

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:



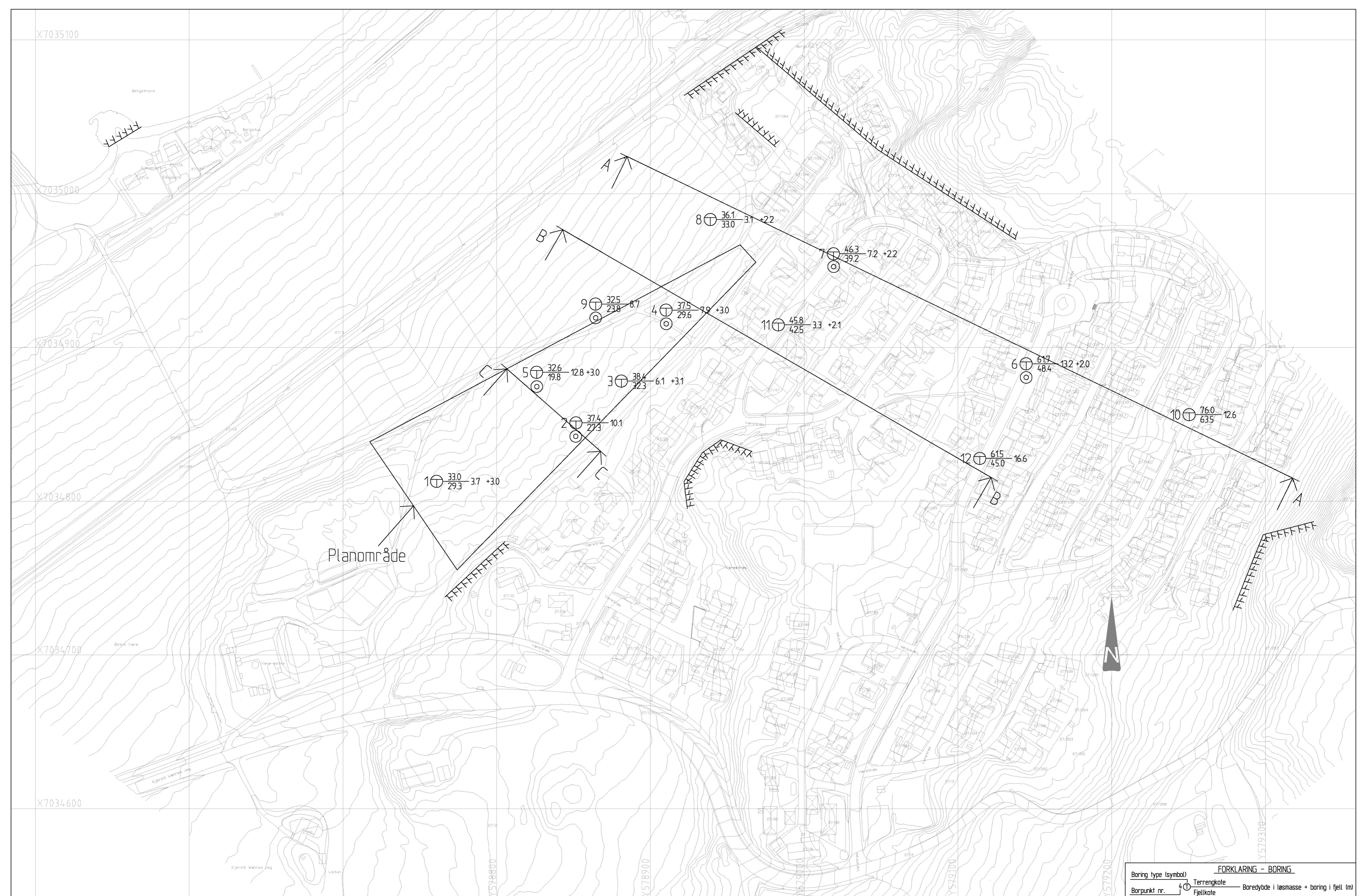
Oddbjørn Lefstad
Sivilingeniør geoteknikk
M 915 12 879
oddbjorn.lefstad@ramboll.no

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



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

REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
00	31.3.2014		AOER	AOER	OLD

TEGNINGSSTATUS

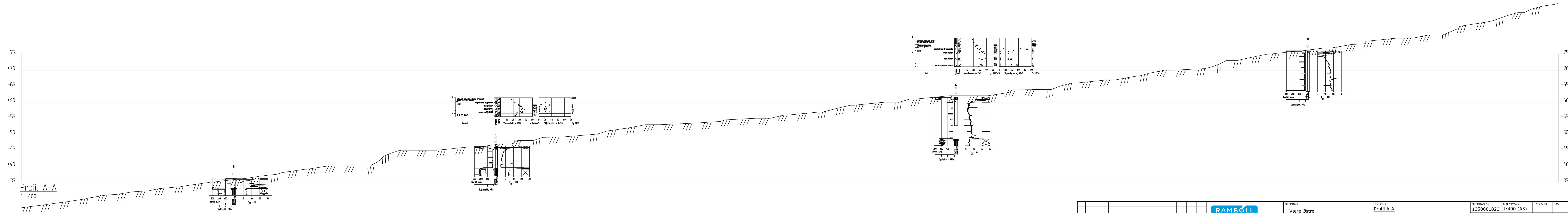
RAMBOLL
 Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

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

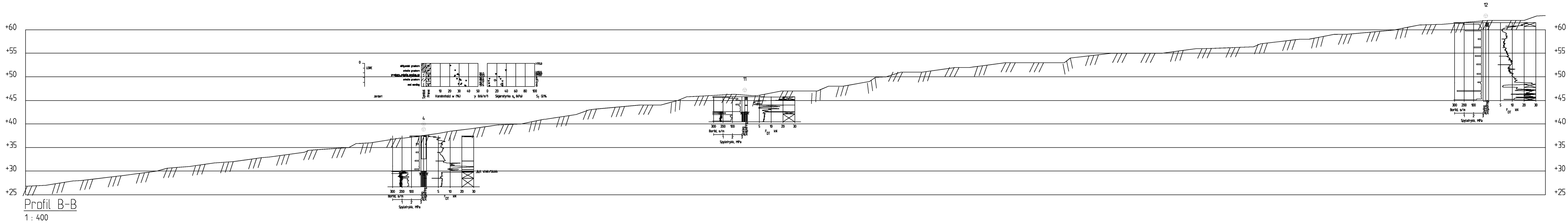
00	1.4.2014		AOER	AOER	OLD
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

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

OPDRAG	Være Østre
OPDRAGSGIVER	TOBB

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

OPDRAG NR.	1350001820	MÅLSTOKK	1:400 (A3)	BLAD NR.	AV
				TEGNING NR.	REV
				107	



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

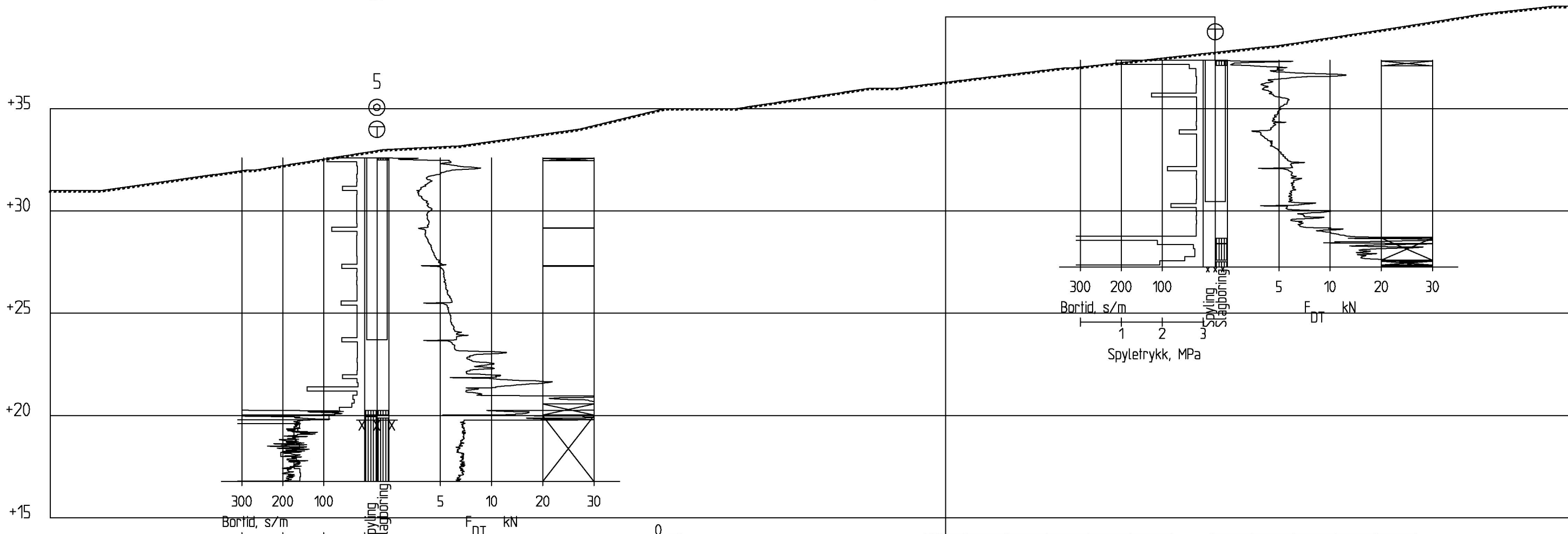
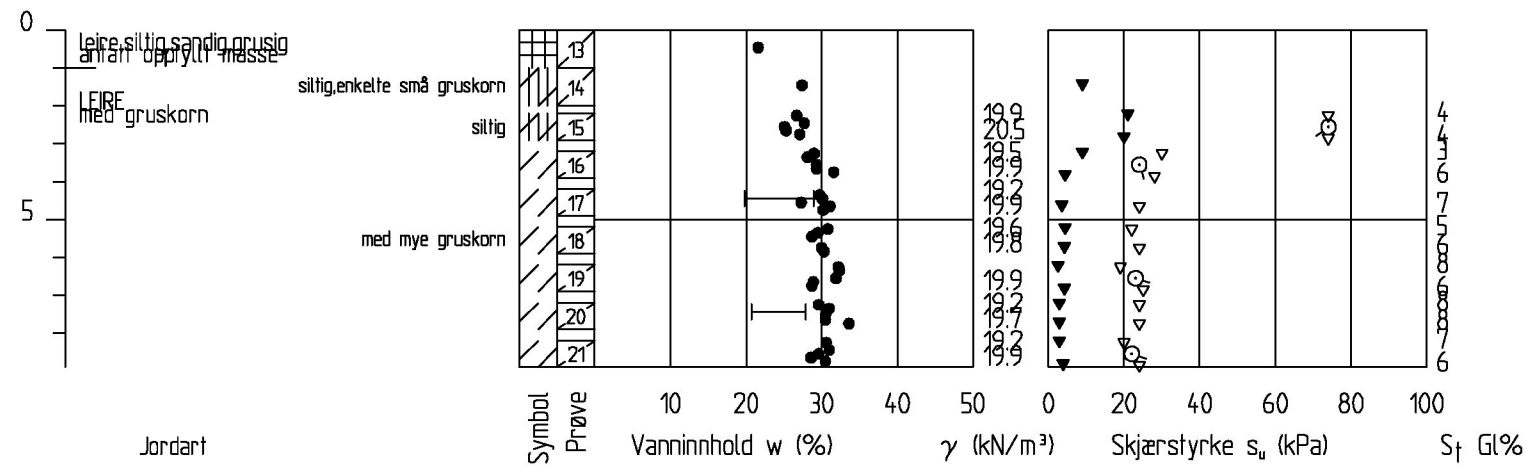
RAMBOLL
Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
Tlf: 73 84 10 00 - Fax: 73 84 10 60

OPPDRAAG
Være Østre
OPPDRAAGSGIVER
TOBB

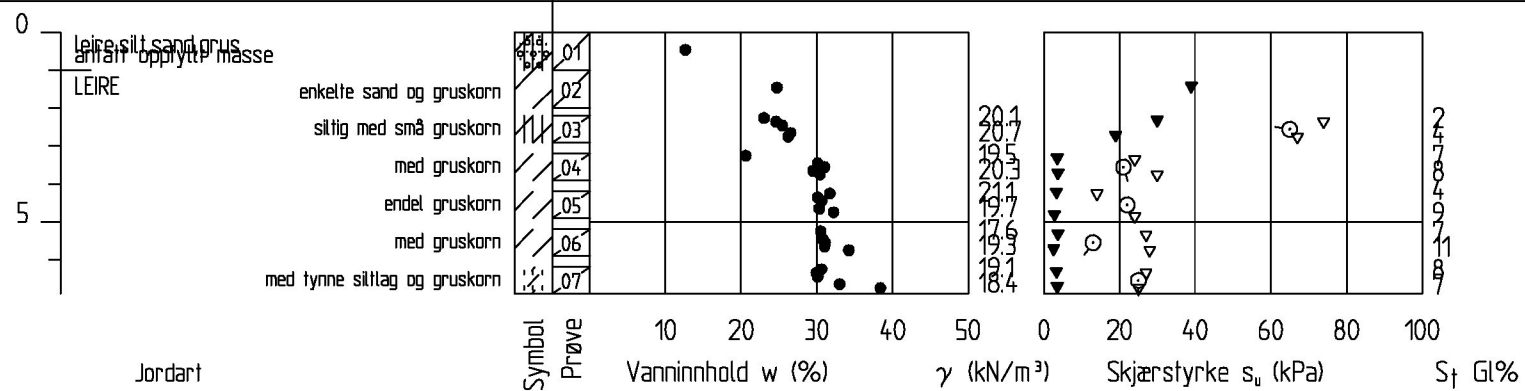
INNHOOLD
Profil B-B

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

W:\Geoteknik\135000\1820\AUTOGRAF\RTV\Profil_C-C.dwg



Profil C-C
1:200



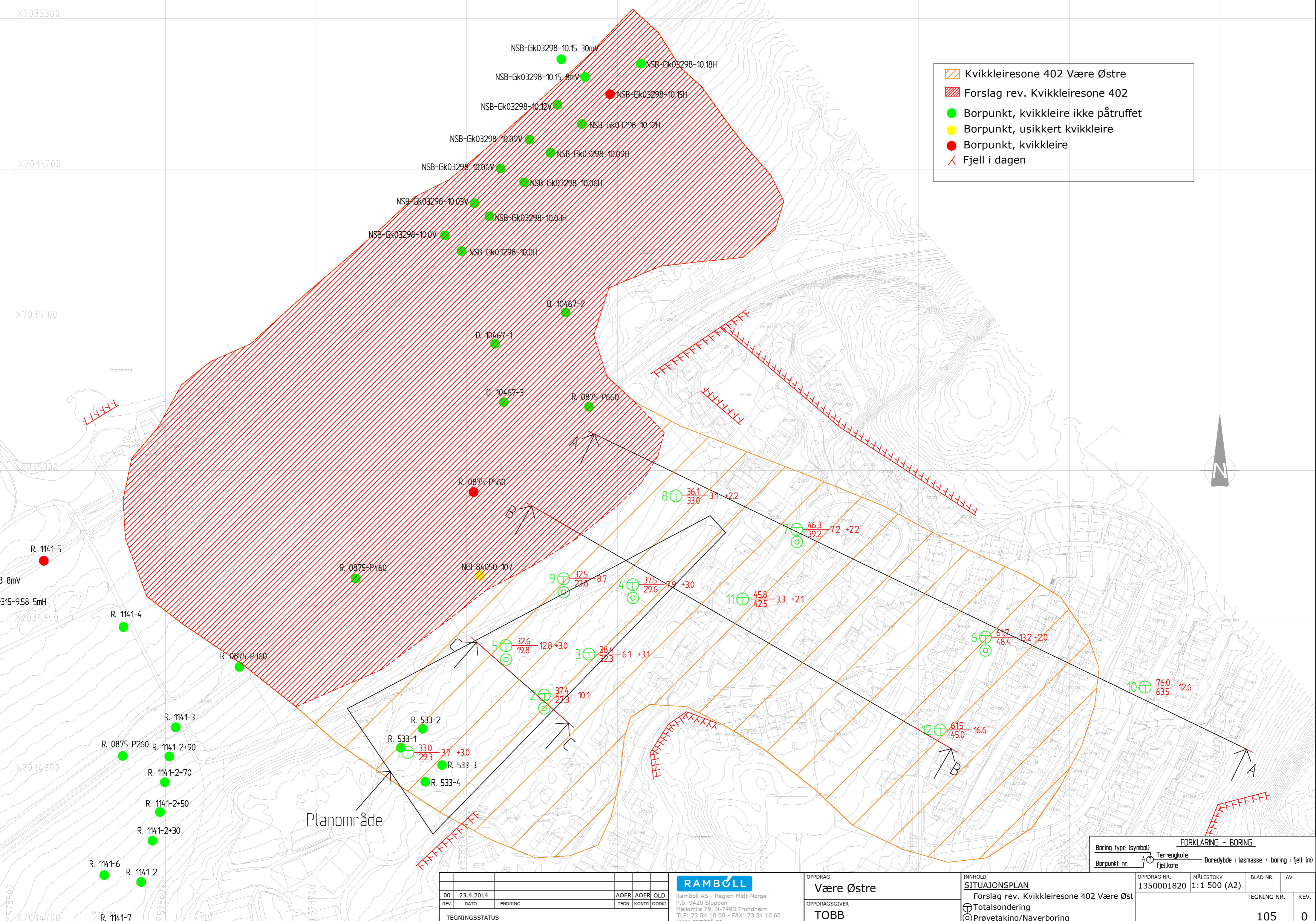
00	1.4.2014		AOER	AOER	OLD
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

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

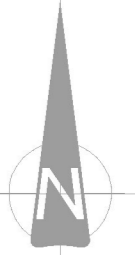
OPPDRAG
Være Østre
OPPDRAGSGIVER
TOBB

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



Planområde

FORKLARING - BORING			
Boring type (symbol)	Terrengkote	Borebyrde i løsmasse + boring i fjell (m)	
Borpunkt nr.	4	Fjellkote	

REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
00	23.4.2014		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

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

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350001820	1:1 500 (A2)		

TEGNING NR.	REV.
105	0