
RAPPORT

Brudalsvegen 1c

OPPDRAAGSGIVER

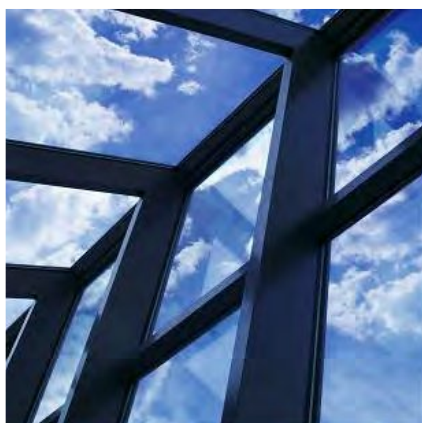
Bissmiet AS

EMNE

Geoteknisk vurdering

DATO / REVISJON: 19. april 2016 / 01

DOKUMENTKODE: 416897-1-RIG-RAP-002



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Brudalsvegen 1c			DOKUMENTKODE	416897-1-RIG-RAP-002
EMNE	Geoteknisk vurdering			TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Bissmiet AS			OPPDRAGSLEDER	Sigbjørn Rønning
KONTAKTPERSON	Børge Grønli			UTARBEIDET AV	Anders Samstad Gylland
KOORDINATER	SONE: 32	ØST: 5679	NORD: 70260	ANSVARLIG ENHET	3012 Midt Geoteknikk
GNR./BNR./SNR.	315 / 4 / / Trondheim				

SAMMENDRAG

Multiconsult AS har fått i oppdrag av Heimdal Eiendom AS å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering i forbindelse med reguleringsplan for eiendommene 315/4 og 315/352 i Brudalsvegen på Heimdal i Trondheim.

Grunnforholdene består i hovedsak av et topplag på 2-4 m tykkelse med innslag av torv og bløt leire over fast leire. Det er indikert kvikk/sensitiv leire på ca. 22 m dyp. Det er sondert til 34 m dybde uten å påtreffes fjell.

Grunnforholdene i planområdet kan anses som gode med tanke på oppføring av bygg til boligformål. Fundamentering av bygg kan utføres direkte på original mineralisk grunn og det anbefales å benytte det faste laget under topplaget som base for fundamentering. På grunn av bløte masser i topplaget vurderes det at etablering av byggegrøp kan være en utfordring på deler av tomte.

Det er utført stabilitetsberegninger samt vurdering av om tomte er i en potensiell utløpssone for områdeskred. Det vurderes at krav til områdestabilitet iht. NVEs veileder 7/2014 er tilfredsstillt uten behov for videre tiltak.

Denne rapporten er en orienterende geoteknisk vurdering og det forutsettes at detaljprosjektering utføres før utbygging.

			<i>Ang</i>	<i>KONK</i>	<i>Sigbjørn R</i>
01	19.04.16	Inkludert vurdering av områdestabilitet iht. NVE 7/2014	Anders S. Gylland	Konstantinos Kalomoiris	Sigbjørn Rønning
00	04.12.15		Anders S. Gylland	Konstantinos Kalomoiris	Sigbjørn Rønning
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål og bakgrunn	5
1.2	Myndighetskrav og kvalitetssikring	5
2	Grunnlag	6
2.1	Grunnundersøkelser	6
3	Topografi og grunnforhold	6
3.1	Generelt	6
3.2	Grunnvann	6
3.3	Materialegenskaper	7
3.3.1	Skjærfasthet	7
3.3.2	Deformasjonegenskaper	7
4	Stabilitet og skred	7
5	Fundamentering og setninger	9
6	Oppsummering og sluttkommentar	9
7	Referanser	10

Tegninger

416897-1-RIG-TEG	-001	Borplan med lokasjon av profiler
	-40.5	CPTU borpunkt 2, tolket aktiv udrenert skjærfasthet S_{uA}
	-40.6	CPTU borpunkt 2, tolkning av prekonsolideringsforhold, OCR
	-41.5	CPTU borpunkt 5, tolket aktiv udrenert skjærfasthet S_{uA}
	-41.6	CPTU borpunkt 5, tolkning av prekonsolideringsforhold, OCR
	-100	Profil A
	-300	Profil B, Stabilitetsberegning

Tegning av boliger (Øystein Thommesen AS, Sivilarkitekt MNAL)

- 1.1 Illustrasjonsplan, Rev. A 20160405
- 1.2 Landskapssnitt, Rev. A 20160405

Vedlegg

A – Beregningsforutsetninger for stabilitet

1 Innledning

1.1 Formål og bakgrunn

Multiconsult AS har fått i oppdrag av Heimdal Eiendom AS å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering i forbindelse med reguleringsplan for eiendommene 315/4 og 315/352 i Brudalsvegen på Heimdal i Trondheim. Beliggenhet av den aktuelle tomten er vist på oversiktskart i Figur 1. Plan- og snittegninger av planlagte boliger er inkludert i tegningsvedlegg. Tomta tenkes bebygd med tre leilighetsbygg med henholdsvis 3, 4 og 5 etasjer. Det laveste bygget står inn mot Søbstadveien mens det høyeste ligger mot Dovrebanen. Alle bygg vil ha parkeringskjeller.

Foreliggende rapport omhandler en orienterende geoteknisk vurdering for planområdet vedrørende stabilitet og fundamentering.



Figur 1 Oversiktskart med lokasjon av Brudalsvegen 1c (kilde: www.norgeskart.no)

1.2 Myndighetskrav og kvalitetssikring

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygd opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende i henhold til kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2008, ref. /1/. Oppdraget er også gjennomført i henhold til Eurokode 7 – Del 2, ref. /2/, og tilhørende tilgjengelige metodestandarder.

2 Grunnlag

2.1 Grunnundersøkelser

Multiconsult AS har utført grunnundersøkelser på tomta. Resultat fra disse, samt en oversikt over tidligere relevante grunnundersøkelser, er presentert i rapport nr. 416897-1-RIG-RAP-001 /3/.

3 Topografi og grunnforhold

3.1 Generelt

Tomta ligger ved Søbstadvegen rett nord for Heimdal sentrum. Den vestre delen av tomta har en slak helning mot øst fra Søbstadvegen med kotehøyde mellom kote +140 og +144. Den østre delen faller bratt ned mot jernbanen og Bjørndalen med kotehøyde i området +130 til +140. Det er i hovedsak boligbebyggelse i området. Kvartærgeologisk kart indikerer at løsmassene i området består hovedsakelig av torv og marine avsetninger som vist i Figur 2 i rapport nr. 416897-1-RIG-RAP-001 /3/. Dette støttes av grunnundersøkelsene utført av Multiconsult.

Tomta ligger i kvikkleiresone 213 «Heimdal». Dypere totalsonderinger indikerer kvikk/sensitiv leire på ca. kote +120. En generell karakterisering av grunnforholdene er listet opp under:

- 0-4 m: Topplag bestående av torv, matjord, tørrskorpeleire, og leire. I all hovedsak bløt.
- 4-12 m: Meget fast leire, mulig sandig
- 12-22 m: Fast leire
- Under 22 m: Mulig kvikk/sensitiv leire
- Det er ikke påtruffet fjell ved sondering til kote +106

Tolket lagdeling er vist på tegning 418697-1-RIG-TEG-100. På grunn av det meget faste leirlaget ved 4-12 m har det ikke vært mulig å ta opp prøver eller utføre CPTU-sonderinger i dette eller dypere lag. Lagdelingen er dermed tolket basert på utførte totalsonderinger og innebærer dermed en viss usikkerhet. Tolkningen som presenteres her, og vises i tegning 418697-1-RIG-TEG-100, må derfor vurderes som et anslag basert på tilgjengelig data. Det er f.eks. mulig at laget fra 4-12 m er dominert av friksjonsmasser (silt/sand) og at dette er årsak til den høye fastheten i større grad en høy overkonsolidering av et mer leirig materiale. Det faktum at tolkning av CPTU basert på spissmotstand og poretrykk spriker særdeles mye i dette laget kan tyde på at det er store innslag av friksjonsmaterialer. Opptatte prøver av den øverste 1 m av dette laget viser sandig leire.

For videre detaljer om grunnforhold og utførte grunnundersøkelser henvises det til rapport nr. 418697-1-RIG-RAP-001 /3/.

3.2 Grunnvann

Poretryksmålinger utført av Trondheim Kommune /4/ viser at grunnvannstand ligger ca. 5,6 m under terreng ved Søbstadveien rett vest for planområdet. Basert på topografiske forhold og grunnforhold er det ikke grunn til å anta vesentlig avvik fra hydrostatisk fordeling.

3.3 Materialelegenskaper

3.3.1 Skjærfasthet

Data for udrenert skjærfasthet fra rutineundersøkelser og som tolket fra CPTU-sondering er vist i tegning 417581-RIG-TEG-40.5 (BP 2) og tegning 417581-RIG-TEG-41.5 (BP 5). For vurdering av udrenert skjærfasthet er CPTU-sonderingene korrelert iht. empirisk baserte tolkningsfaktorer etter Karlsrud m. fl., se ref. /5/ og /6/.

Udrenert skjærfasthet i topplaget viser noe spredning grunnet lagets sammensatte natur. Leira i dette laget kan sies å være bløt til middels fast med verdier for udrenert skjærfasthet rundt 30 kPa. Noen steder er omrørt skjærfasthet svært lav, under 2 kPa (borpunkt 2), og helt ned mot 0,5 kPa (borpunkt 3).

Det er utført noen konusforsøk og enaksielle trykkforsøk på prøver tatt fra den øverste 1 m av det faste laget. Disse viser udrenert skjærfasthet over 100 kPa. Tolkning av CPTU viser også verdier over 100 kPa og opp mot 200 kPa i det faste leirelaget. Siden tolkningsgrunnlaget for CPTU i slike faste materialer er noe begrenset, samt at penetrasjonsdybde i materialet er minimal, er tolkning av udrenert skjærfasthet fra sondering i BP2 og BP5 kun brukt som veiledende verdier.

3.3.2 Deformasjonegenskaper

En nyttig parameter for setningsbetraktninger er overkonsolideringsgrad (OCR). OCR er tolket fra CPTU-sonderingene i tegning 417581-RIG-TEG-40.6 (BP 2) og tegning 417581-RIG-TEG-41.6 (BP 5). De ulike tolkningsmetodikkene viser stor spredning, men det er klare tegn på at materialet er overkonsolidert, til dels betydelig. Det er ikke utført ødometerforsøk for å bestemme jordas deformasjonsegenskaper. For det faste leirlaget vil høy OCR og høy fastet innebære begrensede setninger.

4 Stabilitet og skred

Tomta ligger i en kvikkleiresone. Utførte grunnundersøkelser har påvist lokale lommer med leire i ca. 2 m dyp som kan klassifiseres som kvikkleire. Videre indikeres det fra totalsonderinger sensitiv eller kvikk leire under ca. 22 m dyp (kote +120). Denne tolkningen er noe usikker da det erfaringsmessig er usikkerheter knyttet til tolkning av sprøbruddmaterialer fra totalsondering, og da spesielt ved sondering gjennom et overliggende fast topplag. Men siden det ikke er tatt opp prøver av dette laget for sikker klassifisering, må det antas at det er sprøbruddmateriale. Rent praktisk er det dermed korrekt at tomta omfattes av kvikkleiresone 213 «Heimdalen» og at planarbeid må skje i henhold til NVE 7-2014 /7/.

Det skal bygges tre leilighetsbygg på tomta. Prosjektet klassifiseres dermed i tiltaksklasse K4 i henhold til NVE 7-2014 /7/. For en kvikkleiresone med lav faregrad stilles det da krav til beregnet materialfaktor større eller lik 1,4 for områdestabilitet, eventuelt med krav til forbedring hvis materialfaktor er under 1,4.

Det er utført en stabilitetsberegning som dekker den relativt bratte skråninga ned mot Dovrebanen mot nord-øst. Lokasjon av profil er vist på tegning nr. 416897-1-RIG-TEG-001. Beregningsresultater for drenert og udrenert situasjon er vist på tegning nr. 416897-1-RIG-TEG-300.

Beregningsforutsetninger er oppsummert i Vedlegg A.

Det er begrenset med data for udrenert skjærfasthet i lagene under topplaget. Det er derfor valgt konservative verdier. Det er også lagt inn lav økning i udrenert skjærfasthet med dybden slik at det legges til rette for at eventuelle dype skjærflater, som går ned i antatt sprøbruddmateriale, skal komme tydelig frem i beregningsresultatene. For drenerte beregninger er det benyttet forsiktige anslag vurdert med utgangspunkt i erfaringsverdier.

Beregnet materialfaktor på udrenert basis er 2,65. Skjærflata involverer sprøbruddmateriale, men karakteriseres samtidig som urealistisk dyp. Dette er noe som kommer av det forsiktige parametervalget. Endret parametervalg for å gi en mer realistisk skjærflate vil resultere i høyere materialfaktor. Totalt sett er derfor materialfaktor høyere enn kravet på 1,4 etter NVE 7-2014 /7/. Søk etter alternative sammensatte skjærflater gir tilsvarende materialfaktor.

Drenert er det beregnet at kritisk situasjon er en grunn utglidning i skråningen ned mot Dovrebanen. I og med at denne skjærflata ikke involverer sprøbruddmateriale, og heller ikke vurderes til å kunne utløse et områdeskred, er situasjonen ikke omfattet av krav til materialfaktor som gitt i NVE 7/2014. Det bemerkes her at det under geoteknisk detaljprosjektering vil stilles krav til stabilitet for denne skråningen iht. Eurokode 7 /2/. Dette siden det skisseres planeringstiltak og bygging av støyskjerm inn mot skråninga. Beregningen som er utført her har usikkerheter, spesielt knyttet til mektighet av topplag og poretrykksforhold i skråninga. Dette er forhold som bør kartlegges bedre i forbindelse med videre geoteknisk prosjektering før en ny vurdering av lokalstabiliteten utføres.

Basert på utførte grunnundersøkelser og stabilitetsberegninger vurderes det at det ikke er fare for å utløse et områdeskred som følge at det planlagte tiltaket.

Videre, basert på grunnforhold og topografiske forhold vurderes det at tomta ikke står i fare for å bli truffet av skredmasser fra et eventuelt områdeskred i nærliggende områder. I kvikkleiresone 213 «Heimdal» er det registrert sprøbruddmateriale ca. 900 m nord for tomta /9/. Ca. 300 m /10/ og 150 m /11/ nord for tomta er det utført grunnundersøkelser som indikerer tilsvarende forhold som på tomta. Det samme gjelder sør for tomta /12/. På tomta, og for deler av kvikkleiresonen nær tomta, er det et svært fast og mektig topplag over sprøbruddmateriale. Nivå for sprøbruddmateriale ligger under nivå for dalbunn i Bjørndalen. Dette innebærer at det ikke er mulighet for at et eventuelt skred i sprøbruddmateriale nord i kvikkleiresonen kan forplante seg retrogressivt til tomta. Sør for tomta er det ikke fare for å utløse skred i sprøbruddmateriale.

Krav til områdestabilitet iht. NVEs veileder 7/2014 anses som tilfredsstillt uten behov for videre tiltak.

5 Fundamentering og setninger

Grunnforholdene i planområdet kan anses som gode med tanke på oppføring av bygg til boligformål. Fundamentering av bygg kan utføres direkte på original mineralsk grunn. Det anbefales å benytte det faste laget under topplaget som base for fundamentering. Fundamentering rett på topplaget frarådes.

Fundamentering på det faste leirlaget kan gjøres ved å grave ut topplaget og fundamenterer direkte på det faste laget. Alternativt kan topplaget masseutskiftes med kvalitetsfylling opp til ønsket nivå. Det bør i så fall ikke fylles høyere en originalt terreng. Fundamentering direkte på plate eller på såler kan utføres. Det faste laget har god bæreevne og begrenset setningspotensiale. Ved store variasjoner i fundamentlaster må det likevel tas hensyn til mulige skjevsetninger i planleggingen av bygninger.

Det faste laget kan potensielt være telefarlig. Ved prosjektering bør det derfor vurderes frostisolering samt å unngå kuldebroer ned til fundamentnivå.

Etablering av byggegrop kan være en utfordring på deler av tomta. Åpen graving er mulig, men det er enkelte lommer med torv og bløt leire i topplaget som kan ha dårlig internstabilitet. Dette gjelder spesielt for den vestre delen av tomta. Det må påregnes at deler av disse massene kan sige noe inn i byggegropa. Generelt sett vil det være krevende å etablere en oppstøttet byggegrop da det er usikkert om det er mulig å ramme spunt i de faste massene.

6 Oppsummering og sluttkommentar

Multiconsult AS har fått i oppdrag av Heimdal Eiendom AS å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering i forbindelse med reguleringsplan for eiendommene 315/4 og 315/352 i Brudalsvegen på Heimdal i Trondheim.

Grunnforholdene består i hovedsak av et topplag på 2-4 m tykkelse med innslag av torv og bløt leire over fast leire. Det er indikert kvikk/sensitiv leire på ca. 22 m dyp. Det er sonert til 34 m dybde uten å påtreffe fjell.

Det er utført stabilitetsberegninger samt vurdering av om tomta er i en potensiell utløpssone for områdeskred. Det vurderes at krav til områdestabilitet iht. NVEs veileder 7/2014 er tilfredstilt uten behov for videre tiltak.

Grunnforholdene i planområdet kan anses som gode med tanke på oppføring av bygg til boligformål. Fundamentering av bygg kan utføres direkte på original mineralsk grunn og det anbefales å benytte det faste laget under topplaget som base for fundamentering. På grunn av bløte masser i topplaget vurderes det at etablering av byggegrop kan være en utfordring på deler av tomta.

Denne rapporten er en orienterende geoteknisk vurdering og det forutsettes at detaljprosjektering utføres før utbygging. I den forbindelse bemerkes det at lokalstabilitet av skråning ned mot Dovrebanen bør undersøkes nærmere.

7 Referanser

- /1/ Standard Norge (2008) *Systemer for kvalitetsstyring – Krav*, Norsk standard (ISO) NS-EN ISO 9001:2008
- /2/ Standard Norge (2007) Eurokode 7: *Geoteknisk prosjektering*. NS-EN 1997-2:2007+NA2008
- /3/ Multiconsult, rapport nr. 416897-1-RIG-RAP-001 *Datarapport grunnundersøkelser*. datert 04.12.15
- /4/ Trondheim kommune (2012) *Heimdal separering. Poretrykksmålinger. Datarapport*. Rapport R.1573, datert 23.04.2013
- /5/ Karlsrud, Kjell (2003) *Stabilitetsanalyser av skrånninger, skjæringer og fyllinger*. Kurs 20.-22. mai 2003, Rica Hell Hotell
- /6/ Karlsrud, K., Lunne, T., Kort, D.A., Strandvik, S. (2005) *CPTU Correlations for Clays*. NGI-rapport 20041198-1, datert 10. januar 2005
- /7/ NVE (2014) *Sikkerhet mot kvikkleireskred*. NVE veileder nr. 7/2014
- /8/ Thakur et al., (2014) *En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer*. NIFS-rapport 14/2014
- /9/ Trondheim kommune, Rapport R.1507-2 *Bjørndalen, Ny gang og sykkelbru*. Datert 06.02.2013
- /10/ Trondheim kommune, Rapport R.1078 *Midteggan, GNR/BNR 316/1 (Brudalsvegen 45). Geoteknisk undersøkelse*. Datert 18.03.99
- /11/ Trondheim kommune, Rapport R.1638 *Søbstadvegen, Separering. Datarapport*. Datert 22.07.2015
- /12/ Trondheim kommune, Rapport R.1518 *Søbstadvegen, Vardevegen, Wincklersvegen. Datarapport*. Datert 20.06.2012

Vedlegg A**Beregningsforutsetninger stabilitet****Innholdsfortegnelse**

A.1 Beregningsverktøy	1
A.2 Materialparametere og laster	1

A.1 Beregningsverktøy

Stabilitetsberegningene er utført med beregningsprogrammet «GeoSuite Stability» versjon 15 med beregningsmetode Beast 2003. Beregningsmetoden er basert på grenselikevektsmetode, og anvender en versjon av lamellmetoden som tilfredsstillende både kraft- og momentlikevekt. Programmet søker selv etter kritisk sirkulærsylindrisk glideflate for definerte variasjonsområder av sirkelsentrum. Det er også mulig å definere egne glideflater i programmet.

I beregningene er det søkt etter både sirkulærsylindriske og sammensatte glideflater.

A.2 Materialparametere og laster**Tyngdetetthet**

Målt tyngdetetthet på opptatte prøver er benyttet som grunnlag (Rapport nr. 416897-1-RIG-RAP-001 /3/).

Grunnvannsnivå og poretrykksfordeling med dybden

Grunnvannsnivå er modellert med utgangspunkt i målinger utført av Trondheim kommune ved Søbstadveien /4/. Denne målingen viser at grunnvannstand ligger ca. 5,6 m under terreng. I beregningene er grunnvannstand lagt noe grunnere enn dette for å ta høyde for årstidsvariasjoner som kan gi mindre gunstige forhold. Videre er det i beregningene benyttet hydrostatisk poretrykksfordeling fra et antatt grunnvannsspeil.

Udrenerte styrkeparametere

I topplaget er udrenert skjærfasthet styrt etter CPTU-sonderinger og utførte rutineundersøkelser på opptatte prøver (enaks og konus). Det er begrenset med data for det underliggende svært faste laget. Det er derfor valgt konservative verdier med utgangspunkt i det som fins av rutineundersøkelser og CPTU-sonderinger. Det er videre lagt inn en svært begrenset økning av udrenert skjærfasthet med dybden. Dette er for å legge til rette for dype skjærflater som kan nå ned i laget med antatt sprøbruddmateriale. Aktiv udrenert skjærfasthet er redusert med 15 % iht. NVE veileder 7-2014 /7/ i laget som antas å være sprøbruddmateriale. Reduksjon er gjort gjennom reduksjon av aktiv koeffisient i GeoSuite. Valgt design fasthetsprofil for aktiv udrenert skjærfasthet er vist i tegning nr. 416897-1-RIG-TEG-41.5. Fasthetsprofilen er brukt som utgangspunkt for å vurdere udrenert skjærfasthet i hele beregningsprofilen. I denne vurderingen er det inkludert betraktninger som tar høyde for variasjoner i topografiske forhold samt effekter knyttet til tidligere overlaging og erosjon. Fasthetsprofiler er vist i tegning nr. 416897-1-RIG-TEG-300.

Totalt sett vurderes det at det er benyttet konservative antagelser vedrørende modellering av udrenert skjærfasthet.

Anisotropi

Følgende anisotropiforhold er benyttet i beregningene med utgangspunkt i /8/:

Leire:

$$\frac{C_{uD}}{C_{uA}} = 0,63$$

$$\frac{C_{uP}}{C_{uA}} = 0,35$$

Sprøbruddsmateriale:

$$\frac{C_{uD}}{C_{uA}} = 0,63$$

$$\frac{C_{uP}}{C_{uA}} = 0,35$$

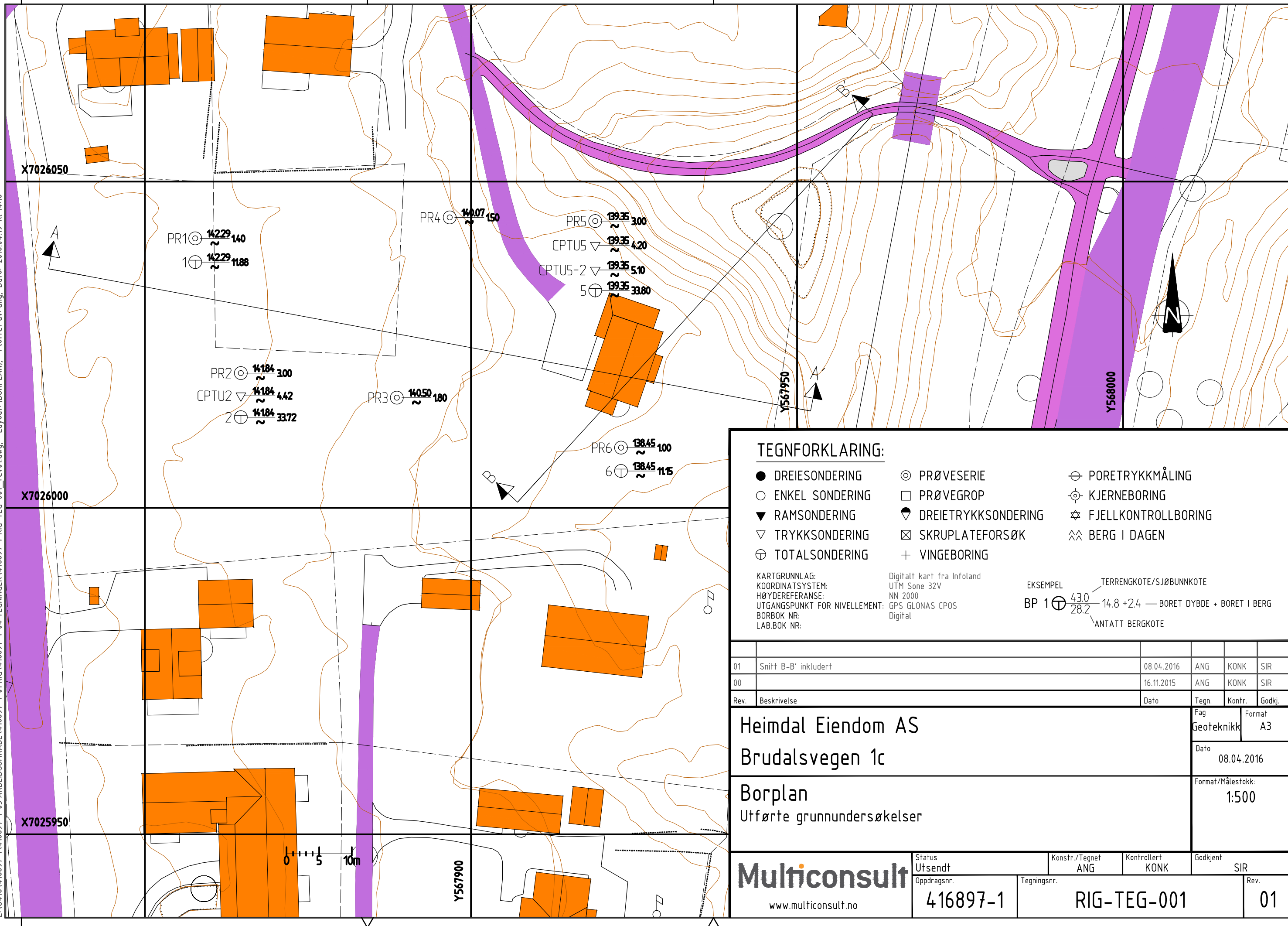
Effektivspenningsparametere

For effektivspenningsparametere er det benyttet forsiktige erfaringsverdier med utgangspunkt i Statens vegvesen håndbok V220 vurdert opp mot rutinedata og lignende materialer. Verdier er vist i tegning nr. 416897-1-RIG-TEG-300.

Laster

Det er antatt 10 kPa per etasje som last fra leilighetsbygget som ligger nærmest skråninga. Dette bygget har 5 etasjer. Sammen med 2 m utgraving for kjeller gir dette en samlet lastvirkning på 12 kPa for endelig situasjon. Lastvirkning fra eksisterende bolig, som skal rives, er ikke inkludert i stabilitetsberegningen da masse fra utgravd kjeller tilsvarer vekt av bolig.

Z:\04\16\4\16897-1\4\16897-1-03 ARBEIDSMÅL\4\16897-1-01 RIG\4\16897-1-04 TEGNINGER\4\16897-1-RIG-TEG-001_rev01.dwg. - Layout: (BORPLAN). - Plottet av: ang. Dato: 2016.04.19 kl 14:16



TEGNFORKLARING:

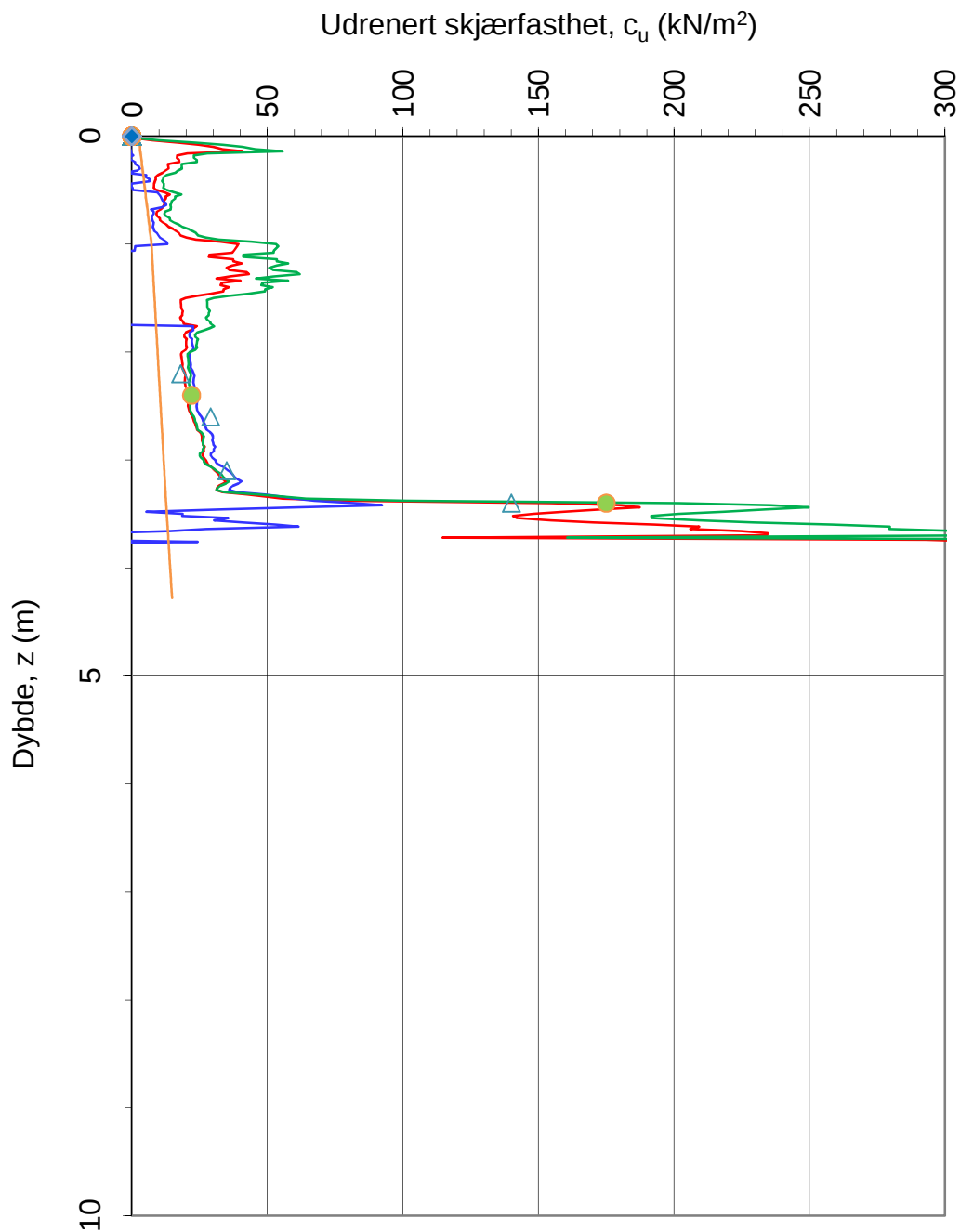
- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ◆ DREIETRYKKSONDERING
- ⊠ SKRUPLATEFORSØK
- + VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ⊕ KJERNEBORING
- ⊠ FJELLKONTROLLBORING
- ⋈ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:
 KOORDINATSYSTEM:
 HØYDEREFERANSE:
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:
 BORBOK NR:
 LAB.BOK NR:

Digitalt kart fra Infoland
 UTM Sone 32V
 NN 2000
 GPS GLONAS CPOS
 Digital

EKSEMPEL
 BP 1 ⊕ $\frac{43.0}{28.2}$ 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

01	Snitt B-B' inkludert	08.04.2016	ANG	KONK	SIR
00		16.11.2015	ANG	KONK	SIR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Heimdal Eiendom AS Brudalsvegen 1c Borplan Utførte grunnundersøkelser					Fag Geoteknikk Format A3 Dato 08.04.2016 Format/Målestokk: 1:500
Multiconsult www.multiconsult.no		Status Utsendt Oppdragsnr. 416897-1	Konstr./Tegnet ANG Tegningsnr. RIG-TEG-001	Kontrollert KONK	Godkjent SIR Rev. 01



— c_{uA} , $N_{kt}=f(B_q)$
 — c_{uA} , $N_{Du}=f(B_q)$
 — c_{uA} , $N_{ke}=f(B_q)$
— c_u , N_C , $a(p_0'+a)$
 △ c_{uk} , konus
 ● c_{ue} , enaks

$N_{kt} = (18,7-12,5 \cdot B_q)$
 $N_{Du} = (1,8+7,25 \cdot B_q)$
 $N_{ke} = (13,8-12,5 \cdot B_q)$

α_c valgt: **0,25**

Referansemetode: Karlsrud et al (1996)

Oppdragsgiver:

Heimdal Eiendom AS

Oppdrag:

Brudalsvegen 1c

Tegningens filnavn:

CPTU_EXTRA_v5.0

Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uA} , korrelert mot B_q .

Multiconsult

CPTU id.:

Bp. 2

Sonde:

4672

MULTICONSULT AS

Dato:

16.11.2015

Tegnet:

ANG

Kontrollert:

KONK

Godkjent:

SIR

Oppdrag nr.:

416897-1

Tegning nr.:

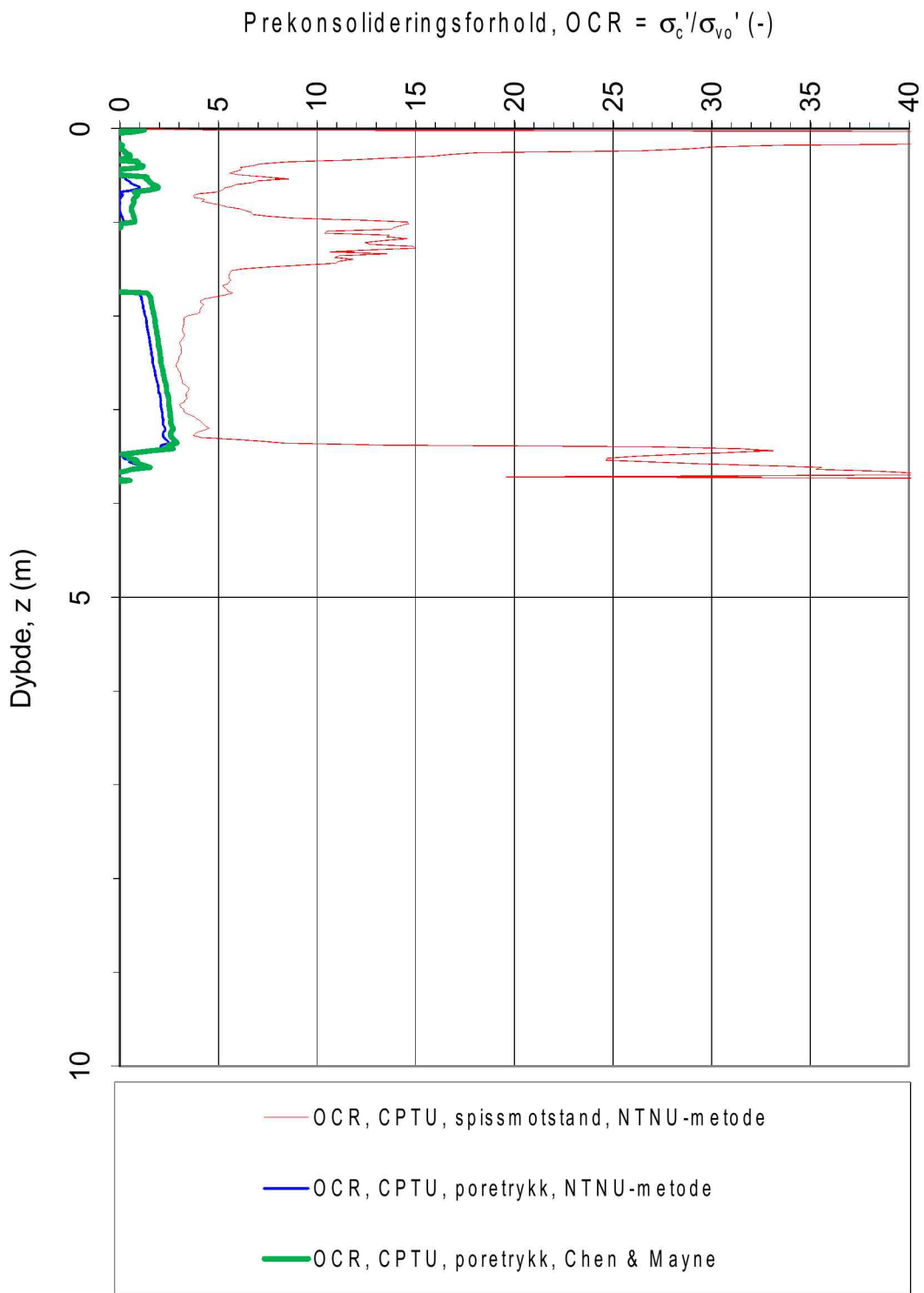
40.5

Versjon:

16.10.2015

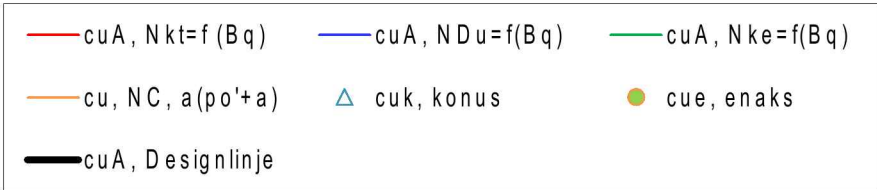
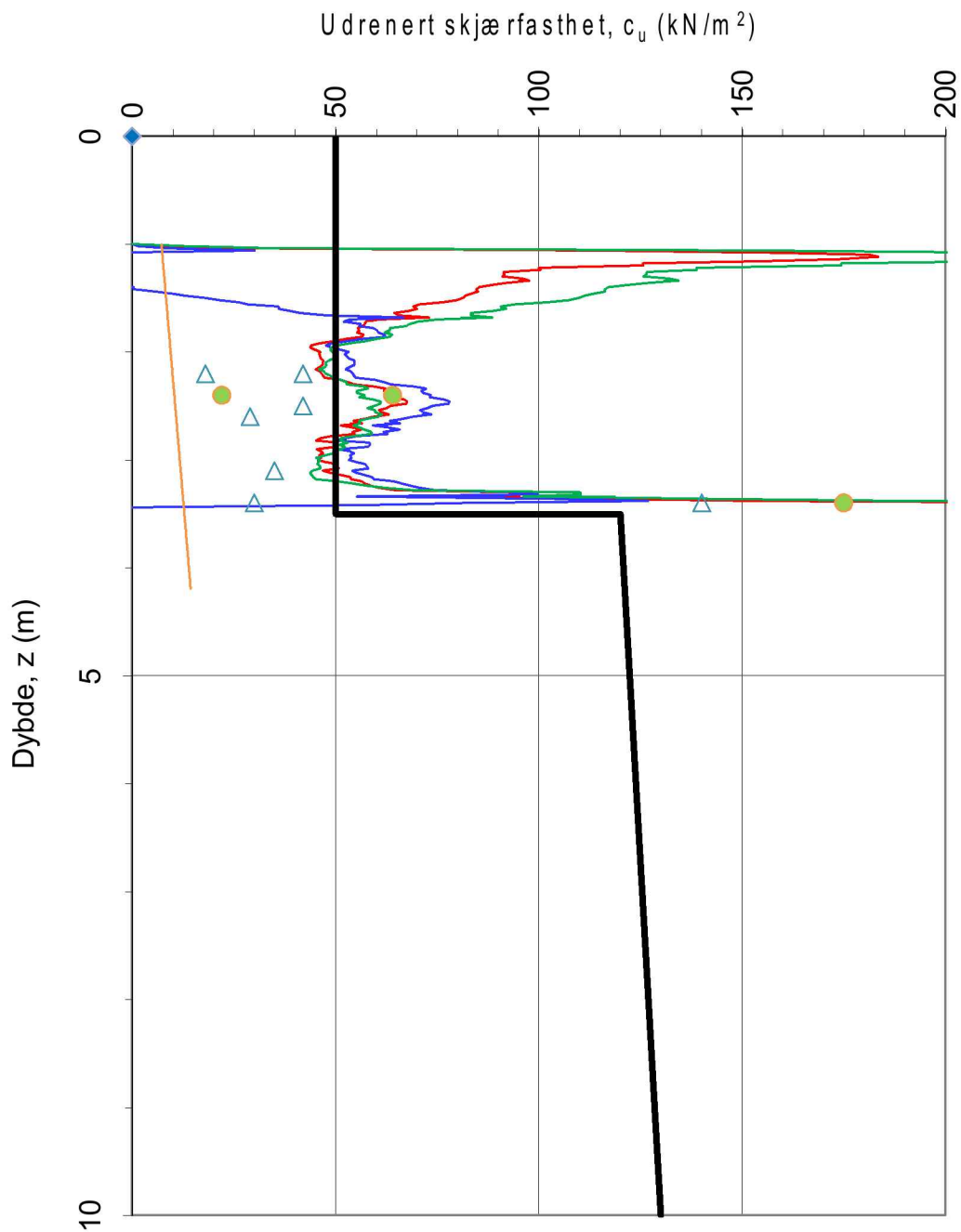
Revisjon:

0



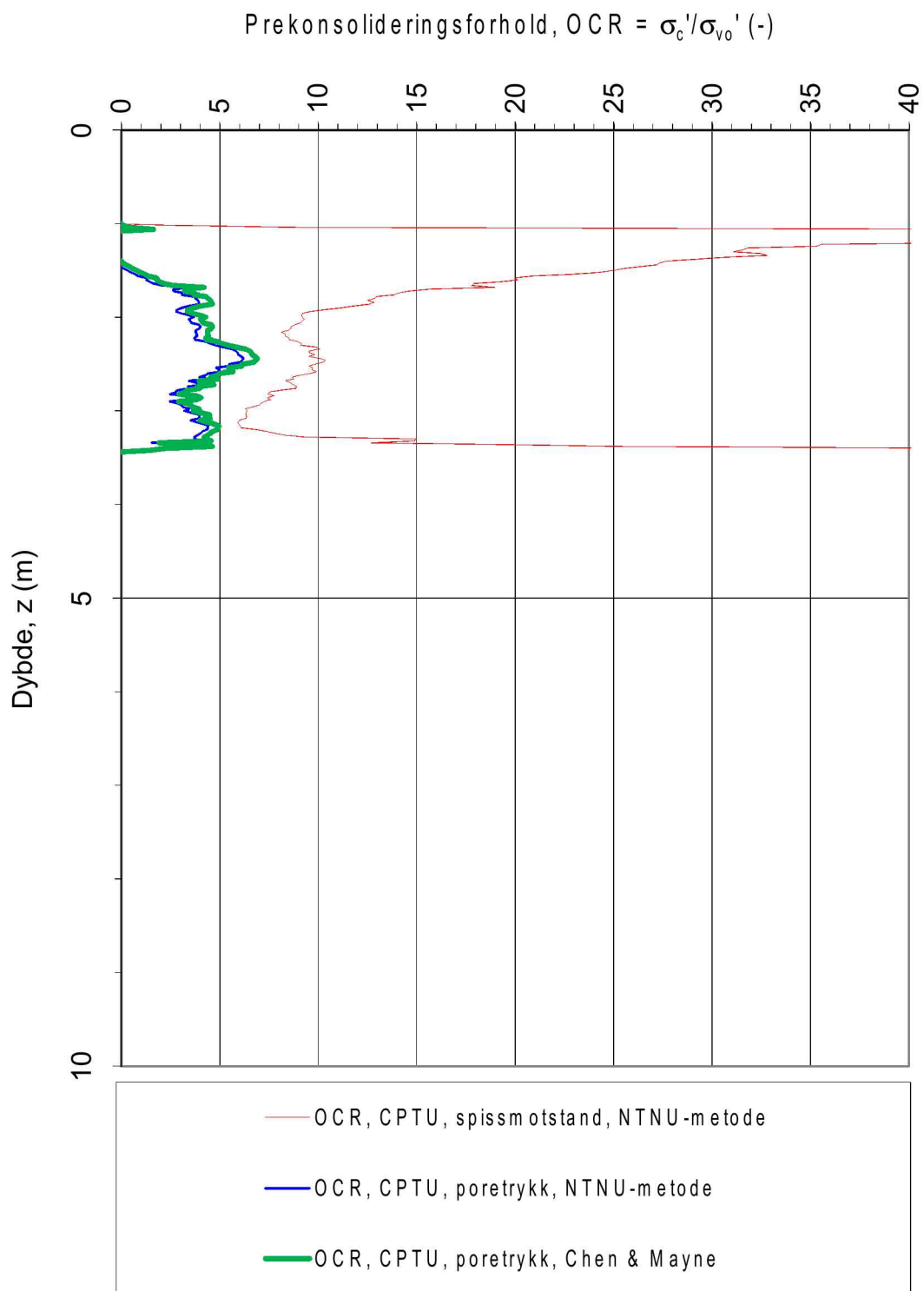
Referansemetoder 1 og 2: NTNU Senneset, Sandven & Janbu (1989)
Referansemetode 3: Chen & Mayne (1996)

Oppdragsgiver: Heimdal Eiendom AS		Oppdrag: Brudalsvegen 1c		Tegningens filnavn: CPTU_EXTRA_v5.0
Overkonsolideringsforhold, $OCR = \sigma'_c / \sigma'_{v0}$.				Multiconsult
CPTU id.:	Bp. 2	Sonde:	4672	
MULTICONSULT AS	Dato: 16.11.2015	Tegnet: ANG	Kontrollert: KONK	Godkjent: SIR
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:	Revisjon:
	416897-1	40.6	16.10.2015	0



$N_{kt} = (18,7-12,5 \cdot B_q)$ α_c valgt: 0,25
 $N_{Du} = (1,8+7,25 \cdot B_q)$
 $N_{ke} = (13,8-12,5 \cdot B_q)$ Referansemetode: Karlsrud et al (1996)

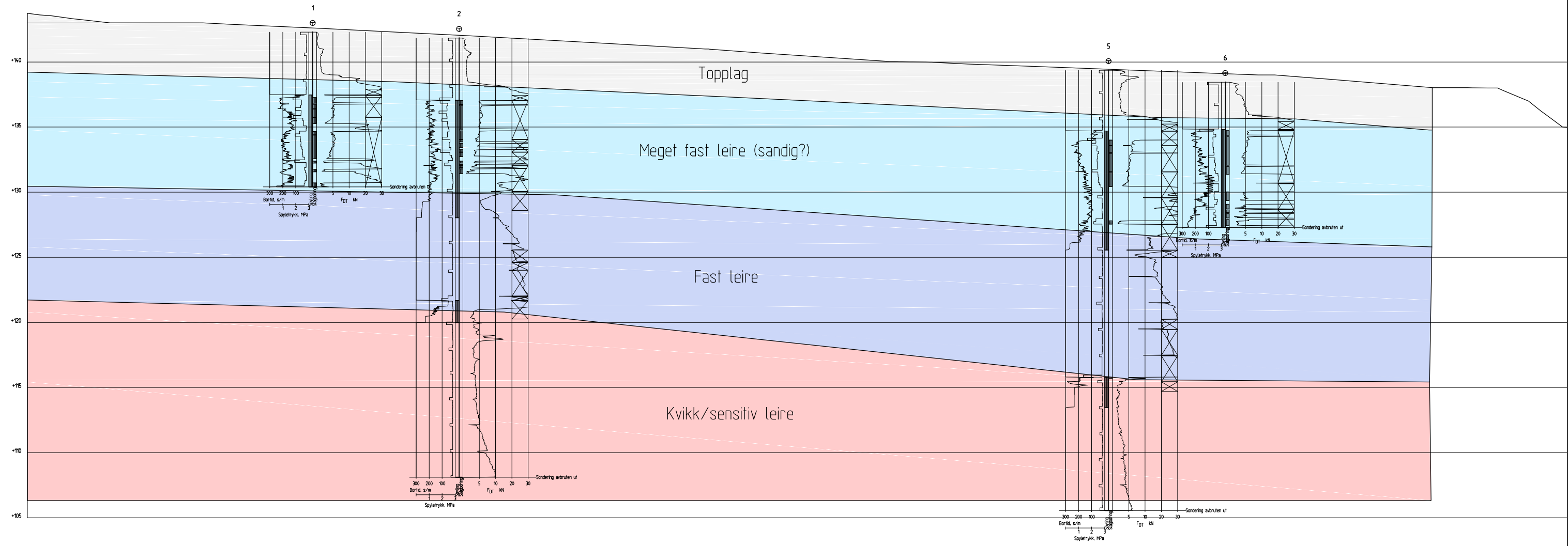
Oppdragsgiver: Heimdal Eiendom AS		Oppdrag: Brudalsvegen 1c		Tegningens filnavn: CPTU_EXTRA_v5.0	
Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uA} , korrelert mot B_q .				Multiconsult	
CPTU id.:	Bp.5	Sonde:	4672		
MULTICONSULT AS	Dato: 08.04.2016	Tegnet: ANG	Kontrollert: KONK	Godkjent: SIR	
	Oppdrag nr.: 416897-1	Tegning nr.: 41.5	Versjon: 16.10.2015	Revisjon: 0	



Referansemetoder 1 og 2: NTNU Senneset, Sandven & Janbu (1989)
Referansemetode 3: Chen & Mayne (1996)

Oppdragsgiver: Heimdal Eiendom AS		Oppdrag: Brudalsvegen 1c		Tegningens filnavn: CPTU_EXTRA_v5.0
Overkonsolideringsforhold, $OCR = \sigma'_c / \sigma'_{v0}$.				Multiconsult
CPTU id.:	Bp.5	Sonde:	4672	
MULTICONSULT AS	Dato: 16.11.2015	Tegnet: ANG	Kontrollert: KONK	Godkjent: SIR
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:	Revisjon:
	416897-1	41.6	16.10.2015	0

Z:\04\16\4\16897-1\4\16897-1-03 ARBEIDSONMRÅDE\4\16897-1-01 RIG\4\16897-1-04 TEGNINGER\4\16897-1-RIG-TEG-100.dwg, - Layout: (A3 skjema), - Plottet av: ang, Dato: 2015.12.01 kl 13:21



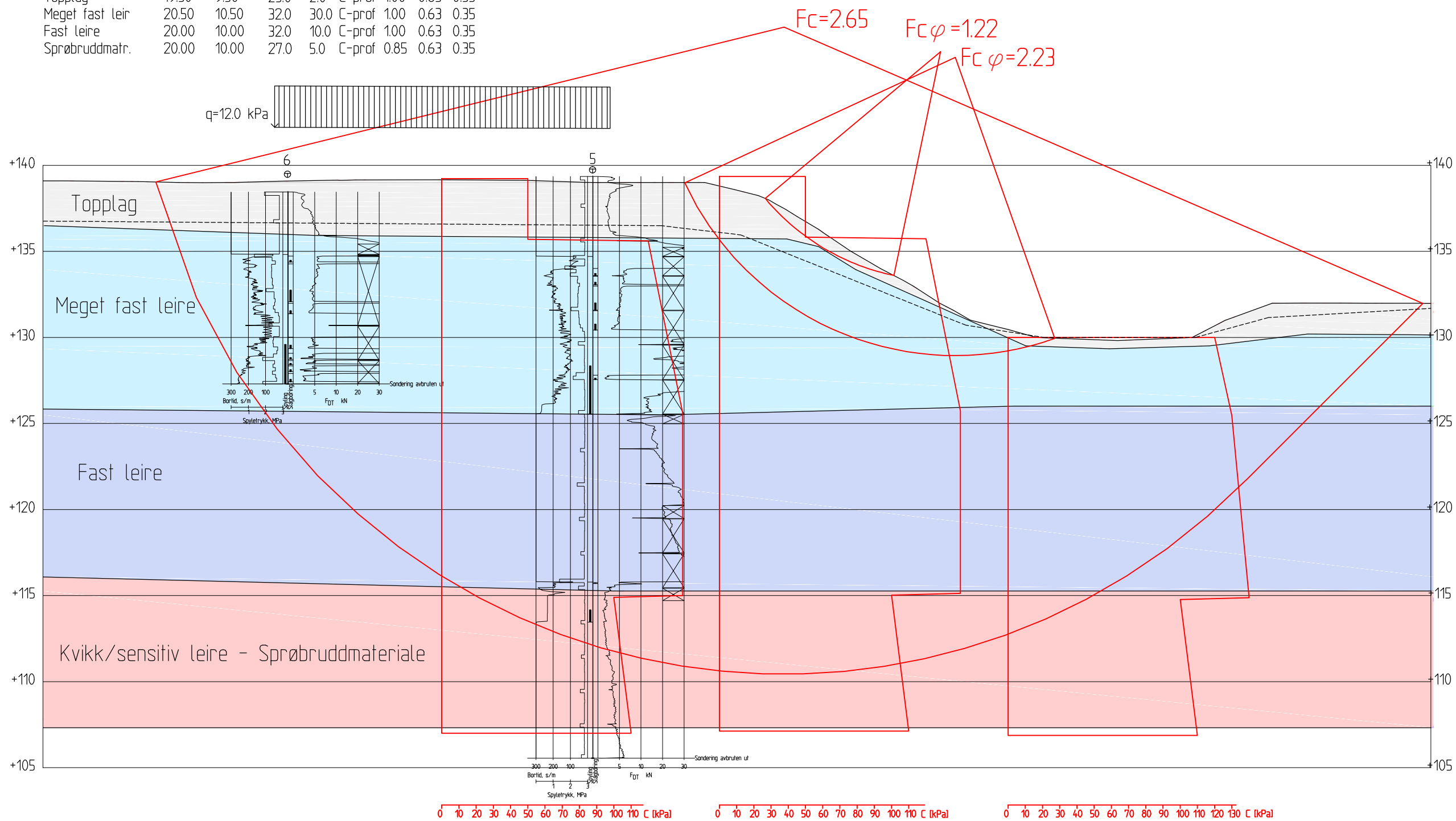
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

Brudalsvegen 1c
Profil A-A'
Tolket lagdeling

Status	Utsendt	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.11.2015
Konstr./Tegnet	ANG	Kontrollert	KONK	Godkjent	SIR	Målestokk	1:300
Oppdragsnr.	416897-1	Tegningsnr.	RIG-TEG-100	Rev.	00		

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.50	9.50	25.0	2.0	C-prof	1.00	0.63	0.35
Meget fast leire	20.50	10.50	32.0	30.0	C-prof	1.00	0.63	0.35
Fast leire	20.00	10.00	32.0	10.0	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmatr.	20.00	10.00	27.0	5.0	C-prof	0.85	0.63	0.35



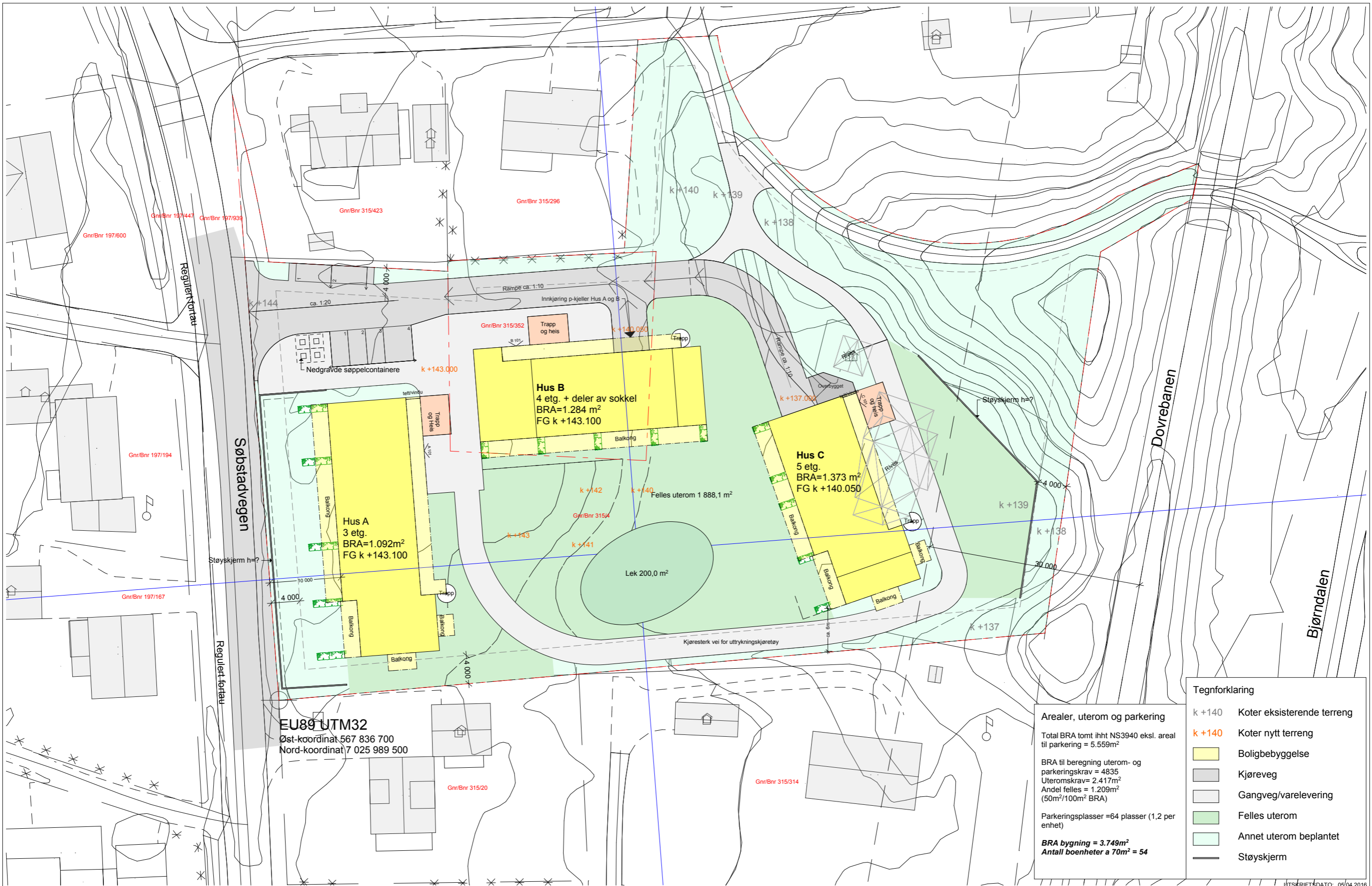
Brudalsvegen 1c
 Profil B-B'
 Stabilitetsberegning
 Drenert og udrenert

Status	Utsendt	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	08.04.2016
Konstr./Tegnet	ANG	Kontrollert	KONK	Godkjent	SIR	Målestokk	1:250
Oppdragsnr.	416897-1	Tegningsnr.	RIG-TEG-300	Rev.			00

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Z:\0416\416897-1\416897-1-03 ARBEIDSONMRÅDE\416897-1-01 RIG\416897-1-04 TEGNINGER\416897-1-RIG-TEG-300.dwg, - Layout: (A3 skjemat), - Plottet av: ang, Dato: 2016.04.19 kl 14:22



EU89 UTM32
 Øst-koordinat 567 836 700
 Nord-koordinat 7 025 989 500

Tegnforklaring	
k +140	Koter eksisterende terreng
k +140	Koter nytt terreng
[Yellow box]	Boligbebyggelse
[Grey box]	Kjøreveg
[Light grey box]	Gangveg/varelevering
[Green box]	Felles uterom
[Light green box]	Annet uterom beplantet
[Black line]	Støyskjem

Arealer, uterom og parkering
 Total BRA tomt ihht NS3940 ekskl. areal til parkering = 5.559m²
 BRA til beregning uterom- og parkeringskrav = 4835
 Uteromskrav = 2.417m²
 Andel felles = 1.209m² (50m²/100m² BRA)
 Parkeringsplasser = 64 plasser (1,2 per enhet)
BRA bygning = 3.749m²
Antall boenheter a 70m² = 54

REV. A:	05.04.2016 Juster posisjon hus, endret trapp/heis, arealer og uterom m.m.
B:	
C:	
D:	
E:	

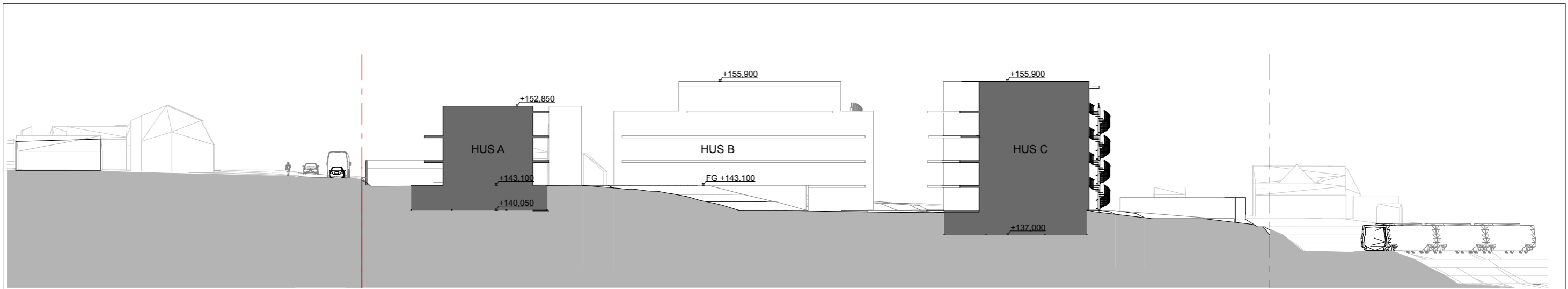
F:	
G:	
H:	
I:	
J:	

Brudalsvegen
 Detaljregulering

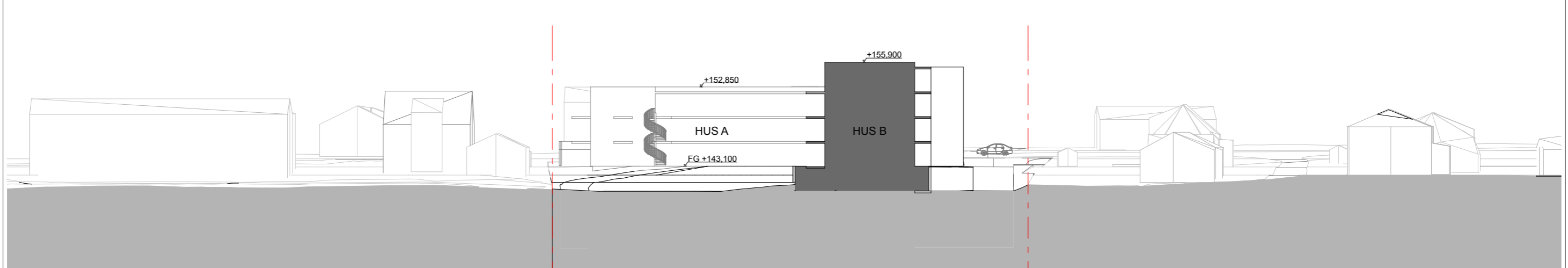
ØYSTEIN THOMMESEN AS
 SIVILARKITEKT MNAL
 KJØPMANNSGATA 17, 7013 TRONDHEIM
 TLF. 73 50 00 80, FAX 73 50 00 81

Trondheim kommune			Vedlegg
saksnummer			
Illustrasjonsplan			1.1
DATO:	03.02.2016		
		PROSJ.NR: 1558	

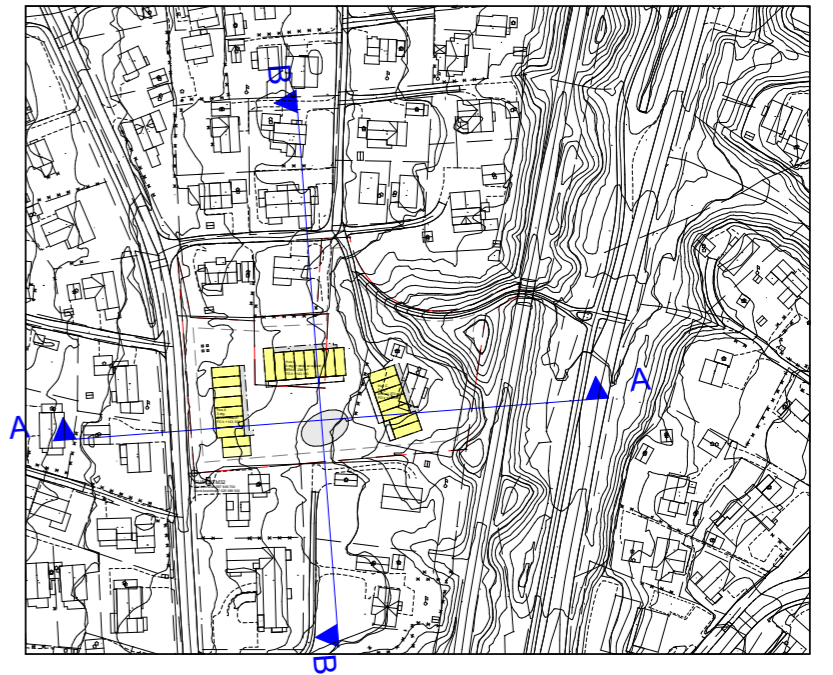
UTSKRIFTS DATO: 05/04/2016





A Landskapsnitt øst-vest 1:500



B Landskapsnitt nord-sør 1:500



UTSKRIFTSDATO: 05.04.2016

REV. A: 05.04.2016 Juster posisjon hus, endret trapp/heis, arealer og uterom m.m.	F:	Brudalsvegen Detaljregulering  ØYSTEIN THOMMESEN AS SIVILARKITEKT MNAL KJØPMANNSGATA 17, 7013 TRONDHEIM TLF. 73 50 00 80, FAX 73 50 00 81	Trondheim kommune saksnummer Landskapsnitt DATO: 03.02.2016 MÅL: 1:500	N  Vedlegg 1.2 PROSJ.NR: 1558
B:	G:			
C:	H:			
D:	I:			
E:	J:			