dV (%)	KOMMENTAR
1	△	5	20	7,55m	CAUc	7,3	3,2	Leire
2	◇	5	20	7,65m	CAUc	9,9	4,3	Leire



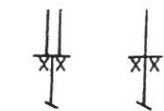
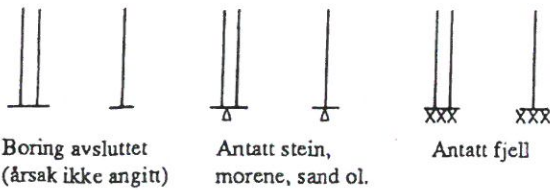
Være Østre
TREAKSIALFORSØK

	Oppdrag 1350001820
Tegn./kontr. AOER/ODE	Bilag -
Dato 24.02.2014	Tegn. Nr. 115B

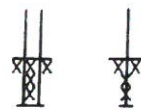
MARKUNDERSØKELSER

Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



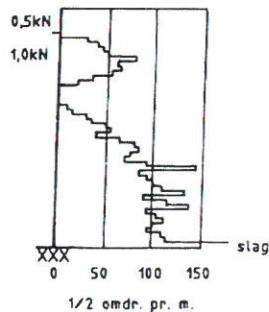
Boret i antatt fjell.
(Hvis overgangen er ukjent, settes spørsmåltegn.)



Boret i fjell og kjerne opptatt.

Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreining pr. 20 cm synkning noteres. Ved optegninger vises antall halve omdreining pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



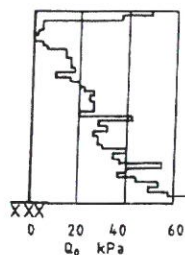
Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.



Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \quad (\text{kNm/m})$$

angis i diagram som funksjon av dybden.

Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

Prøvetaking

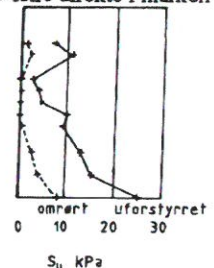
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer størbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindreprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

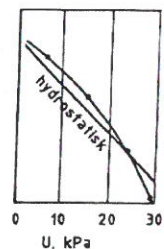
Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omgjørt tilstand etter brudd.



Porevanntrykket

i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastlange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

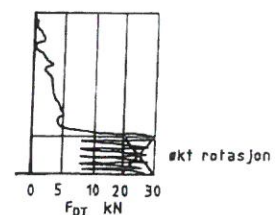


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min.

Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressningskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt

(γ i kN/m^3) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110°C .

Flytegrense

(w_L i %) og **utullingsgrense** (w_P i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen $w_L - w_P$ benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke

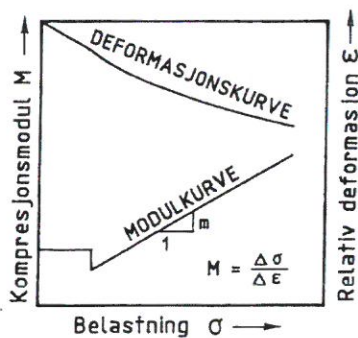
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten (S_T)

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med **kvikkleire** forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke $< 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm^2 og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vektetapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitratopløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved siktning av fraksjonene større enn $0,06 \text{ mm}$. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente komdiamter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

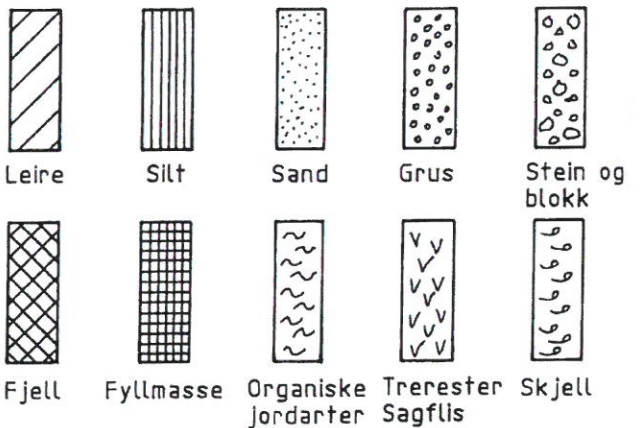
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	$< 0,002$	$0,002 - 0,06$	$0,06 - 2$	$2 - 60$	$60 - 600$	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerking

- Leire: T = tørrskorpe
R = resedimenterte masser
K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
Ca. = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SPESEIELLE UNDERSØKELSER

SPESEIELLE MARKUNDERSØKELSER.

Feltkompressometer

benyttes for undersøkelse av grunnens kompressibilitet direkte i marken. I prinsippet består utstyret av en skrueplate med diameter 16 cm som kan skrues ned til ønsket dybde.

For hver valgt dybde utføres et belastningsforsøk ved hjelp av en jekk og sammenhengen mellom belastning og setning registreres.

Resultatene fremstilles som deformasjonskurver og derav kan beregnes modultall (m) som uttrykk for grunnens kompressibilitet og benyttes ved setningsberegning.

Permeabilitetsmåling

in situ utføres ved infiltrasjonsforsøk eller prøvepumping. Infiltrasjonsforsøk kan for eksempel utføres ved hjelp av et piezometer som fylles opp med vann og synkehastigheten måles. Ved prøvepumping må vannstanden observeres i flere punkter i forskjellig avstand.

Korrosjonssondering

utføres med en sonde av stål med isolert magnesiumspiss (NGI's type). Strømstyrke og motstand måles i forskjellige dybder i grunnen og derav kan beregnes en relativ depolarisasjonsgrad samt grunnens spesifikke motstand. Ut fra dette kan korrosjonshastigheten for stål vurderes.

Feltkontroll av komprimeringsgrad.

Komprimeringsgraden for oppfylt materiale er forholdet mellom oppnådde tørr-romvekt γ_d ved feltkomprimering og maksimal tørr-romvekt $\gamma_{d \max}$ bestemt ut fra standardiserte komprimeringsforsøk i laboratoriet.

- Sandvolummeter- og vannvolummetermetoden.

I felten bestemmes γ_d ved å måle volumet av en utgravd prøve og å veie det utgravde materialet i fuktig og tørr tilstand. Volumet av prøven bestemmes ved å fylle det utgravde hull med en tørr sand med kjent romvekt, eller ved å forsegle hullet og fylle det opp med vann. Ut fra kjente data kan således vanninnhold og tørr-romvekt av det utgravde materialet bestemmes. Denne metoden kan benyttes i relativt finkornig og ensgradert materiale.

- Platebelastningsforsøk.

I grov og samfengt masse (grov grus, finsprengt stein o.lign.) gir sandvolummeter og vannvolummetermetoden utilfredsstillende nøyaktighet, og komprimeringen av slikt materiale undersøkes ved å bestemme oppfyllingens elastisitetsmodul ut fra platebelastningsforsøk.

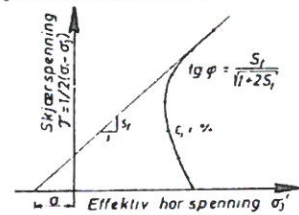
En sirkulær plate med $\varnothing = 30$ cm plasseres på den komprimerte grunnen og belastes trinnsvis samtidig som nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning avsettes i diagram og elastisitetsmodulen E beregnes. Den målte elastisitetsmodul sammenholdes med oppsatte krav til elastisitetsmodul ut fra aktuelle belastningsforhold, og forholdet mellom disse verdier betegnes komprimeringsgrad.

SPESEIELLE LABORATORIEUNDERSØKELSER.

Skjærstyrkeparametrene.

friksjonsvinkel (ϕ) og attraksjon (a i kN/m^2 , evt. kohesjon $c = a \cdot \text{tg } \phi$) bestemmes ved triaksialforsøk på små prøver i laboratoriet. En sylindrisk prøve konsolideres for et allsidig trykk og vertikalbelastningen økes deretter til brudd. Under forsøket måles poretrykk, slik at effektive spenninger kan beregnes (totaltrykk minus poretrykk).

Forsøket fremstilles oftest som en vektor i et hovedspenningsdiagram.



Permeabilitetskoeffisienten

(k i cm/s) er strømningshastigheten for vann gjennom materialet ved en hydraulisk gradient lik 1,0. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk på små prøver for konstant eller fallende potensial. Dette kan gjøres i triaksialapparat for finkornige prøver eller i større apparatur for mer grovkornige prøver.

Maksimal tørr-romvekt og optimalt vanninnhold etter Proctor-metoden.

Ved komprimering av jordartsmateriale oppnåes tetteste lagring av mineral Kornene, dvs. høyest tørr-romvekt, når vanninnholdet i materialet har en bestemt verdi under komprimeringsarbeidet. Materialets egenskaper som stabilitet øker, og kompressibiliteten avtar med økende lagringstetthet.

I laboratoriet bestemmes det optimale vanninnholdet ved å komprimere prøver av materialet med varierende vanninnhold etter en standardisert forskrift, Proctormetoden. De samhørende verdier for prøvens vanninnhold og tørr-romvekt beregnes og plottes i et diagram med tørr-romvekt som funksjon av vanninnholdet. Den høyest oppnådde tørr-romvekt betegnes som $\gamma_{d \max}$, og det tilhørende vanninnhold W_{opt} .

CBR-forsøk.

For materialer som inngår i veg- eller flyplassoverbygning, eller trafikkbelastet grunn forøvrig, kan dimensjonerende bæreevne semiempirisk bestemmes ut fra belastningsforsøk etter CBR-metoden (California Bearing Ratio).

Materialet som skal undersøkes komprimeres lagvis ved optimalt vanninnhold i en sylinder med volum ca. 2,3 l. Komprimeringsarbeidet tilsvarer Modifisert Proctor. Deretter settes sylindren med prøve i vannbad i 96 timer for fullstendig vannmetning. Etter vannmetning påføres prøven belastning ved at et stempel med areal 3 inch^2 med konstant bevegelsehastighet = 0,05 inch pr. min. presses ned i denne. Rundt stempelen på prøvens overflate er prøven belastet med blyringer med vekt som tilsvarer vekten av evt. overbygning. Stempelkraften ved 0,1" og 0,2" inntrykking av stempelen registreres og sammenlignes med verdier for tilsvarende inntrykking på et referansemateriale. Forholdet mellom den avleste kraft og referansekraften beregnes i prosent og betegnes CBR-verdi. Dersom CBR-verdien ved 0,2" er høyere enn ved 0,1" stempelinntrykking kan denne verdien rapporteres som materialets CBR-verdi hvis dette forhold bekreftes ut fra forsøk på 2 prøver

NOTAT

Oppdrag **1350001820 Være Østre**
Kunde **TOBB**
Notat nr. **G-not-001**
Til **Asgeir Sandnes** **TOBB**

Fra **Anders Eriksson** **Rambøll Norge AS**
Kopi **Signe Gurid Hovem** **Multiconsult AS**

GEOTEKNISK VURDERING FOR REGULERINGSPLAN – VÆRE ØSTRE

Dato 23.4.2014

Orientering

Trondheim og Omegn Boligbyggelag, TOBB, har opsjon på en tomt som de ønsker å utvikle med boliger på Være Østre gnr. 27 bnr. 2, felt nr.21, i Trondheim kommune. Foreløpig foreligger det ikke detaljerte planer eller tegninger for boligformål. I forbindelse med søknaden til regulering av området er Rambøll engasjert for å utføre grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger.

Rambøll
Mellomila 79
P.b. 9420 Sluppen
NO-7493 TRONDHEIM

T +47 73 84 10 00
www.ramboll.no

Planområdet ligger i kvikkleiresone 402 Være Øst, som på kvikkleirekart er angitt med faregrad Lav. For områder innenfor kvikkleiresoner skal stabilitetsforholdene avklares i forhold til kravet om sikkerhet mot skredfare i plan- og bygningsloven § 68 og Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven (TEK). NVEs retningslinjer, ref. /1/, gjelder for bebyggelse, og er utarbeidet med tanke på å tilfredsstille kravet i lovverket. Iht. NVEs retningslinjer skal arbeidet kontrolleres av en uavhengig 3.part. Multiconsult AS i Trondheim er engasjert som uavhengig kontrollør.

Vår ref. 1350001820/AOERTRH

Rambøll har ført dialog med Multiconsult, angående grunnforhold og om NVEs retningslinjer skal følges da kvikkleire ikke er blitt påtruffet innom kvikkleiresonen. Rådgivende firma og uavhengig kontrollør er enige at det ikke finnes behov for å etterfølge retningslinjene.



Grunnforhold og Terreng

Utførte Grunnundersøkelser

Grunnundersøkelsene ble utført av Rambøll i uke 4 og 5/2014. Resultatene fra sonderinger og laboratoriearbeidet er beskrevet i detalj i ref. /2/.

I tillegg har Trondheim kommune, NGI og Kummeneje (i dag Rambøll) tidligere utført grunnundersøkelser i planområdet samt langs gamle E6. Resultatene fra undersøkelsene er beskrevet i følgende rapporter:

- R. 533 "Infiltrasjonsanlegg Væretrøa" - Trondheim kommune, datert 10.3.1980
- R. 875 "Væresletta. Gang-/Sykkelveg" - Trondheim kommune, datert 1.6.1992
- O.10467 "Tunnelpåhugg på Være. Fjellkontrollboringer. Datarapport." Kummeneje, datert 18.4.1994
- 84050 Punkt 107 i "Kvikkleirekartlegging" - NGI, datert 30.1.1987

Grunnforhold

Utførte sonderinger og prøvetaking, se tegning 101, innenfor planområdet viser varierende grunnforhold. I punkt 1 og 3 indikerer sonderingene friksjonsmasser til fjell. Prøvetaking i punkt 2, 4 og 5 viser at det er bløt til middels fast leire ned til dybde varierende mellom ca. 5,5 – 10 meter under terreng. I overgangen mellom leire og fjell indikerer sonderingene et ca. 2 – 3 meter tykt lag med antatt friksjonsmateriale. Sonderinger i boligfeltet ovenfor planområdet (pkt. 6, 10 og 12) antyder leire ned til ca. 13 meter under terreng.

Prøvetaking viser at leira er bløt til middels fast og lite til middels sensitiv. Vanninnholdet varierer mellom ca. 12 – 38 % og romvekten mellom 17,6 – 20,9 kN/m³. Leira er lite plastisk. Det er ikke påvist kvikk- eller sensitiv leire i noen av borpunktene. I borpunkt 1, 3 – 8 og 11 er sonderingene avsluttet etter 2- 3 meter boring i fjell. Borpunkt 2, 9 – 10 samt 12 er avsluttet mot antatt bergoverflate. Dybde til fjell varierer mellom ca. 3,1 – 16,5 m. Fjelloverflaten faller mot nordvest.

Langs gamle E6 viser tidligere grunnundersøkelser at grunnen består generelt av marin leire. Leira er bløt, den kan lokalt være sensitiv, og det er registrert kvikkleire. Antatt fjell er registrert i dybder varierende fra 4 til 17 meter under terreng.

Terreng

Mesteparten av planområdet består i dag av skogsmark. Terrenget faller med en helning på ca. 1:7 mot fjorden i nordvest. Mellom planområdet og fjorden er det hovedsakelig dyrket mark. Terrenget her faller med tilsvarende helning og retning som for planområdet.

Sørøst for planområdet er det et boligfelt. En fjellrygg omslutter boligfeltet og fjell i dagen er funnet i alle retninger uten mot fjorden i nordvest. Terrenget faller fra toppen av boligfeltet (ca. kote +90) ned til planområdet med en jevn, relativt slak helling på 1:8.

Orientering om bebyggbarhet

Det er ikke påvist sensitiv eller kvikk leire i planområdet. Planområdet ligger heller ikke i utløpsone for et kvikkleireskred da det ovenfor området, i sørøst, ikke er påtruffet kvikkleire.

Krav til lokal stabilitet må være oppfylt for planområdet generelt. Dette må dokumenteres i forbindelse med byggesak/videre planarbeid, men da det ikke er opptreden av sprøbruddmateriale i området trenger ikke stabilitetsberegningene underlegges uavhengig kontroll iht. NVEs retninglinjer.

Fundamentering

Da grunnforholdene innom planområdet viser bløt til middels fast leire, bør byggene utføres med kompensert fundamentering (ingen netto tillegglast) for å unngå problemer med setning og setningsdifferanser. Det kan bl.a. gjennomføres ved at byggene fundamenteres på et nivå som gjør at setningsgivende last fra bygg er kompensert med utgravde løsmasser, evt. ved at løsmassene skiftes ut med lette fyllmasser (eks. leca eller glasopor).

Fjelloverflaten varierer innom planområdet. En kombinasjon av fundamentering på løsmasser og fjell er ugunstig og differensialsetninger kan oppstå. For større og tyngre boligblokk kan det være komplisert med kompensert fundamentering og det må tas høyde for at det kan finnes behov for pelefundamentering.

For prosjektering av fundamenter for boligblokk må det utføres mer detaljerte grunnundersøkelser, bl.a. for bestemmelse av overganger fra fundamentering på fjell til fundamentering på løsmasser.

Oppsummering

Planområdet er bebyggbart dog må lokalstabiliteten dokumenteres i senere faser, når detaljerte planer foreligger.

Det er behov for mer detaljerte grunnundersøkelser for nærmere bestemmelse av fjelloverflates plassering og prosjektering av fundamenter. Ved bygging av tunge eller setningsømfintlig boligblokker kan det forventes at fundamentering må skje på peler alternativt dirkete på fjell og på peler til fjell der fjellet ligger dypere.

Utbredelsen av kvikkleiresone 402 Være Øst bør revurderes, da det ikke er påtruffet kvikkleire i store deler av sonen. Forslag til redigert sone er presentert i tegning 105.

Vi står til tjeneste med videre prosjektering når mer konkrete planer er avklart.

Med vennlig hilsen
Rambøll Norge AS

Dokumentet er utarbeidet av:



Anders Eriksson
Sivilingeniør geoteknikk
M 98 10 34 78
anders.eriksson@ramboll.no

Dokumentet er kontrollert av:



Oddbjørn Lefstad
Sivilingeniør geoteknikk
M 915 12 879
oddbjorn.lefstad@ramboll.no

Tegninger

Tegn. Nr.	Tittel	Målestokk
101	Situasjonsplan	1: 1 500 (A2)
102	Profil A-A	1: 400 (A3)
103	Profil B-B	1: 400 (A3)
104	Profil C-C	1: 200 (A3)
105	Forslag til redigert kvikkleiresone	1: 1 500 (A2)

Referanser:

- /1/ NVE Retningslinjer 2/2011 rev. 15.4.2011: "*Flaum- og skredfare i arealplanar*" med Veileder for: "Vurdering av områdetstabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper".
- /2/ Datarapport, Rambøll: G-rap-001 1350001820 "*Være Østre*" datert 25.2.2014



X7035100

X7035000

X7034900

X7034800

X7034700

X7034600

Planområde

FORKLARING - BORING	
Boring type (symbol)	⊕ Terrengkote Boreddybde i løsmasse + boring i fjell (m)
Borpunkt nr.	⊙ Fjellkote

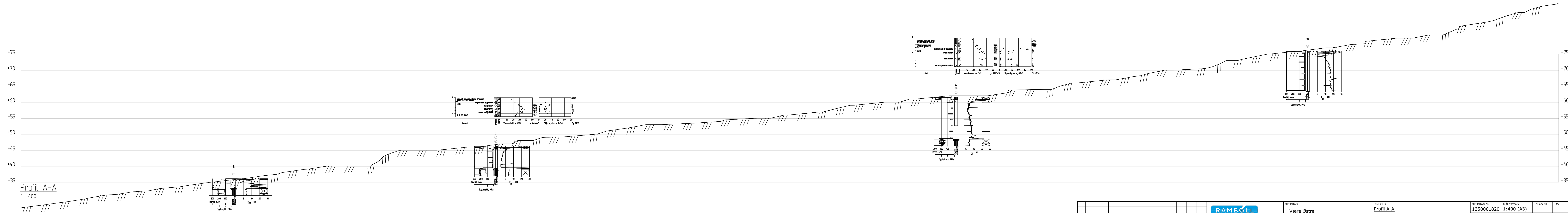
REV.	DATE	ENDING	TEGN	KONTR	GODKJ
00	31.3.2014		AOER	AOER	OLD
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P. b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Være Østre
 OPPDRAGSGIVER
TOBB

INNHOLD
SITUASJONSPLAN
 ⊕ Totalsondering
 ⊙ Prøvetaking/Navorboring
 \ Fjell i dagen

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350001820	1:1 500 (A2)		
TEGNING NR.			REV.
101			0



Profil A-A
1: 400

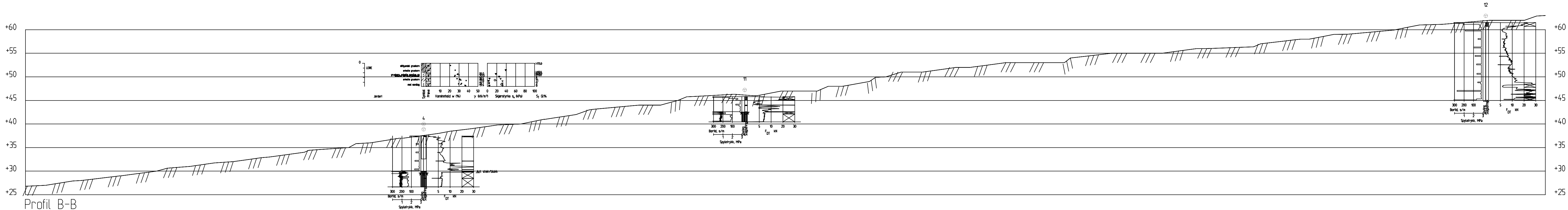
00	1.4.2014		AOER	AOER	OLD
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	ODOKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
Tlf: 73 84 10 00 - Fax: 73 84 10 60

OPPDRAK	Være Østre
OPPDRAAGSIVNER	TOBB

INNHOOLD	Profil A-A
----------	------------

OPPDRAK NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350001820	1:400 (A3)		
TEGNING NR.			REV
107			



Profil B-B
1 : 400

00	1.4.2014		AOER	AOER	OLD
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

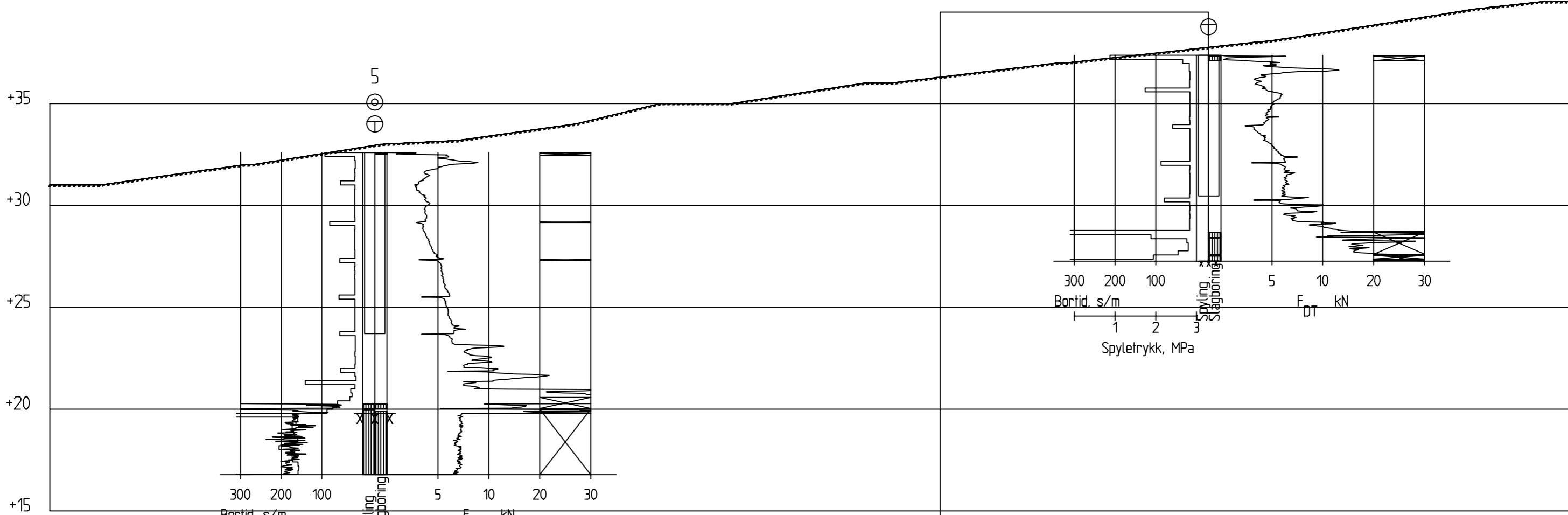
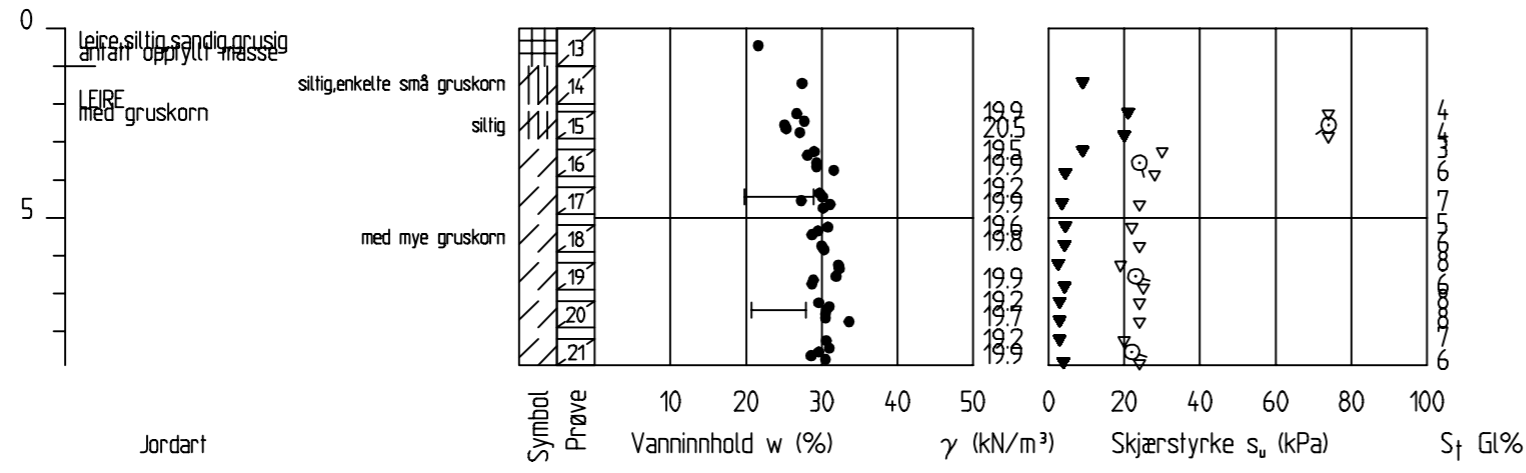
RAMBOLL

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
Tlf: 73 84 10 00 - Fax: 73 84 10 60

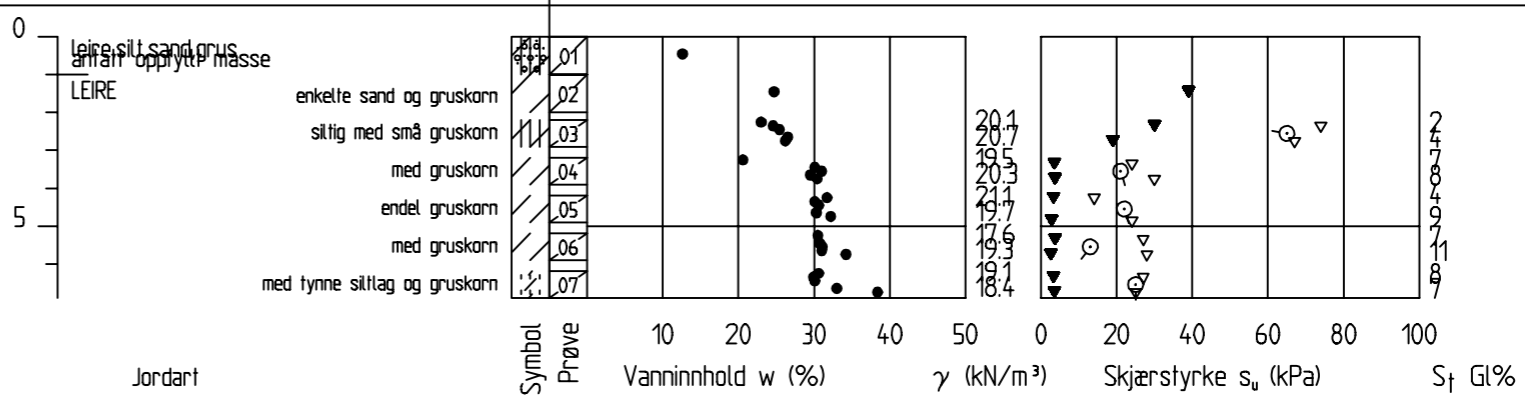
OPPDRAAG	Være Østre
OPPDRAAGSGIVER	TOBB

INNHOOLD	Profil B-B
----------	------------

OPPDRAAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350001820	1:400 (A3)		
TEGNING NR.			REV
103			



Profil C-C
1:200



W:\Geoteknik\135000\1820\AUTOGRAF\PROFIL C-C.dwg

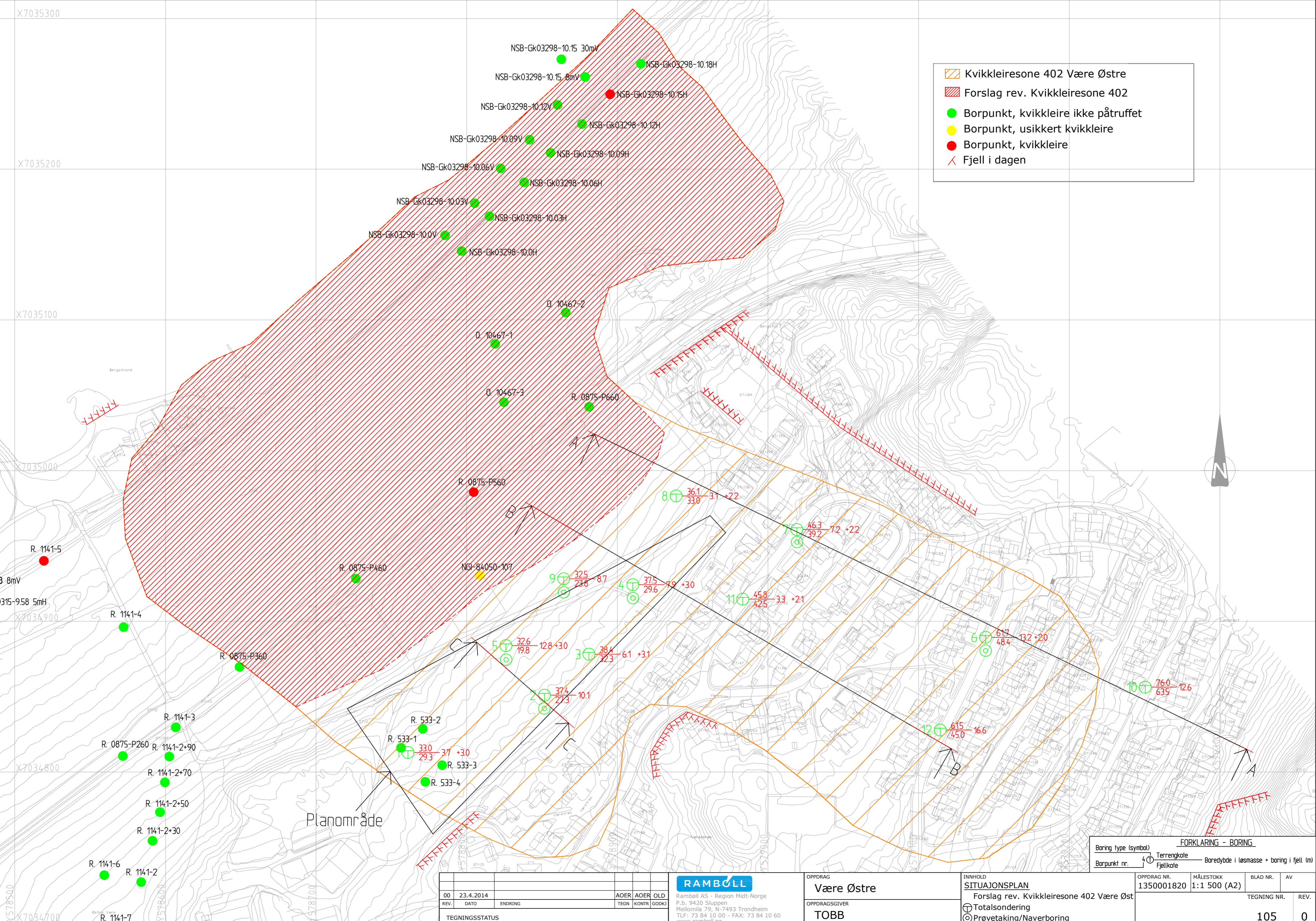
00	1.4.2014		AOER	AOER	OLD
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Være Østre
OPPDRAGSGIVER
TOBB

INNHOOLD
PROFIL C-C

OPPDRAG NR. 1350001820	MÅLESTOKK 1:200 (A3)	BLAD NR.	AV
TEGNING NR. 104		REV. 0	



- Kvikkleiresone 402 Være Østre
- Forslag rev. Kvikkleiresone 402
- Borpunkt, kvikkleire ikke påtruffet
- Borpunkt, usikkert kvikkleire
- Borpunkt, kvikkleire
- Fjell i dagen

FORKLARING - BORING	
Boring type (symbol)	 Terrengkote
Borpunkt nr.	 Fjellkote
	 Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)

REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
00	23.4.2014		AOER	AOER	OLD

TEGNINGSSTATUS

RAMBOLL
 Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomliå 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Være Østre
 OPPDRAGSGIVER
TOBB

INNHOVD
SITUASJONSPLAN
 Forslag rev. Kvikkleiresone 402 Være Øst
 Totalsondering
 Prøvetaking/Naverboring

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV	TEGNING NR.	REV.
1350001820	1:1 500 (A2)			105	0

NOTAT

OPPDRAG	Være Østre - uavhengig kontroll NVE	DOKUMENTKODE	416481
EMNE	Uavhengig kontroll NVEs retningslinjer	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	TOBB	OPPDRAGSLEDER	Signe Gurid Hovem
KONTAKTPERSON	Asgeir Sandnes	SAKSBEH	Signe Gurid Hovem
KOPI	Rambøll v/Anders Eriksson	ANSVARLIG ENHET	3012 Midt Geoteknikk

1 Innledning

Multiconsult har utført 3. partskontroll av Rambølls vurdering av skredfare for tomta Være Østre gnr. 27 bnr 2, felt 21, i Trondheim kommune.

Rambølls vurderinger er presentert i G-not 001, oppdrag «1350001821 Være Østre», datert 23.4.14. Rambøll beskriver i sin orientering at:

«Rambøll har ført dialog med Multiconsult, angående grunnforhold og om NVEs retningslinjer skal følges da kvikkleire ikke er påtruffet innom kvikkleiresonen. Rådgivende firma og uavhengig kontrollør er enige at det ikke finnes behov for å etterfølge retningslinjene.»

Det påpekes at det ikke er utført boringer for hele kvikkleiresonen, slik at det kun er den øvre delen av sonen som er «klarert» med hensyn på kvikkleire.

Rambølls har utarbeidet forslag til redigert sone. Multiconsult støtter dette forslaget.

Vi vil videre påpeke at NVEs retningslinjer er fulgt, men at grunnundersøkelsene har avdekket at det ikke er reell skredfare i området. Tomta er derfor klarert med hensyn til fare for kvikkleireskred.

00	27.5.14	1. gangs utsendelse	Signe Gurid Hovem	Håvard Nørjord	Signe Gurid Hovem
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV