
RAPPORT

Bråtengata 66, Jeløy

OPPDRAAGSGIVER

Bråtengata 66 AS

EMNE

Datarapport – Geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 2018-05-07 / 00

DOKUMENTKODE: 10204011-RIG-RAP-001



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

OPPDRAAG	BRÅTENGATA 66, JELØY	DOKUMENTKODE	10204011-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	BRÅTENGATA 66 AS	OPPDRAAGSLEDER	Dag Erik Julsheim
KONTAKTPERSON	Bjørn Fredriksen	UTARBEIDET AV	Marianne Brænden
KOORDINATER	SONE: 32 ØST: 593028 NORD: 6588975	ANSVARLIG ENHET	10111063 Fredrikstad
GNR./BNR./	1/830, 1/832 OG 1/833, MOSS		Geoteknikk

SAMMENDRAG

Planområdet skråner slakt nedover mot sørøst, fra kote +14,5 til kote + 10.

Totalsonderingene viser dybder til fjell fra 8,6 m i nordøst til nærmere 40 m midt i planområdet. På vestre del er boringene avsluttet i løsmasser i rundt 44 m dybde.

Totalsonderingene viser fast lagrede masser, trolig fyllmasser av sand og grus i de øverste 2 – 4 m, over løst lagrede masser, trolig leirmasser. I borpunktene 1 – 9 i planområdet blir bormotstanden avtagende med dybden fra ca. 2 – 3 m dybde, hvilket indikerer kvikkleire og/eller sprøbruddsmateriale, dvs. materiale som blir tilnærmet flytende ved omrøring. Generelt er det kvikkleire i den nordøstlige delen av planområdet, dvs. Bråtengata 64 og østlige deler av Bråtengata 66.

Prøveseriene tatt opp ved borpunkt 5 og 9 viser at de øverste 3 m består av fyllmasse av grusig sand og leire, over bløt til middels fast kvikkleire.

Prøveserie tatt opp ved borpunkt 14 viser også 3 m fyllmasse av grusig sand, over bløt til middels fast siltig leire, men leiren er ikke kvikk eller sprøbruddsmateriale.

Leirmassene i prøveseriene har et vanninnhold på ca. 25 – 35 %, noe som indikerer at massene er middels kompressible.

Det er satt ned to elektriske piezometre for måling av grunnvannstanden. Målingene indikerer hydrostatisk poretrykk i dybden med grunnvannstand i 1,49 – 2,73 m dybde. Det vil være variasjoner i grunnvannstanden avhengig av årstid og nedbørsforhold.

00	2018-05-07	Utarbeidelse			
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål og bakgrunn	5
1.2	Utførelse	6
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	6
1.4	Innhold og bruk av rapporten	6
2	Topografi	7
3	Geotekniske grunnundersøkelser	7
3.1	Feltundersøkelser	7
3.2	Laboratorieundersøkelser	7
4	Grunnforholdsbeskrivelse	8
4.1	Kvartærgeologisk kart	8
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	9
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	10
4.3.1	Generelt	10
4.3.2	Dybde til berg	10
4.3.3	Løsmasser	10
4.3.4	Poretrykk og grunnvannstand	10
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	11
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	11
5.2	Viktige forutsetninger	11
5.3	Undersøkelles- og prøvekvalitet	11
5.4	Påvisning av bergnivå	11
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	11
7	Referanser	12

TEGNINGER

10204011-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-1-20 t.o.m -20-20	Totalsonderinger fra 1 – 20
	-200	Geotekniske data v/5
	-201	Geotekniske data v/9
	-202	Geotekniske data v/14
	-400.1 – 400.2	Ødometerforsøk prøveserie v/5
	-401.1 – t.o.m 402.2	Ødometerforsøk prøveserie v/9
	-403.1 – 403.2	Ødometerforsøk prøveserie v/14
	-500.1 – 500.4	CPTU-sondering og dokumentasjon måledata v/2
	-501.1 – 501.4	CPTU-sondering og dokumentasjon måledata v/5
	-502.1 – 502.4	CPTU-sondering og dokumentasjon måledata v/9
	-503.1 – 503.4	CPTU-sondering og dokumentasjon måledata v/13
	-504.1 – 504.4	CPTU-sondering og dokumentasjon måledata v/14

BILAG

1. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

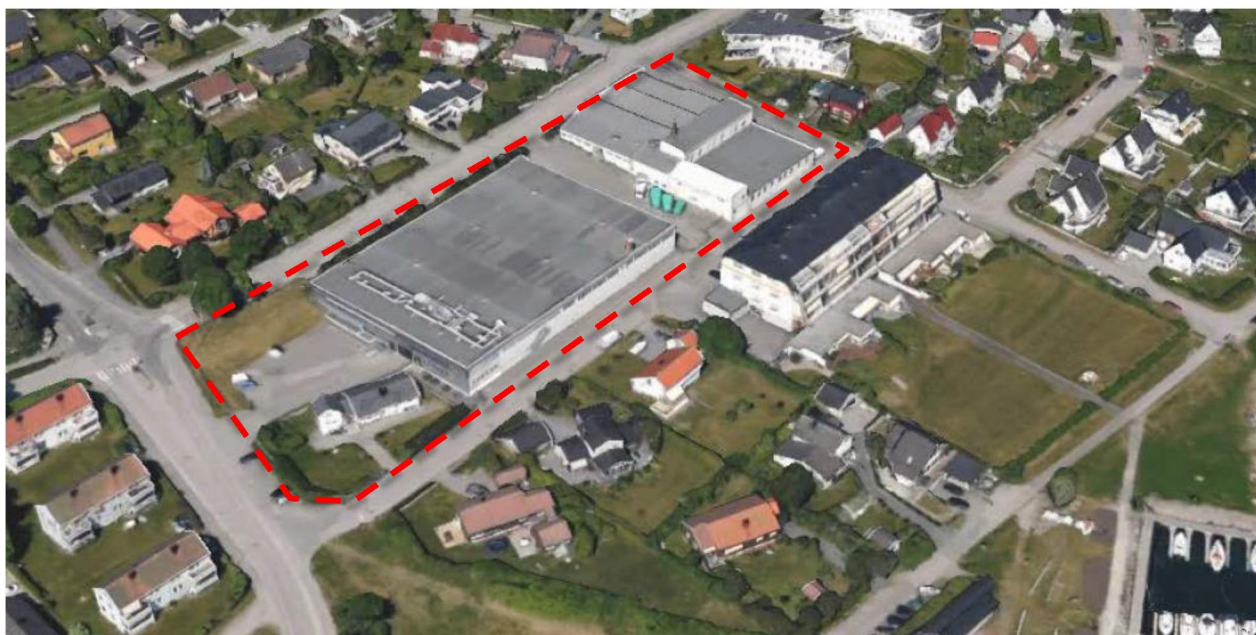
1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med fire nybygg med kombinert boligenheter og næring.

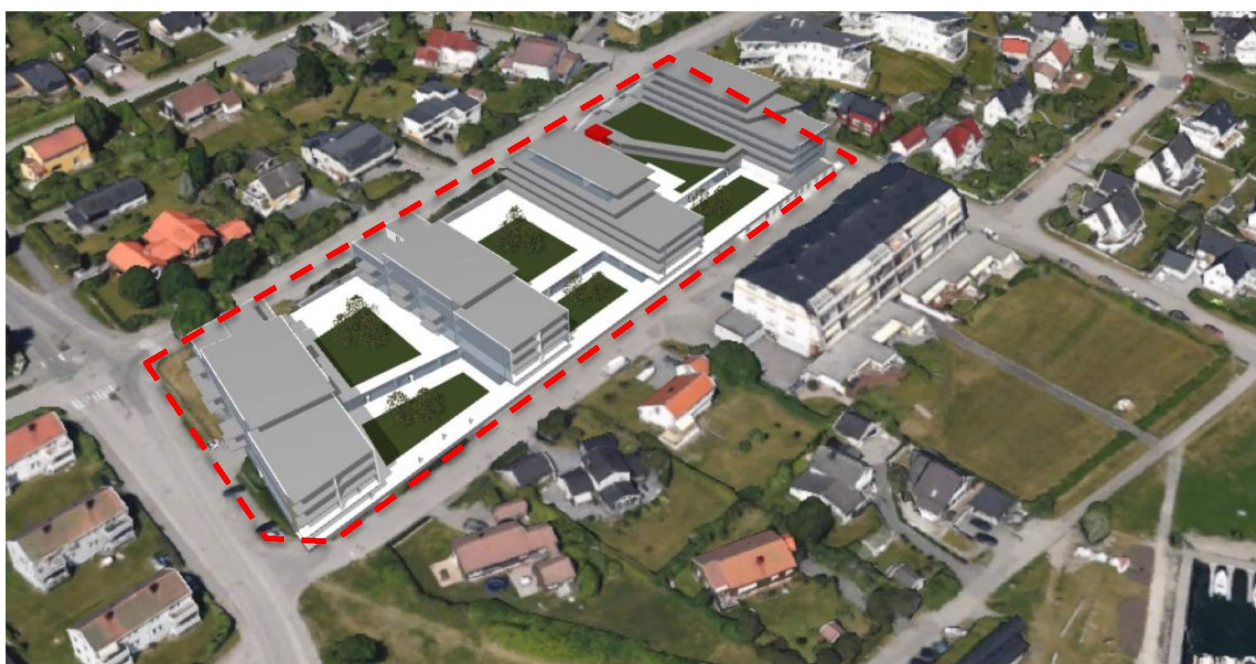
1.1 Formål og bakgrunn

På tomtene g.nr/b.nr. 1/830, 1/832 og 1/833 i Bråtengata 64 – 66 og Syringata 5 på Jeløya i Moss kommune skal eksisterende bygninger rives. Bråtengata 64 brukes i dag av Fretex, mens Bråtengata 64 består av Etac-bygget. Syrinveien 5 er parkeringsplass og grøntareal. Mulighetsstudie viser at det skal bygges fire nybygg med ca. 106 boenheter og 1040 m² næringsvirksomhet [8].

Planområdet markert med rød stiplet linje - slik det er i dag vist på figur 1-1, og mulighetsstudie med fire nybygg er vist på figur 1-2.



Figur 1-1: Oversiktskart av planområdet i dag.



Figur 1-2: Oversiktskart av planområdets mulighetsstudie med fire bygninger.

1.2 Utførelse

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult AS med hydraulisk borerigg i uke 11 og 12 2018 av borleder Terje Plassen. Alle kotehøyder referer til NN 2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem Euref89 UTM, sone 32.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Oslo i uke 13 og 14/2018.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [3] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [6].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [6] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [2].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringssammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området.

2 Topografi

Planområdet ligger på Jeløya mellom veiene Bråtengata og Syrinveien og skråner sørøstover ned mot fjorden. Tomten skråner fra kote +14,6 til kote +10, med en gjennomsnittlig skråningshelning på 1:16 ned til havneområdet.

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Feltundersøkelser

I uke 11 og 12, mars 2018 ble det utført følgende grunnundersøkelser:

- 19 stk. totalsonderinger for dybder til fjell, for informasjon om grunnens relative lagringsfasthet.
- Tatt opp 3 prøveserie med 54 mm sylinderprøver (stål) for laboratorieundersøkelser av massene. I laboratoriet er det foruten rutineundersøkelser utført 4 ødometerforsøk for bestemmelse av setningsparametre.
- 5 CPTU-sonderinger for å bestemme lagdeling og lagringsegenskaper for jordmasser.
- Satt ned 2 elektriske piezometre for nøyaktig måling av grunnvannstanden.

Borpunktens plassering er vist på borplan, se tegning 10204011-RIG-TEG-001. Totalsondering 4 ble ikke utført som følge av oljetank med ukjent plassering.

Resultatene fra totalsonderingene med koordinater er vist på tegningene nr. 10204011- 1-20 tom. 20-20. CPTU-sonderingene er vist i tegningene 10204011-500 – 504.

3.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene fra grunnundersøkelsene er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium i Oslo i uke 13 og 14. Rutineundersøkelser er gjennomført for alle opptatte prøver, dvs. klassifisering og identifikasjon av materiale, vanninnhold og skjærfasthet (konus).

Prøvene er beskrevet og klassifisert, videre er densitet og vanninnhold er bestemt. Den udrenerte skjærfastheten er bestemt ved konus- og trykkforsøk. Sensitiviteten er beregnet på grunnlag av konusforsøkene. Flyte- og plastisitetsgrener og porøsitet er bestemt på utvalgte sylinderprøver.

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geoteknisk data for borpunkt 5, 9 og 14 er vist i tegning 10204011-RIG-TEG-200, - 201 og - 202. Ødometerforsøkene er vist i tegningene 10204011-RIG-TEG-400 til -402.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 8 poseprøver
- Rutineundersøkelser av 20 sylinderprøver (54 mm)

Utførelsen av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2, mens en oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene hovedsakelig består av fyllmasser. Det gjøres oppmerksom på at kartene i bystrøk ofte angir fyllmasser pga. oppfylling øverst og sier ikke noe om hva slags masser som er under fyllmassene. Løsmassene vest for planområdet består i stor grad av marin strandavsetning og tynn havavsetning. Det forventes at havavsetninger består av silt og leirholdige løsmasser. Det er stedvis bart fjell på Jeløya og nord for planområdet går en tydelig randmorene gjennom Moss/Jeløya-området.

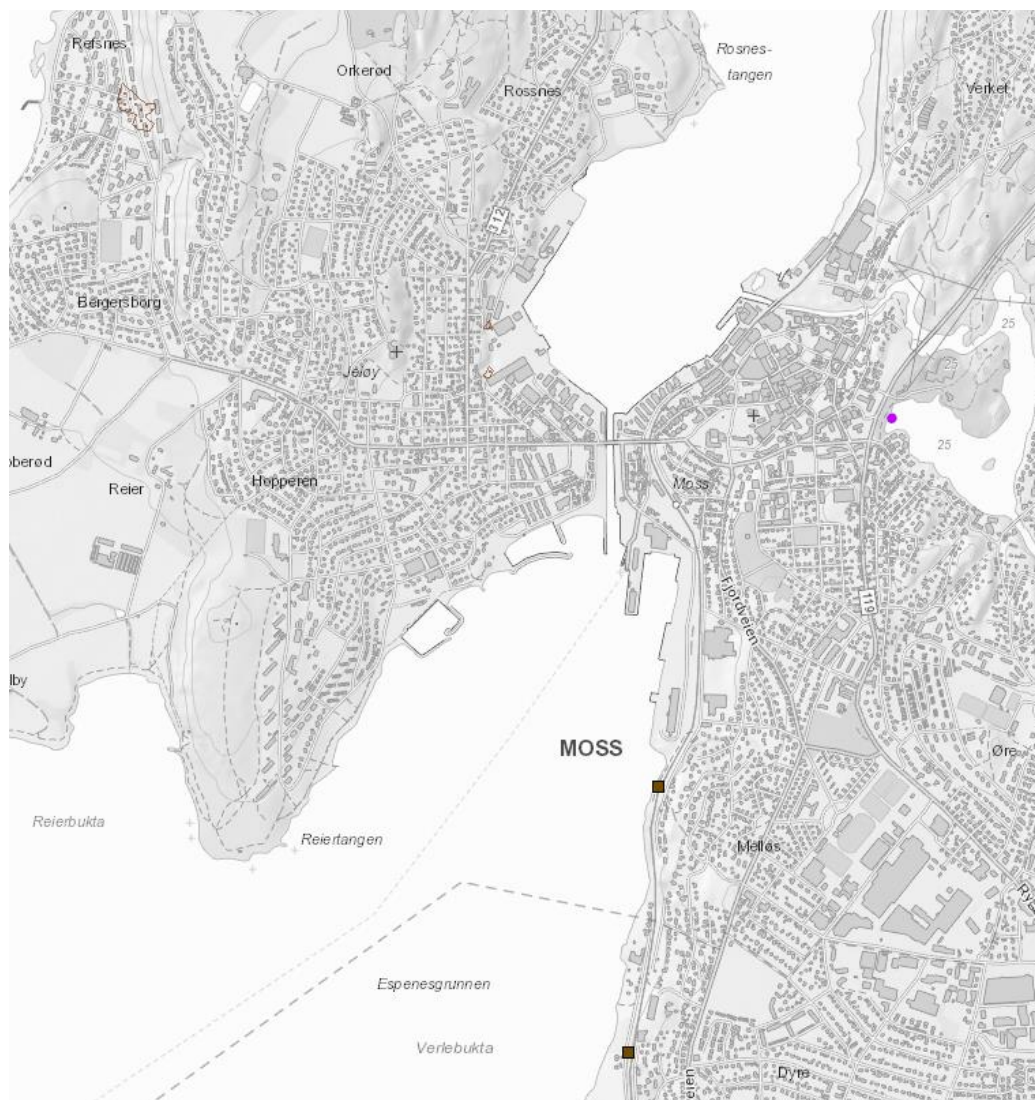
Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no [5].



Figur 4-1: Kvartærgeologisk kart over området [5].

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [7] er det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i planområdet. Figur 4-2 viser kart med registrerte skredhendelser/fareområder i nærheten av planområdet. Lilla prikker viser kvikkleireområder registrert av SVV (Statens Vegvesen), brune firkanter viser registrerte løsmasseskred (konsekvens) og brune markerte områder viser potensielle skredfareområde registrert av NGU.



Figur 4-2: Utsnitt fra NVE-atlas [7].

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Utførte felt- og laboratorieundersøkelser viser at det øverste laget består av fyllmasser med mye sand/grus over bløt leire til fjell.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.5.

4.3.2 Dybde til berg

Totalsonderingene viser dybder til fjell fra 8,6 m i nordøst til nærmere 40 m midt i planområdet. På vestre del er boringene avsluttet i løsmasser i rundt 44 m dybde.

Det er bratt fjelltopografi og kan også være fjelloverheng. Generelt må det antas at det kan være uregistrerte variasjoner i fjelltopografien utover det som kan antas ut fra en rettlinjert interpolasjon mellom borpunktene.

4.3.3 Løsmasser

Totalsonderingene viser fast lagrede masser, trolig fyllmasser av sand og grus over løst lagrede masser, trolig bløt leire. I borpunkt 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 (og muligens også 13 og 19) i planområdet blir bormotstanden avtagende med dybden fra ca. 2 – 3 m dybde, hvilket indikerer kvikkleire og/eller sprøbruddsmateriale, dvs. materiale som blir tilnærmet flytende ved omrøring.

Prøveseriene tatt opp ved borpunkt 5 og 9 viser at de øverste 3 m består av fyllmasse av grusig sand og leire, over bløt til middels fast leire. Leiras udrenerte skjærfasthet S_u er 10 – 40 kPa. Under fyllmassene viser de omrørte konusverdiene en udrenert skjærfasthet på under 0,5 kPa (helt ned i 0,1 kPa), hvilket vil si at leirmassene defineres som kvikkleire. Plastisitetsindeksen, I_p = 5 - 20 og flytegrensen, w_L , er på 18 - 37. Prøveseriene ble avsluttet i 12 m dybde.

Prøveserie tatt opp ved borpunkt 14 viser også 3 m fyllmasse av grusig sand, over bløt til middels fast siltig leire, men leiren er ikke kvikk eller sprøbruddsmateriale.

Leirmassene i borpunkt 5, 9 og 14 har et vanninnhold på ca. 25 – 35 %, noe som indikerer at massene er middels til meget kompressible, hvilket bekreftes av ødometerforsøkene.

4.3.4 Poretrykk og grunnvannstand

Det er satt ned to elektriske piezometere/poretrykksmålere i planområdet, ved borhull 9 og 6. Avleste verdier er vist i Tabell .

Tabell 1 - Avlesning poretrykksmålere

Borhull	PZ1 v/borhull 9	PZ1 v/borhull 6
Kote terreng	14,4	10,4
Dybde piezometer, m	7,0	5,0
Grunnvannstand 30.04.18	1,49	2,73

Målingene indikerer hydrostatisk poretrykksfordeling med grunnvannstand i 1,49 – 2,73 m dybde.

Det vil være variasjoner i grunnvannstanden avhengig av nedbørsforhold og årstid.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Det var ingen avvik fra standard metoder og prosedyrer under utførelsen av grunnundersøkelsen.

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som god/akseptabel. Noe prøveforstyrrelse må forventes i lagdelte masser, spesielt bløt leire. Resultatene er i samsvar med forventning og tilsvarende grunnforhold i området.

5.4 Påvisning av bergnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom faste løsmasser (f.eks. morene) og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

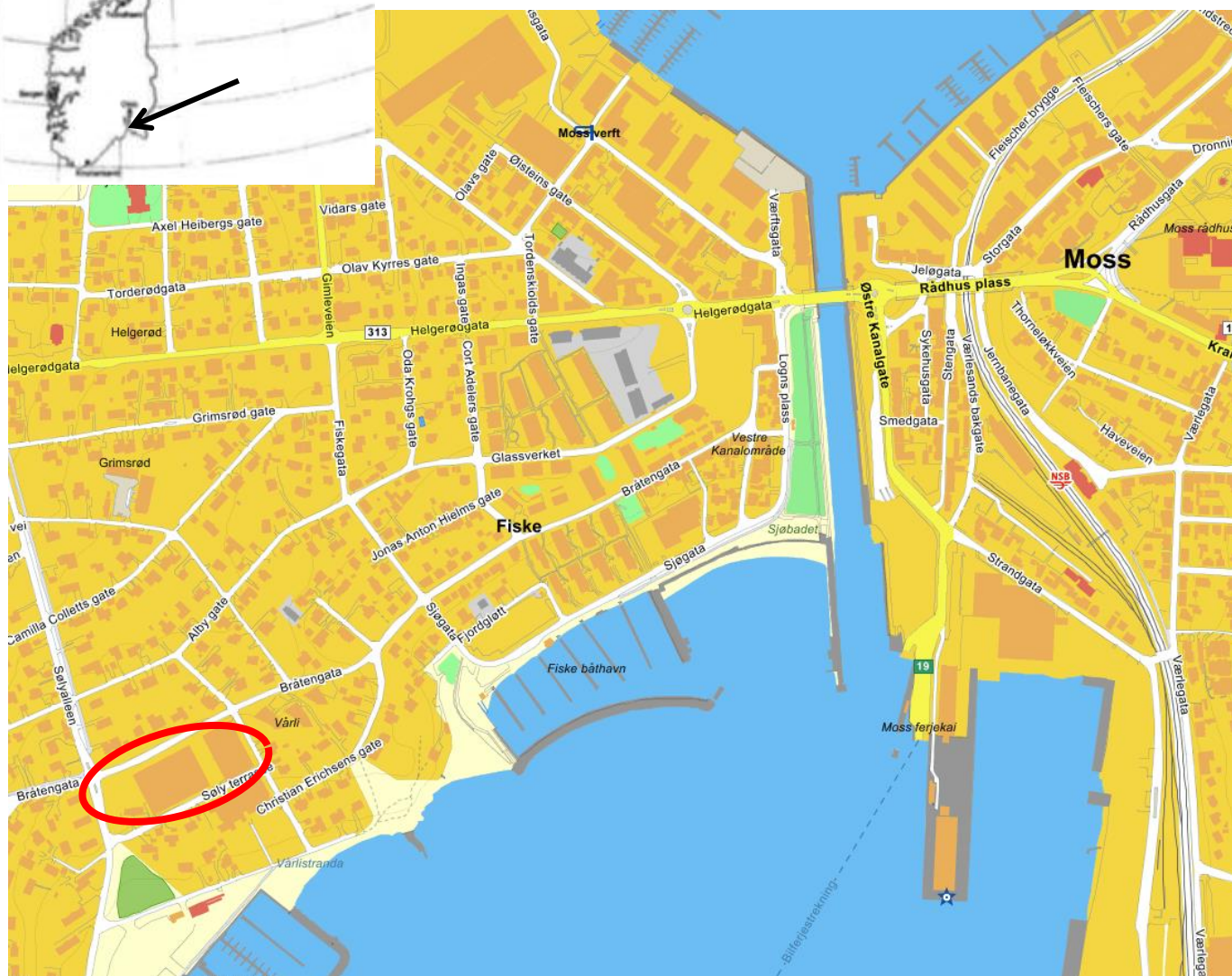
Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

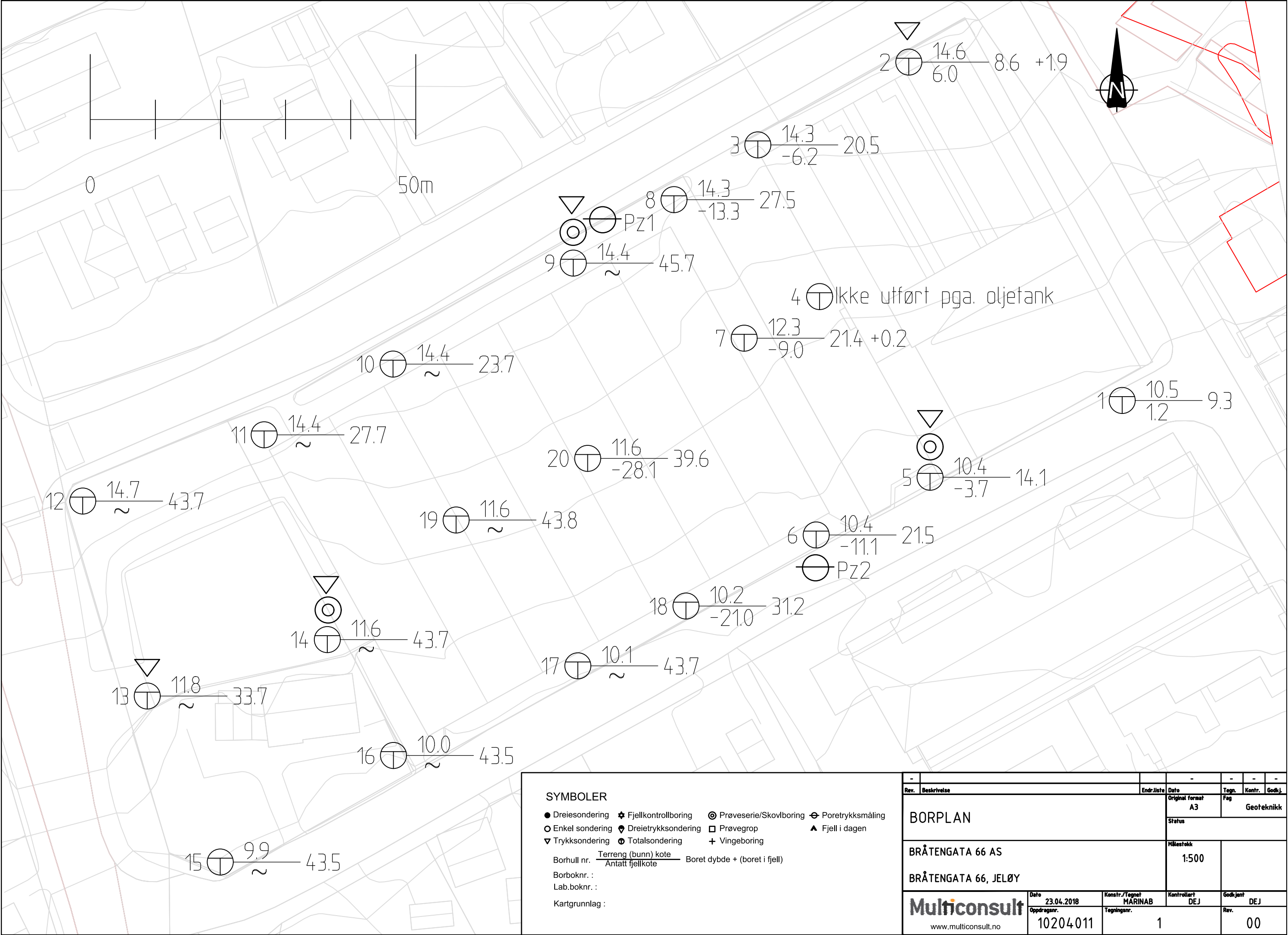
Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

7 Referanser

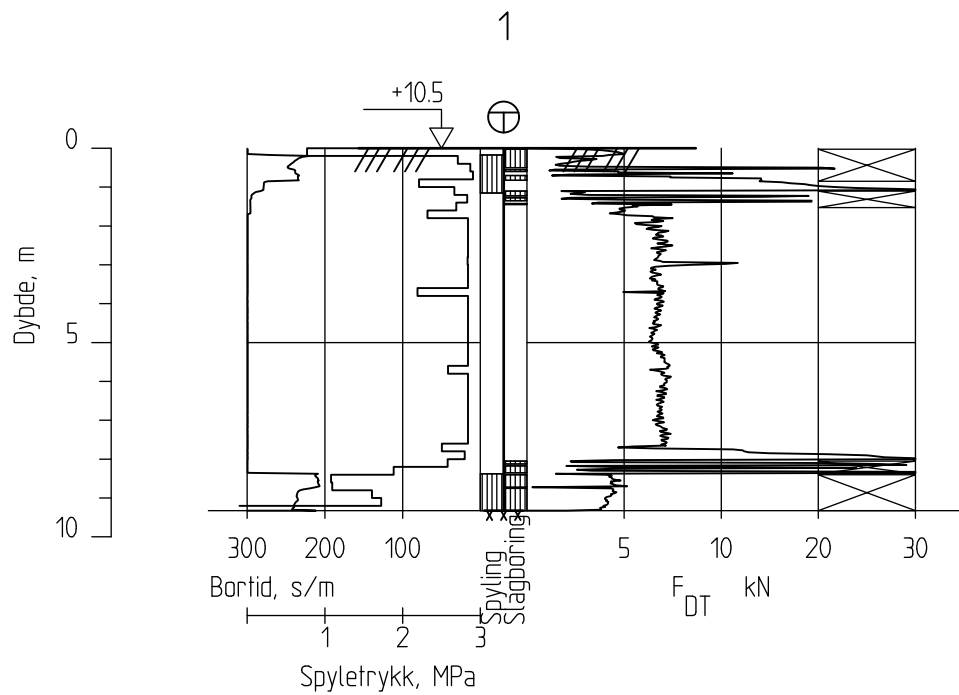
- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, Mars 2007.
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, Juni 2010.
- [5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [6] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [7] Norges Vassdrags- og energidirektorat(NVE): atlas.nve.no
- [8] Mulighetsstudie Bråtengata. SG Arkitekter AS, 2017



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
OVERSIKTSKART		Original format A4	Fag Geoteknikk		
		Tegningens filnavn			
BRÅTENGATA 66 AS BRÅTENGATA 66, JELØY		Målestokk	Tegnet: MARINAB		
		Ikke i målestokk	Kontrollert: DEJ		
		Dato 24. APRIL 2018	Godkjent: DEJ		
		Oppdrag nr. 10204011	Tegning nr. 0	Rev.	



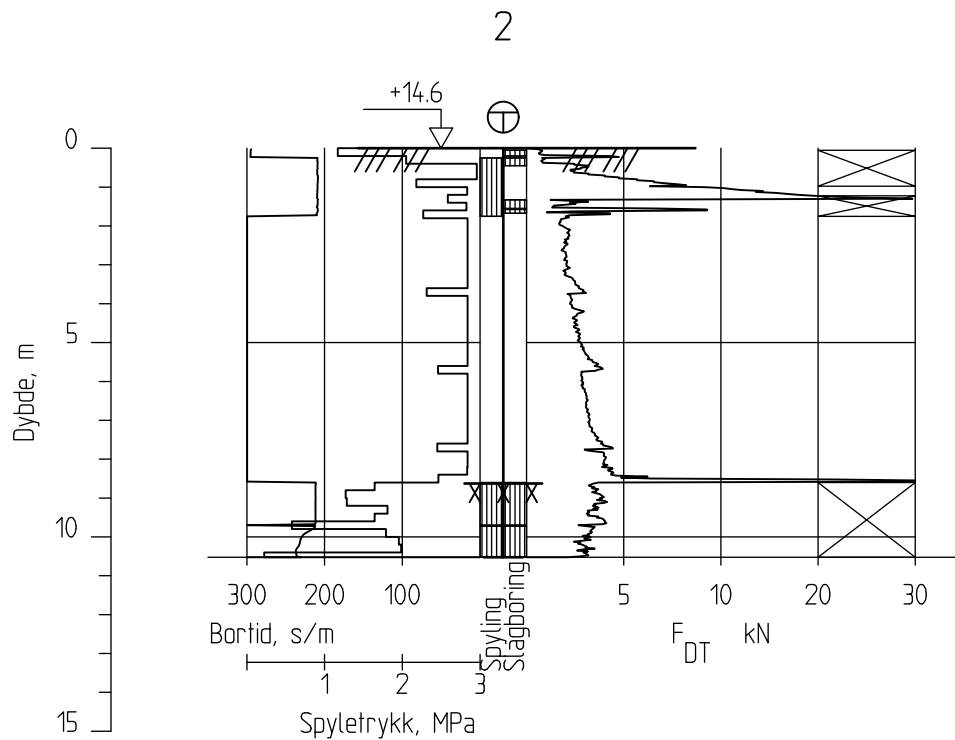
-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Endr. liste	Dato	Tegn. Kontr. Godkj.
BORPLAN		Original format	A3	Geoteknikk
BRÅTENGATA 66 AS		Status		
BRÅTENGATA 66, JELØY		Målestokk	1:500	
Multiconsult		Dato	23.04.2018	Konstr./Tegner
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	MARINAB	Tegningsnr.
10204011		Rev.	1	Godkjent
		DEJ		
		00		



Dato boret :13.03.2018

Posisjon: X 6588983.96 Y 593116.14

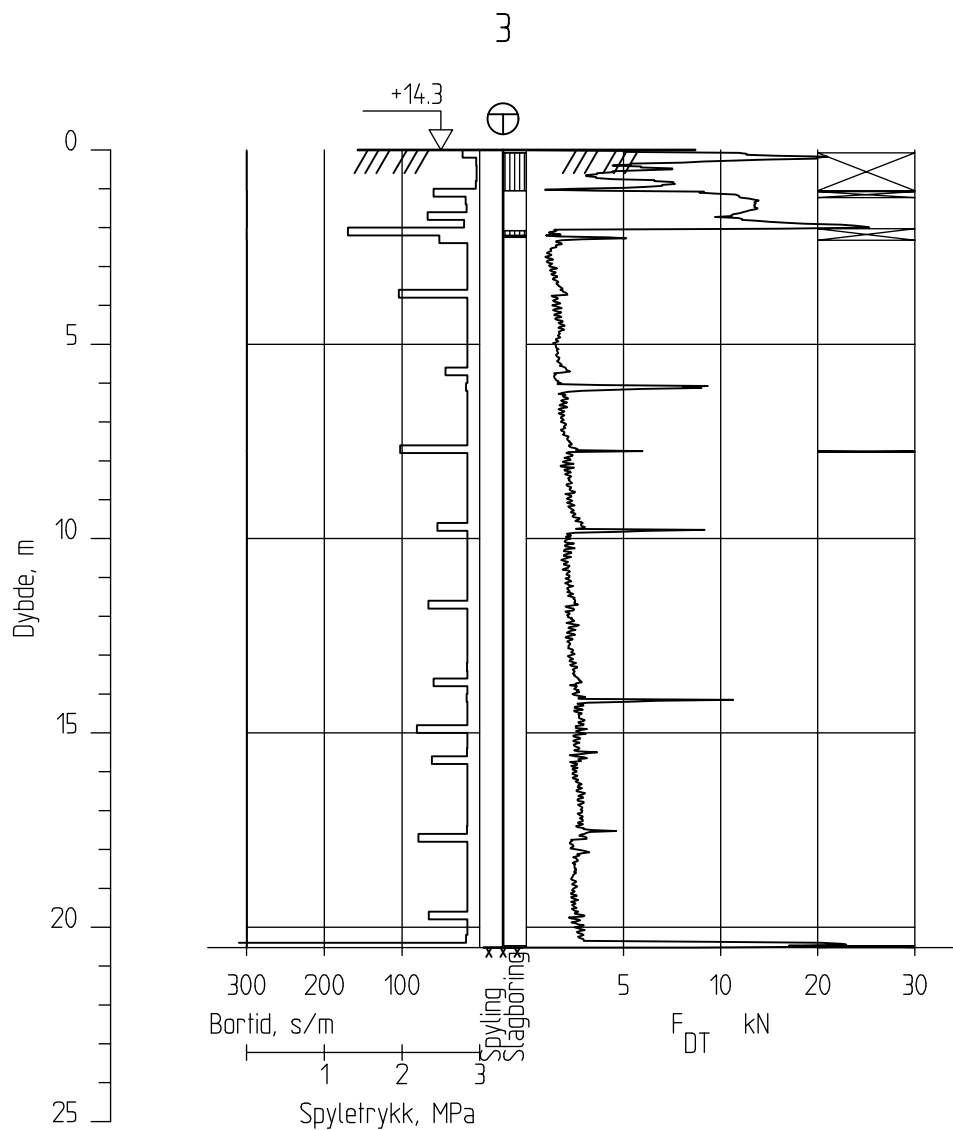
TOTALSONDERING 1			Original format A4	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS BRÅTENGATA 66, JELØY			Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	Konstr./Tegnet MARINAB	Kontrollert DEJ	Godkjent DEJ
	Oppdragsnr. 10204011	Tegningsnr. 1-20	Rev.	



Dato boref :05.03.2018

Posisjon: X 6589035.91 Y 593083.35

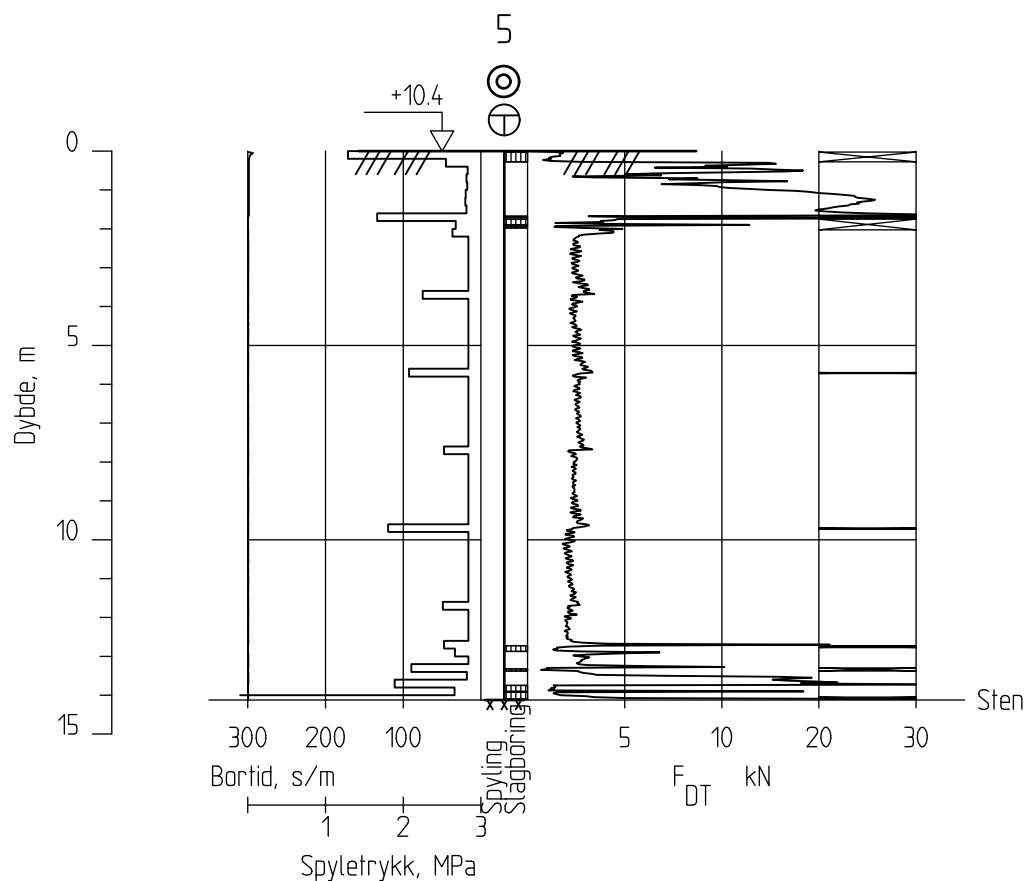
TOTALSONDERING 2			Original format A4	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS BRÅTENGATA 66, JELØY			Målestokk 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	Konstr./Tegnet MARINAB	Kontrollert DEJ	Godkjent DEJ
	Oppdragsnr. 10204011	Tegningsnr. 2-20	Rev.	



Dato boret :05.03.2018

Posisjon: X 6589023.21 Y 593060.17

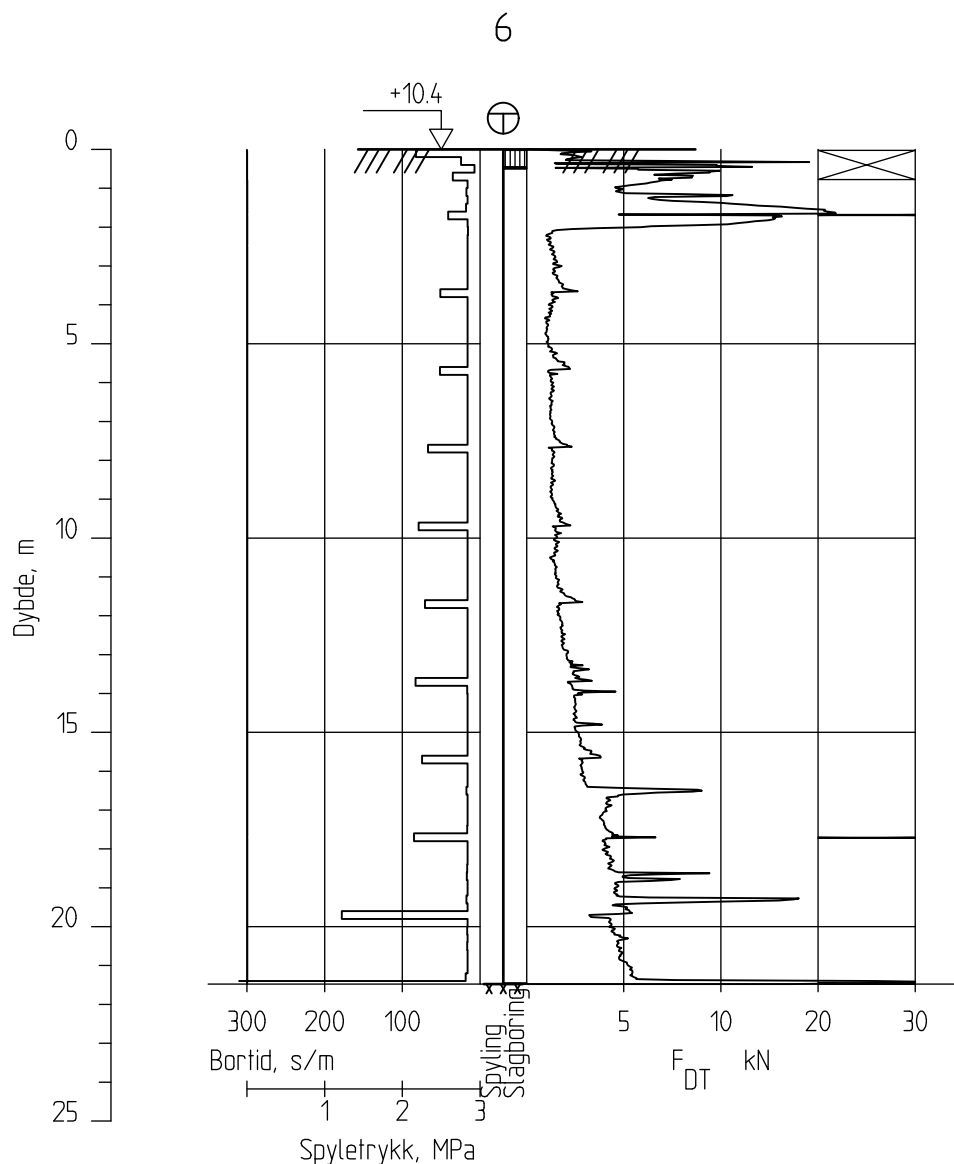
TOTALSONDERING 3			Original format A4	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS BRÅTENGATA 66, JELØY			Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	Konstr./Tegnet MARINAB	Kontrollert DEJ	Godkjent DEJ
	Oppdragsnr. 10204011	Tegningsnr. 3-20	Rev.	



Dato boret :13.03.2018

Posisjon: X 6588972.17 Y 593086.62

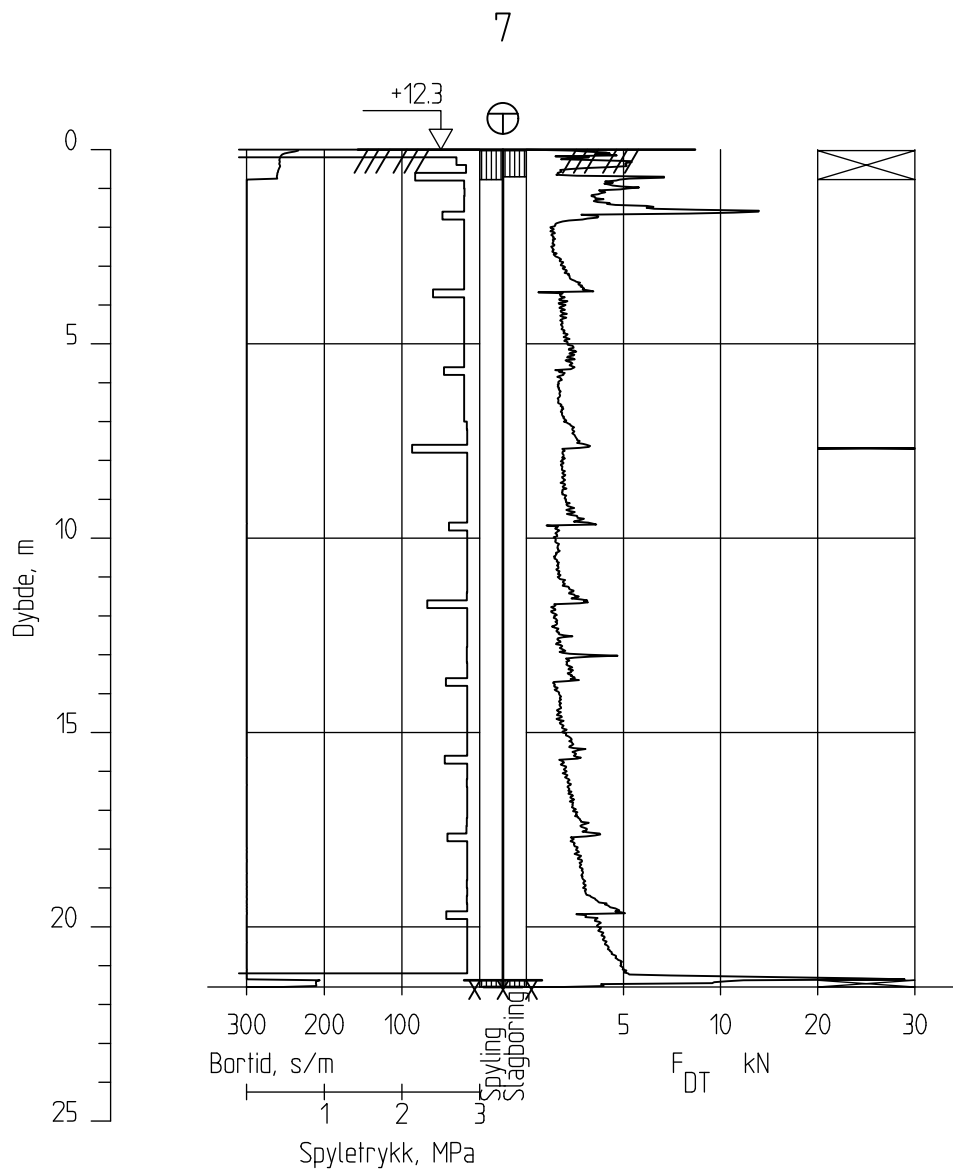
TOTALSONDERING 5			Original format A4	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS BRÅTENGATA 66, JELØY			Målestokk 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	Konstr./Tegnet MARINAB	Kontrollert DEJ	Godkjent DEJ
	Oppdragsnr. 10204011	Tegningsnr. 5-20	Rev.	



Dato boret :13.03.2018

Posisjon: X 6588963.31 Y 593069.13

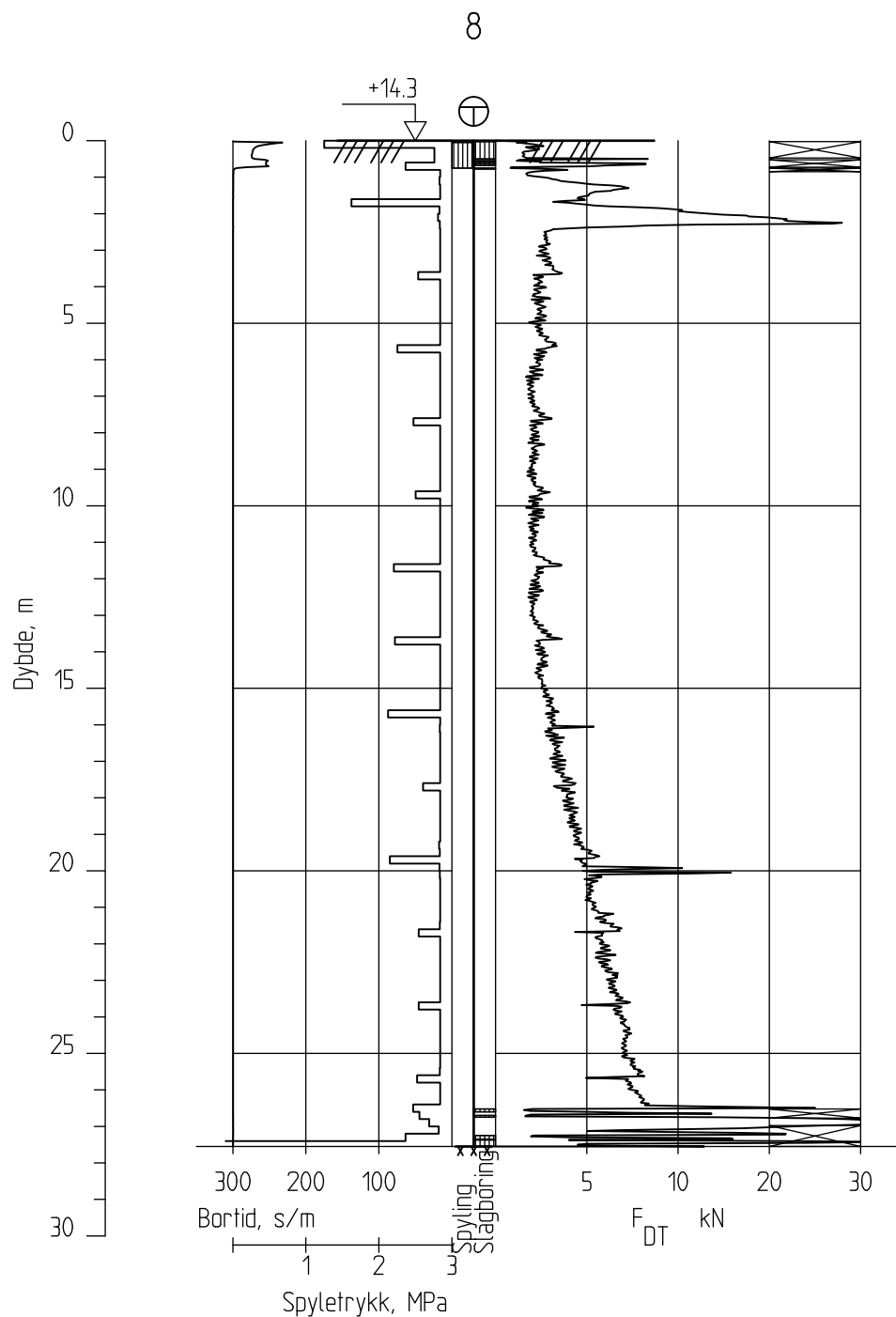
TOTALSONDERING 6			Original format A4	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS BRÅTENGATA 66, JELØY			Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	Konstr./Tegnet MARINAB	Kontrollert DEJ	Godkjent DEJ
	Oppdragsnr. 10204011	Tegningsnr. 6-20	Rev.	



Dato boret :05.03.2018

Posisjon: X 6588993.52 Y 593058.07

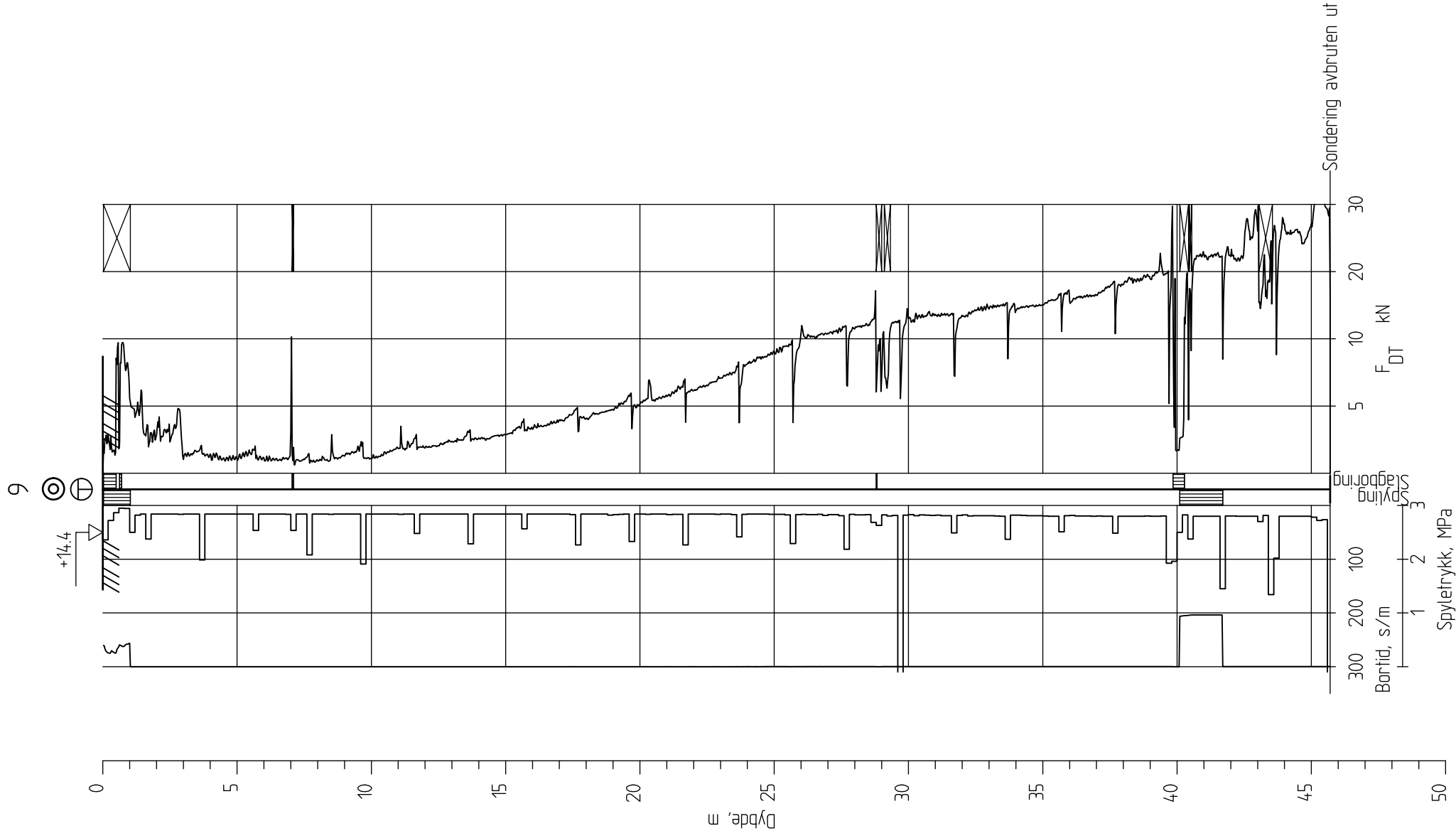
TOTALSONDERING 7			Original format A4	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS BRÅTENGATA 66, JELØY			Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	Konstr./Tegnet MARINAB	Kontrollert DEJ	Godkjent DEJ
	Oppdragsnr. 10204011	Tegningsnr. 7-20	Rev.	



Dato boref :05.03.2018

Posisjon: X 6589014.79 Y 593047.28

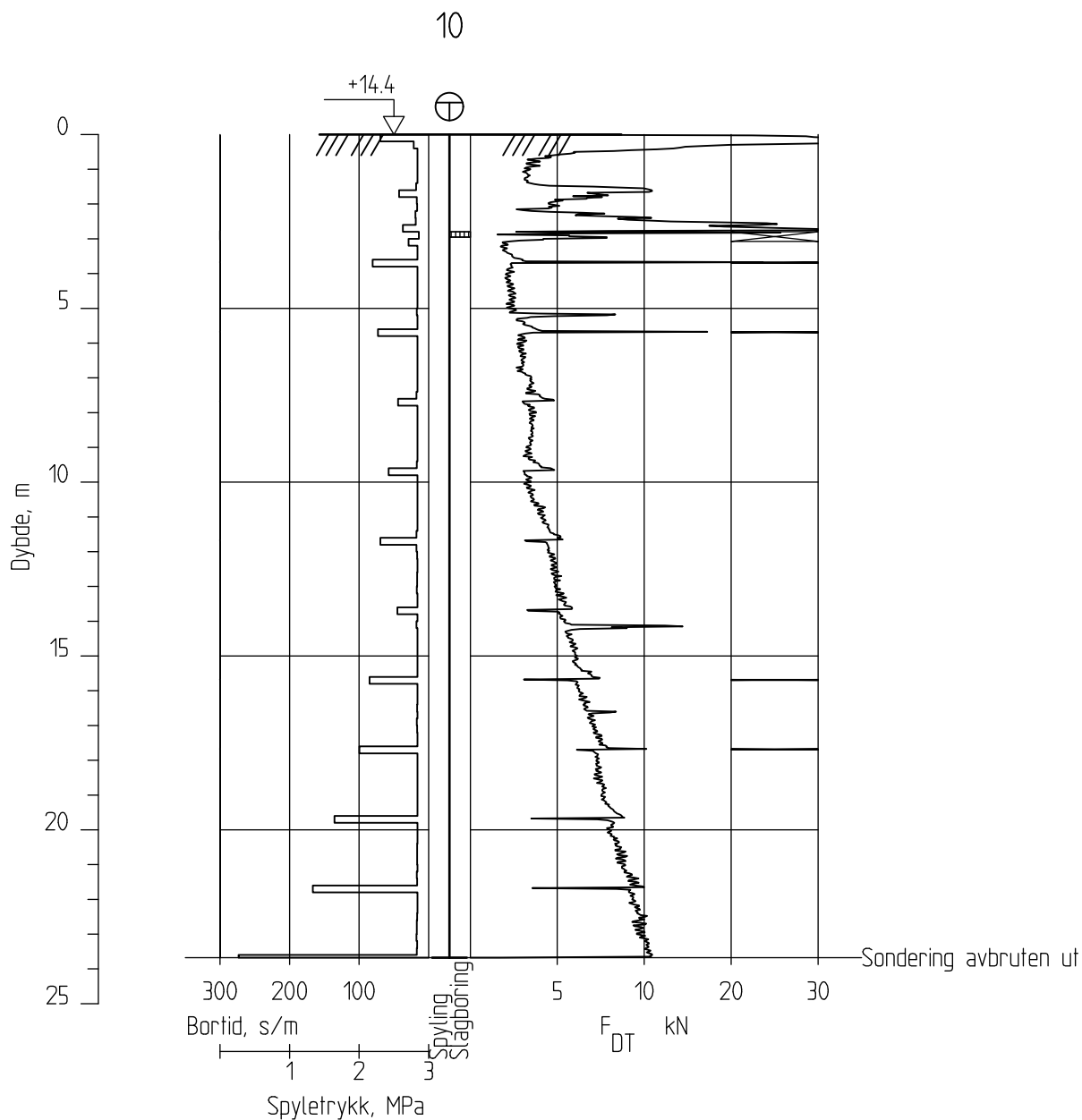
TOTALSONDERING 8			Original format A4	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS BRÅTENGATA 66, JELØY			Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	Konstr./Tegnet MARINAB	Kontrollert DEJ	Godkjent DEJ
	Oppdragsnr. 10204011	Tegningsnr. 8-20	Rev.	



Dato boret :05.03.2018

Posisjon: X 6589005.05 Y 59303182

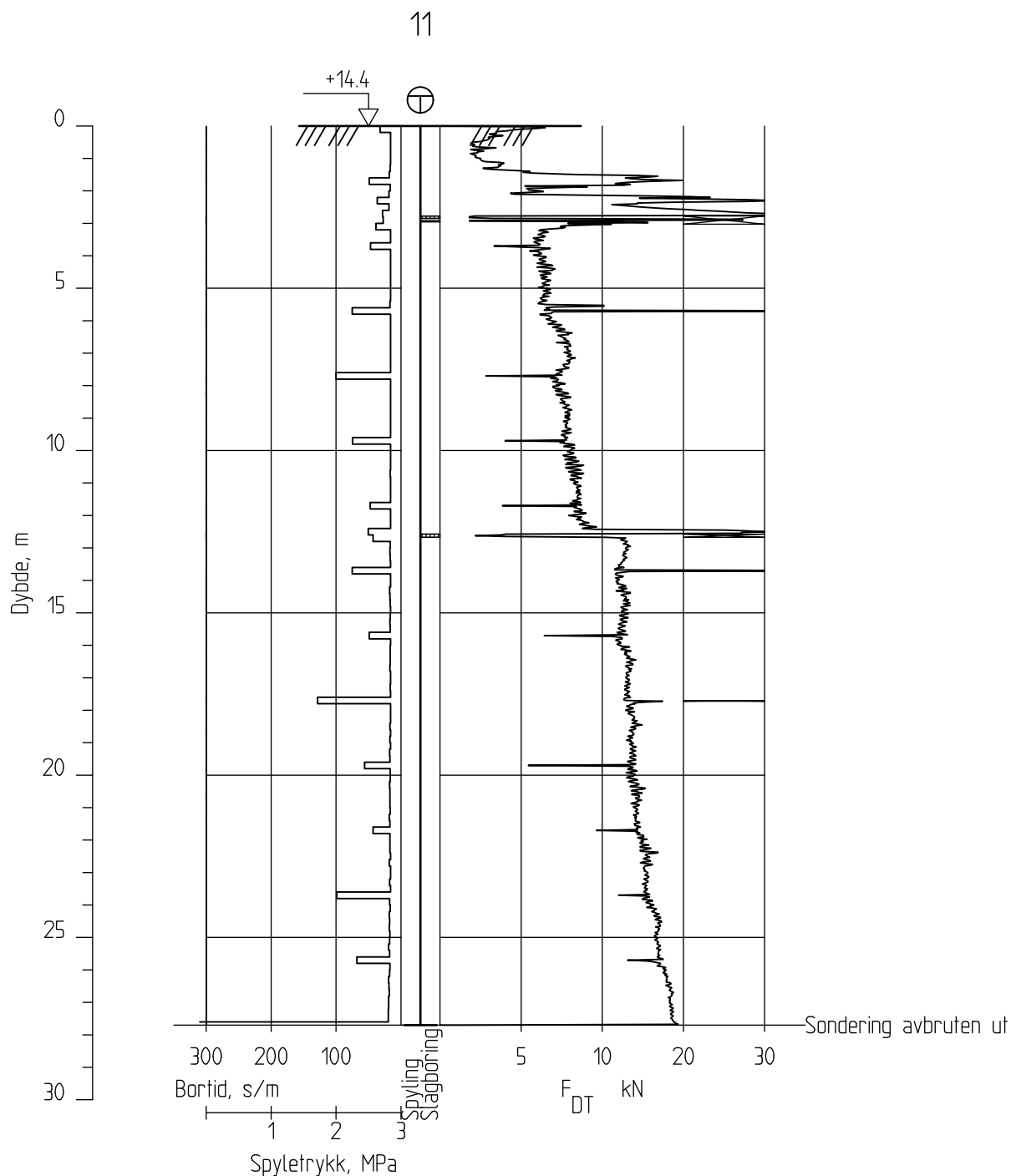
TOTALSONDERING 9				Original format	Fag
				A3	RIG
BRÅTENGATA 66 AS				Målestokk	
BRÅTENGATA 66, JELØY				1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
	23.04.2018	MARINAB	DEJ	DEJ	
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.	
	10204011	9-20			00



Dato boret :12.03.2018

Posisjon: X 6588989.55 Y 593004.13

TOTALSONDERING 10			Original format A4	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS BRÅTENGATA 66, JELØY			Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	Konstr./Tegnet MARINAB	Kontrollert DEJ	Godkjent DEJ
	Oppdragsnr. 10204011	Tegningsnr. 10-20	Rev.	

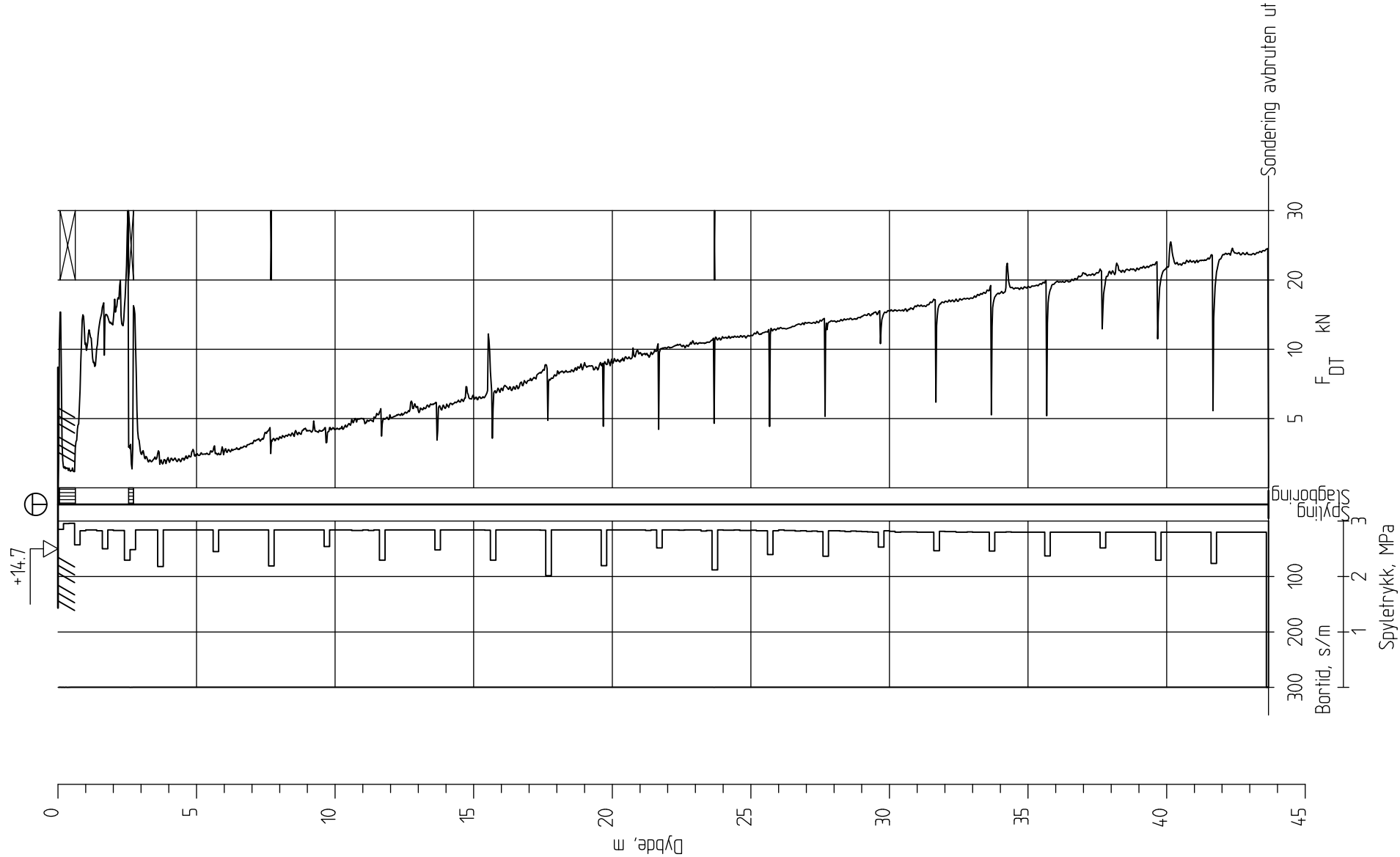


Dato boret :12.03.2018

Posisjon: X 6588978.68 Y 592984.33

TOTALSONDERING 11			Original format A4	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS BRÅTENGATA 66, JELØY			Målestokk 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	Konstr./Tegnet MARINAB	Kontrollert DEJ	Godkjent DEJ
	Oppdragsnr. 10204011	Tegningsnr. 11-20	Rev.	

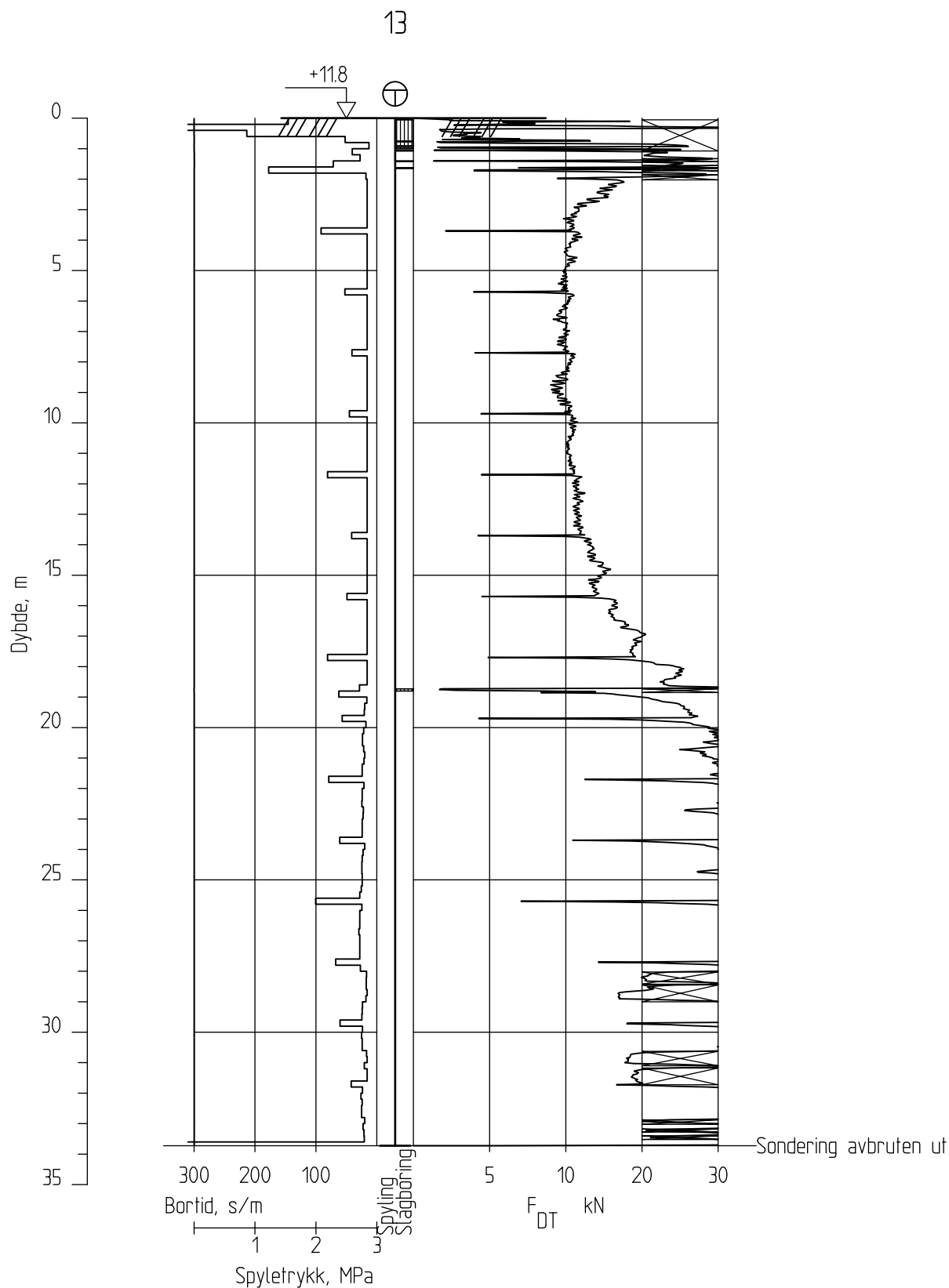
12



Dato boret :12.03.2018

Posisjon: X 658896852 Y 59295646

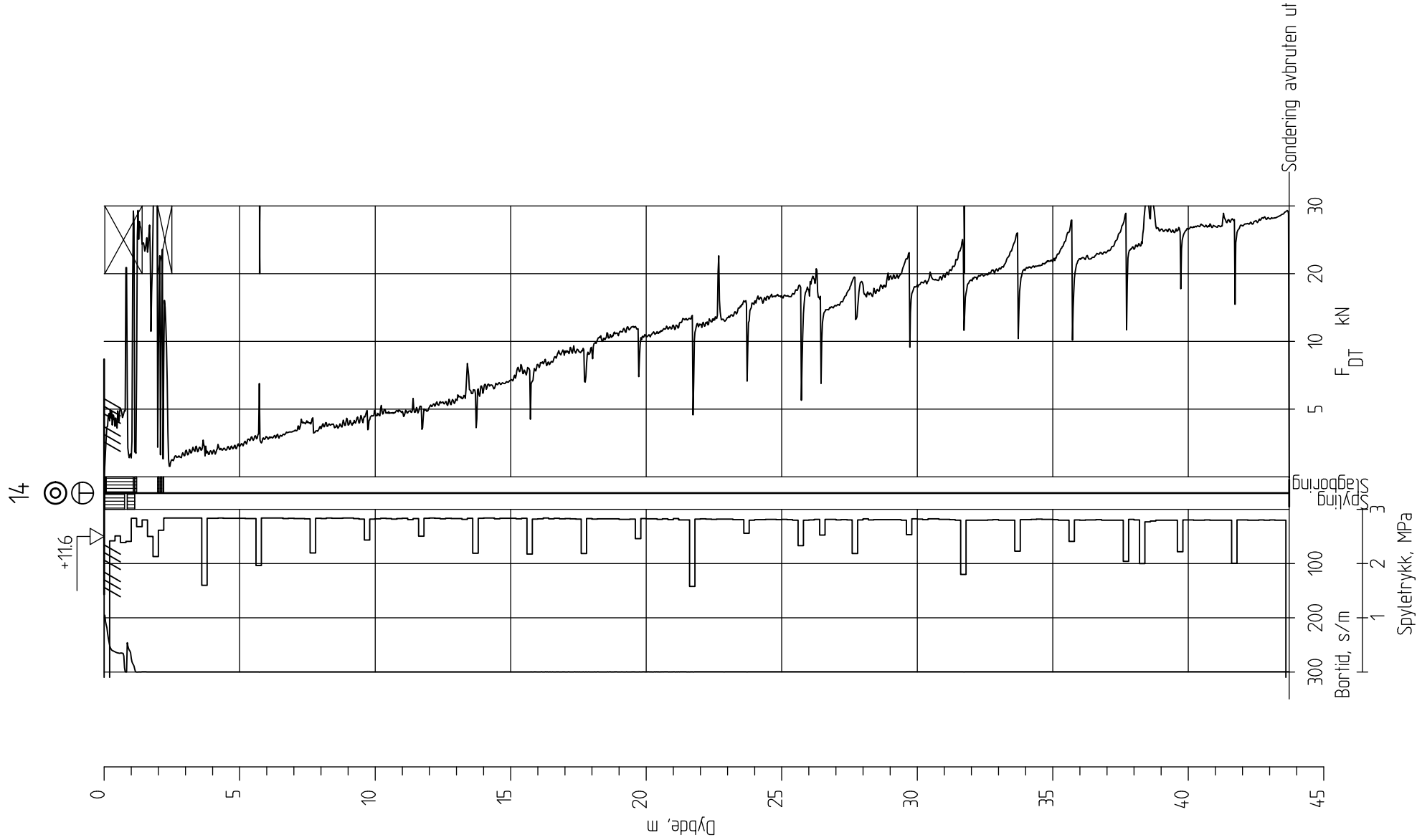
TOTALSONDERING 12		Original format A3	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS		Målestokk 1:200	
BRÅTENGATA 66, JELØY		Konstr./Tegnet MARINAB	Godkjent DEJ
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	Tegningsnr. 12-20	Rev. 00
	Oppdragsnr. 10204011		



Dato boret :12.03.2018

Posisjon: X 6588938.58 Y 592966.37

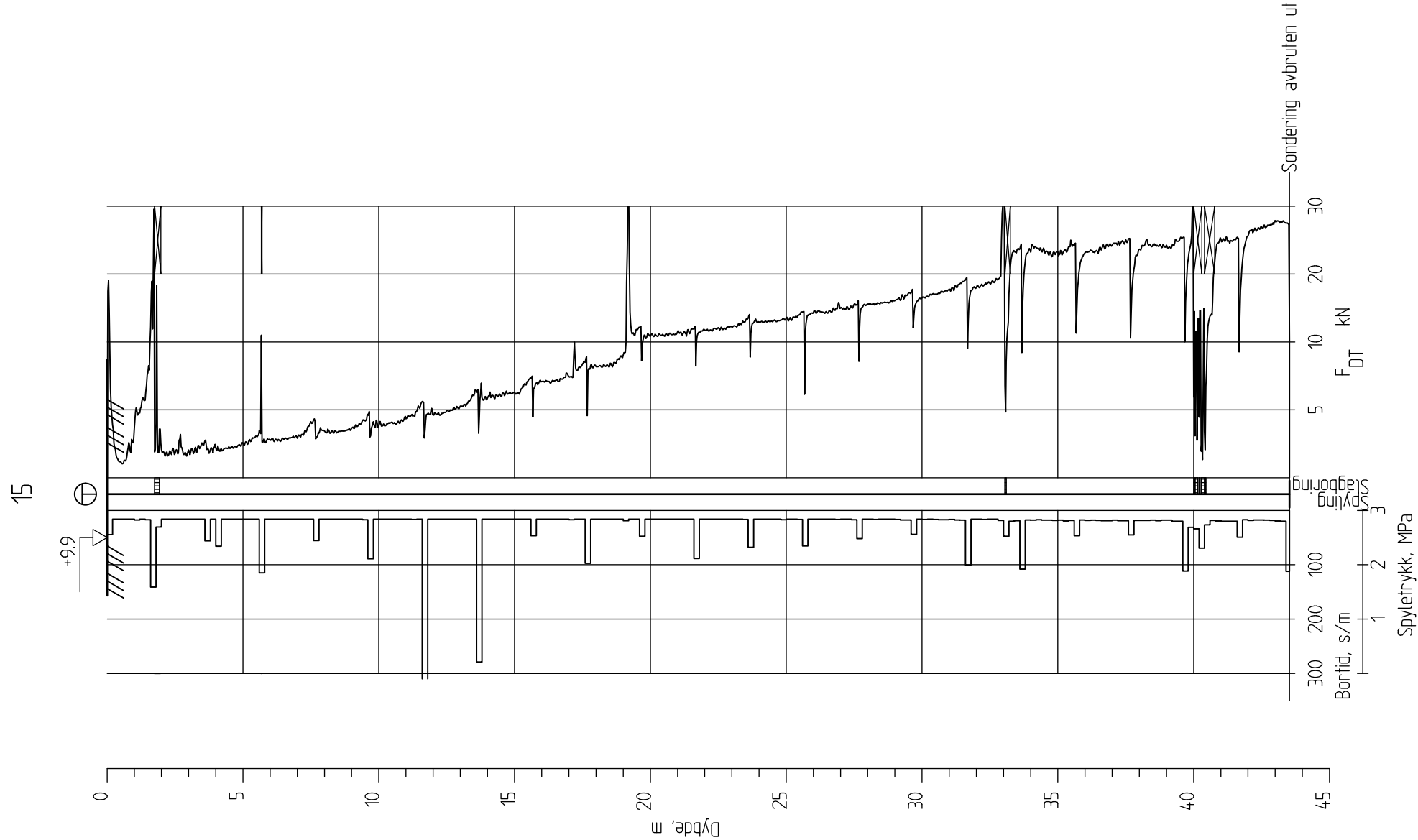
TOTALSONDERING 13			Original format A4	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS BRÅTENGATA 66, JELØY			Målestokk 1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	Konstr./Tegnet MARINAB	Kontrollert DEJ	Godkjent DEJ
	Oppdragsnr. 10204011	Tegningsnr. 13-20	Rev.	



Dato boreet :06.03.2018

Posisjon: X 6588947.25 Y 592994.04

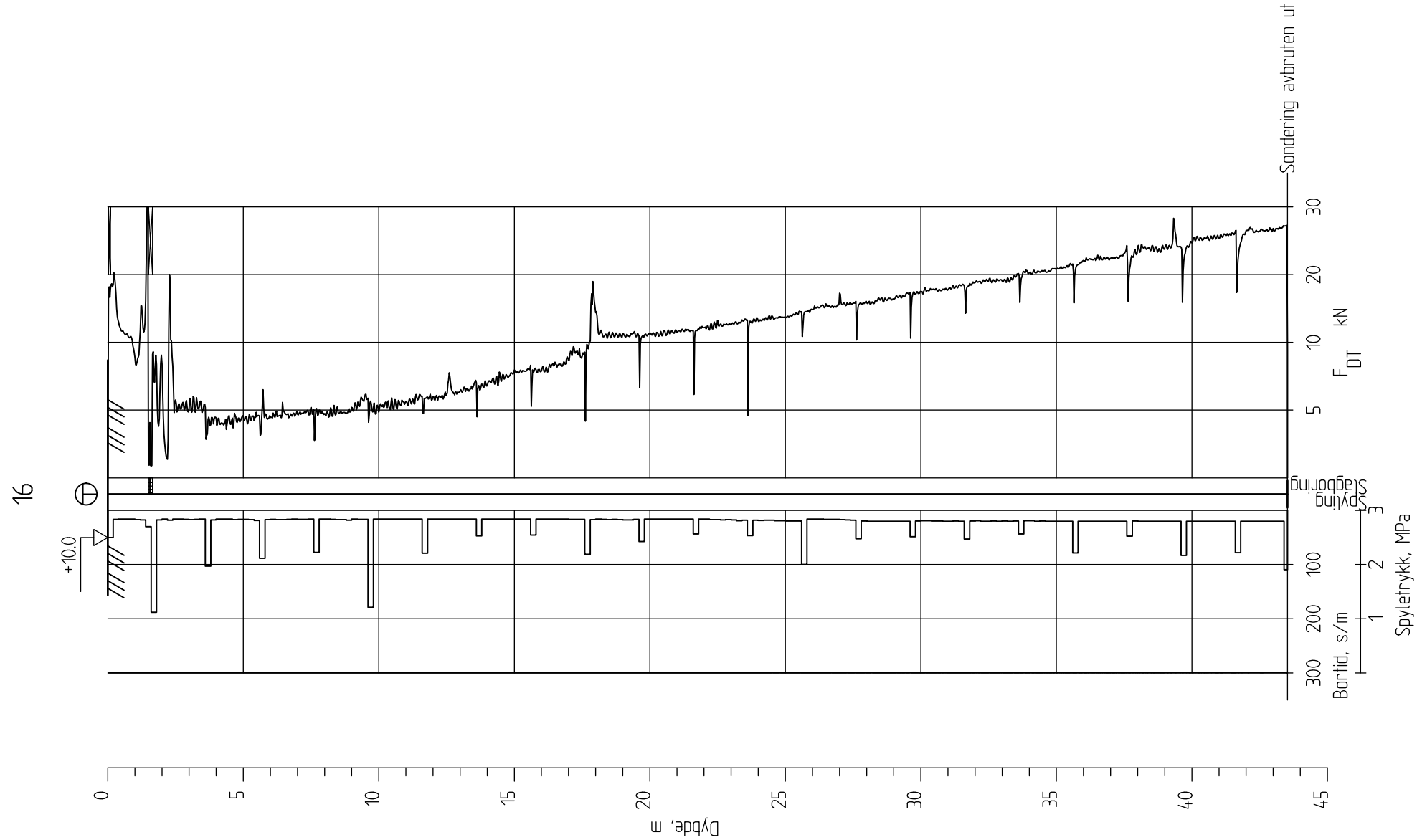
TOTALSONDERING 14		Original format A3	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS		Målestokk 1:200	
BRÅTENGATA 66, JELØY			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	Konstr./Tegnet MARINAB	Godkjent DEJ
	Oppdragsnr. 10204011	Tegningsnr. 14-20	Rev. 00



Dato boret :12.03.2018

Posisjon: X 6588913.09 Y 592977.59

TOTALSONDERING 15		Original format A3	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS		Målestokk 1:200	
BRÅTENGATA 66, JELØY		Konstr./Tegnet MARINAB	Godkjent DEJ
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	15-20	00
	Oppdragsnr. 10204011		

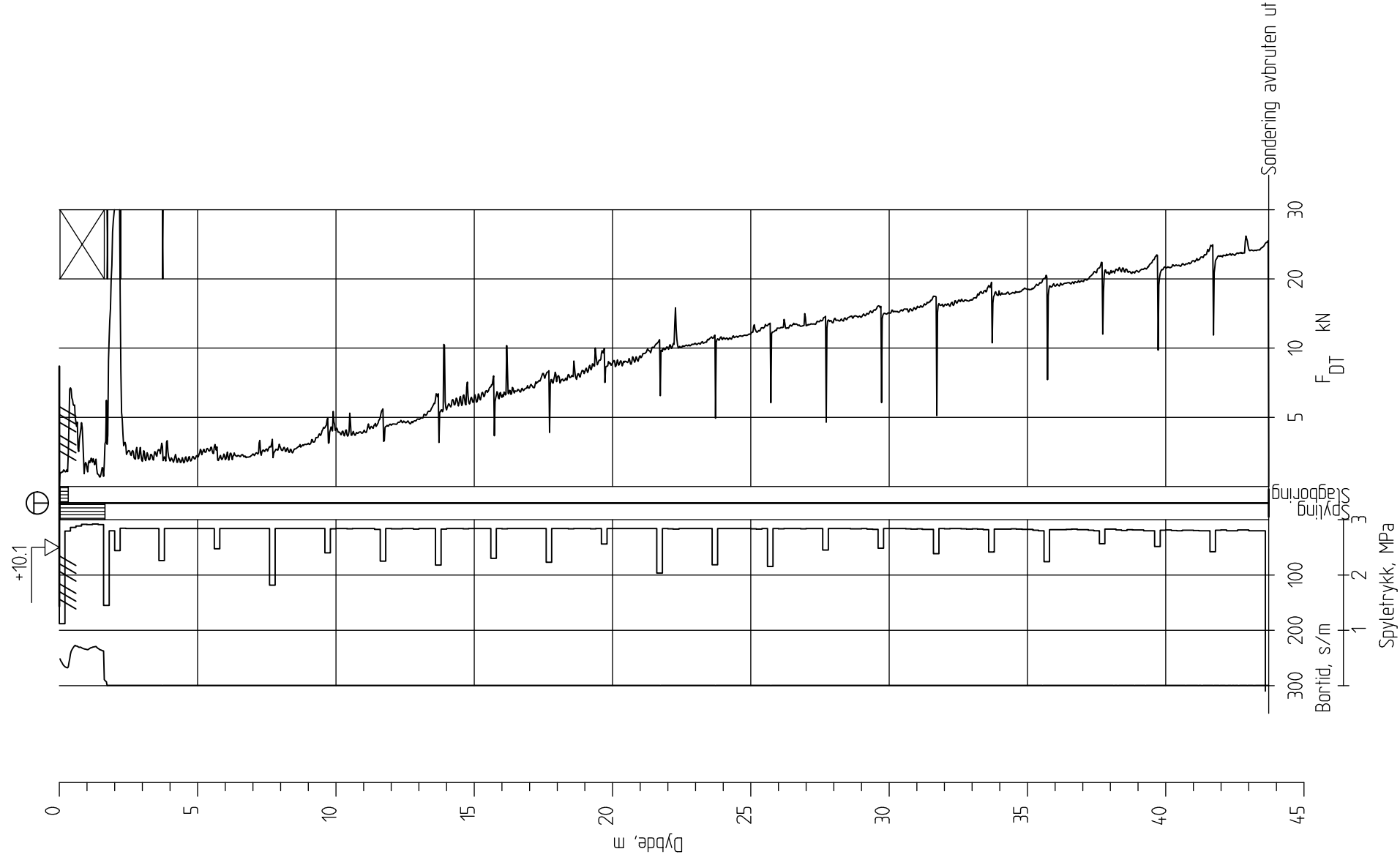


Dato borel :13.03.2018

Posisjon: X 6588929.44 Y 593004.20

TOTALSONDERING 16		Original format	Fag
		A3	RIG
BRÅTENGATA 66 AS		Målestokk	
BRÅTENGATA 66, JELØY		1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato	Konstr./Tegnet	Godkjent
	23.04.2018	MARINAB	DEJ
		Oppdragsnr.	Rev.
		10204011	
		Tegningsnr.	
		16-20	00

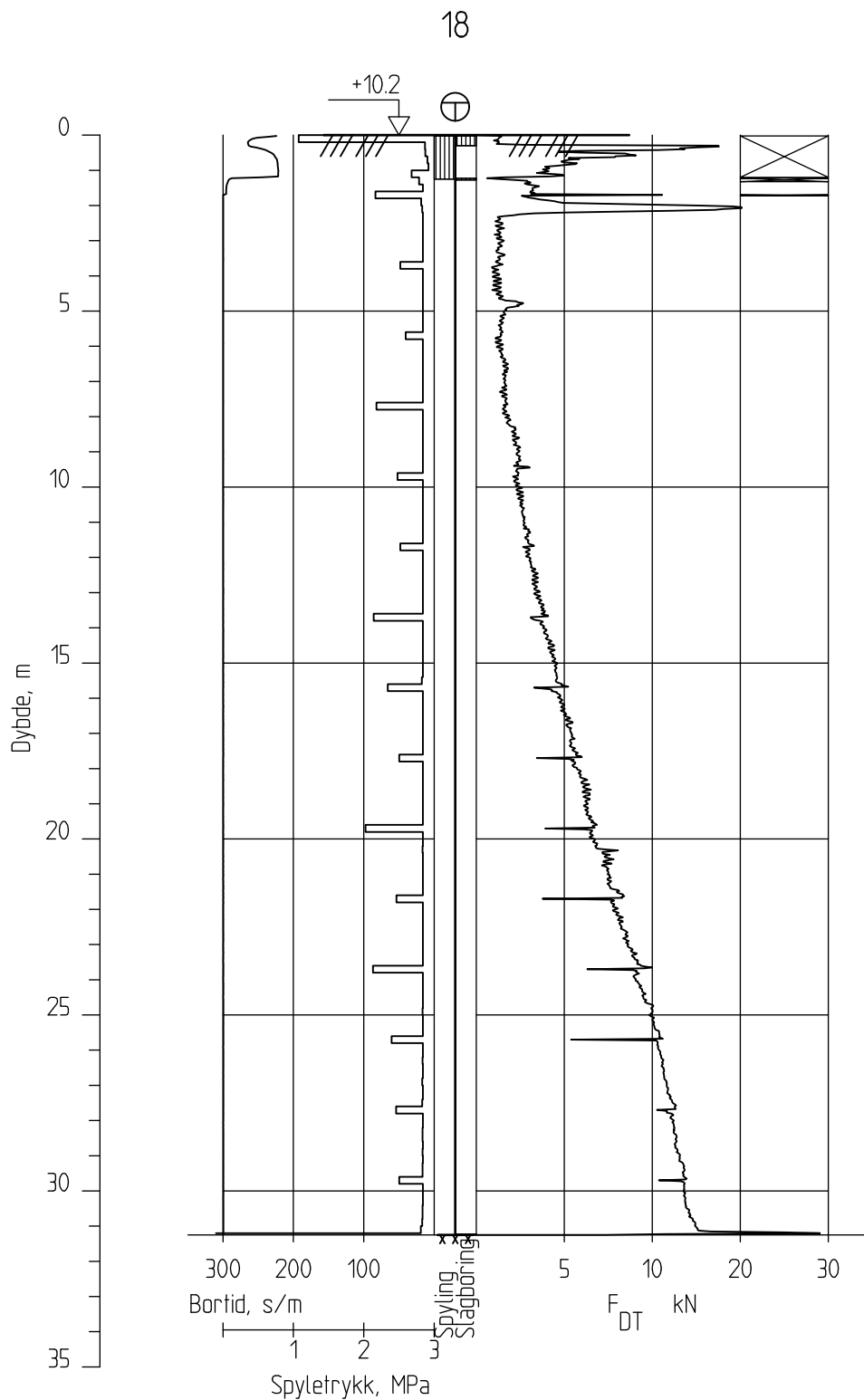
17



Dato boret :13.03.2018

Posisjon: X 6588943.21 Y 59303252

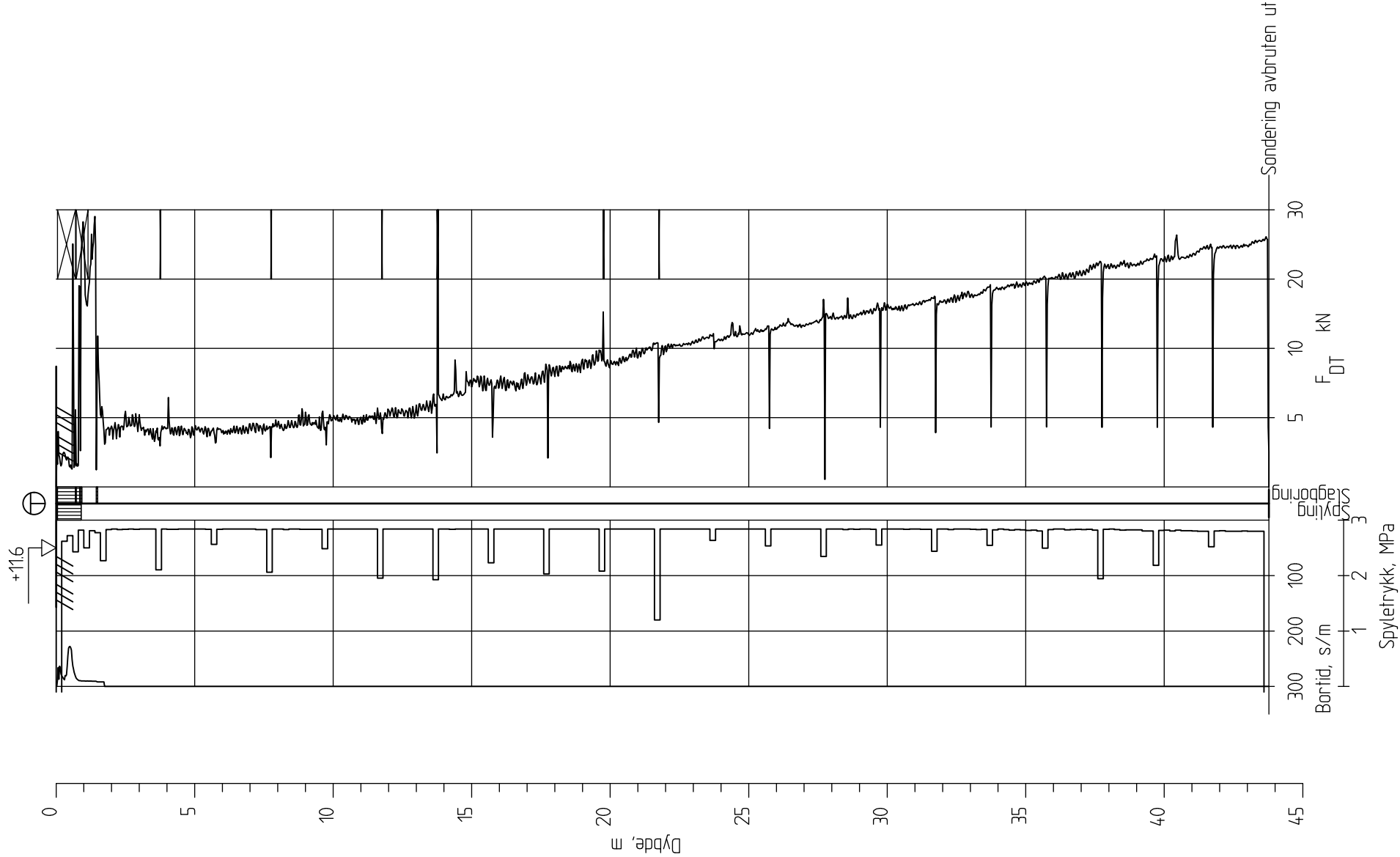
TOTALSONDERING 17		Original format A3	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS		Målestokk 1:200	
BRÅTENGATA 66, JELØY			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	Konstr./Tegnet MARINAB	Godkjent DEJ
	Oppdragsnr. 10204011	Tegningsnr. 17-20	Rev. 00



Dato boret :13.03.2018

Posisjon: X 6588952.39 Y 593049.13

TOTALSONDERING 18			Original format A4	Fag RIG
BRÅTENGATA 66 AS BRÅTENGATA 66, JELØY			Målestokk 1:200	
 www.multiconsult.no	Dato 23.04.2018	Konstr./Tegnet MARINAB	Kontrollert DEJ	Godkjent DEJ
	Oppdragsnr. 10204011	Tegningsnr. 18-20	Rev.	

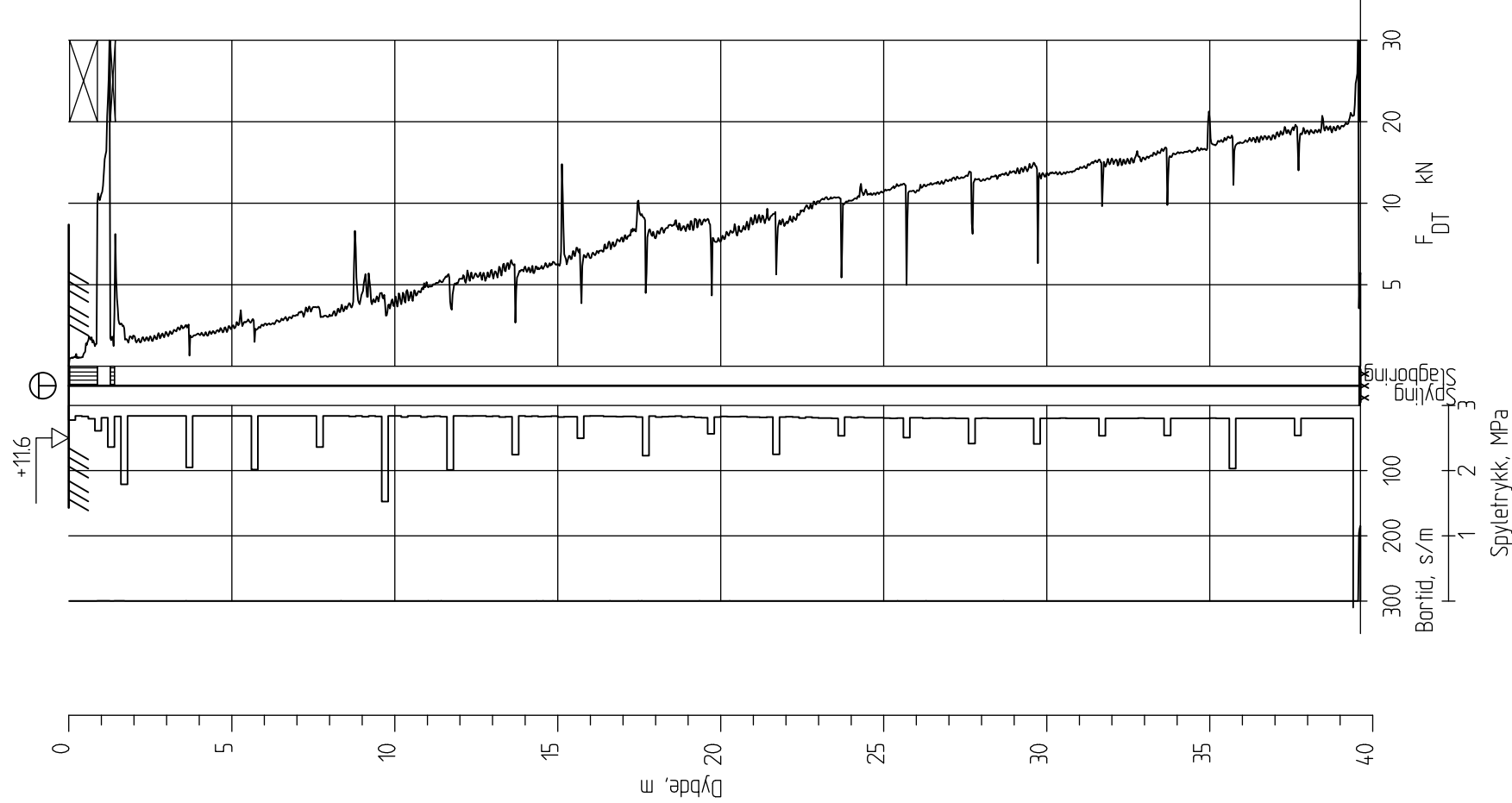


Dato boret :06.03.2018

Posisjon: X 6588965.61 Y 59301382

TOTALSONDERING 19		Original format	Fag
		A3	RIG
BRÅTENGATA 66 AS		Målestokk	
BRÅTENGATA 66, JELØY		1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato	Konstr./Tegnet	Godkjent
	23.04.2018 Oppdragsnr. 10204011	MARINAB Tegningsnr. 19-20	DEJ Rev. 00

20



Dato borel :06.03.2018

Posisjon: X 6588975.07 Y 593034.03

TOTALSONDERING 20		Original format	Fag
		A3	RIG
BRÅTENGATA 66 AS		Målestokk	
BRÅTENGATA 66, JELØY		1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato	Konstr./Tegnet	Godkjent
	23.04.2018	MARINAB	DEJ
		Oppdragsnr.	Rev.
		10204011	20-20
			00

Dybde (m)	Beskrivelse		Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
					10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	kt. + 10,4																	
5	SAND, grusig																	
	SAND, grusig																	
	LEIRE, siltig	enk. gruskorn							1,94	48								10
	KVIKKLEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn							1,96	44	0,7							41
	KVIKKLEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn							2,04	42								150
	KVIKKLEIRE, siltig, sandig	enk. gruskorn, SD=3,0cm							2,04	43								340
																		390
	KVIKKLEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn							2,06	40	0,7							240
	KVIKKLEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn							2,09	41								290
																		200
10	KVIKKLEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn							2,02	42								240
															</			

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
Grunnvannstand: 2,0 m
Borrbok: Digital
Lab-bok: Digital



Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

PRØVESERIE

Borhull:

PR v/5

BRÅTENGATA 66 AS

BRÅTENGATA 66, JELØY

Dato:

2018-04-05

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdragsnummer:

10204011

Tegningsnr.:

RIG-TEG-200

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse		Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
					10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	kt. + 14,4																	
5	SAND, grusig				○													
	SAND, grusig				○													
	SAND, grusig				○													
	SAND, grusig LEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn					○	○		1,95	46		▼1,7	▽			9	
	KVIKKLEIRE, siltig, sandig	enk. gruskorn		Ø				○	○	1,92	48	1,0	▼0,3	▽			80	
10	KVIKKLEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn					○	○		2,02	43		▼0,8	▽			18	
	KVIKKLEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn					○	○		1,96	48		▼0,2	▽			80	
	KVIKKLEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn					○	○		1,96	48		▼0,2	▽			95	
	KVIKKLEIRE, siltig, sandig	enk. gruskorn		Ø			○	○		2,03	43	0,9	▼0,5	▽			120	
	LEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn					○	○		1,94	46		▼1,4	▽			8	
15	LEIRE, siltig, sandig	enk. gruskorn					○	○		2,04	41		▼1,1	▽			27	
20																		

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus



Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
Grunnvannstand: 2,0 m
Borrbok: Digital
Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

PR v/9

BRÅTENGATA 66 AS

BRÅTENGATA 66, JELØY

Dato:

2018-04-05

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdragsnummer:

10204011

Tegningsnr.:

RIG-TEG-201

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	SAND, grusig			○													
	SAND	enk. gruskorn		○													
	SAND, grusig	iblandet enk. leirklumper		○													
	LEIRE, siltig								1,90	49		▼ ^{1,9}					13
	LEIRE, siltig, sandig	enk. gruskorn	Ø						1,99	43	0,6	▼					12
5	LEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn							2,00	43		▼					6
												▼					5
	LEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn							2,01	41	1,5	▼					4
																	8
	LEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn							2,03	41		▼					5
10												▼					4
	LEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn, spor av skjellrester							1,96	46		▼					6
												▼					8
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
Grunnvannstand: 2,0 m
Borrbok: Digital
Lab-bok: Digital

Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

PRØVESERIE

Borhull:

PR v/14

BRÅTENGATA 66 AS

Dato:

2018-04-06

BRÅTENGATA 66, JELØY

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdragsnummer:

10204011

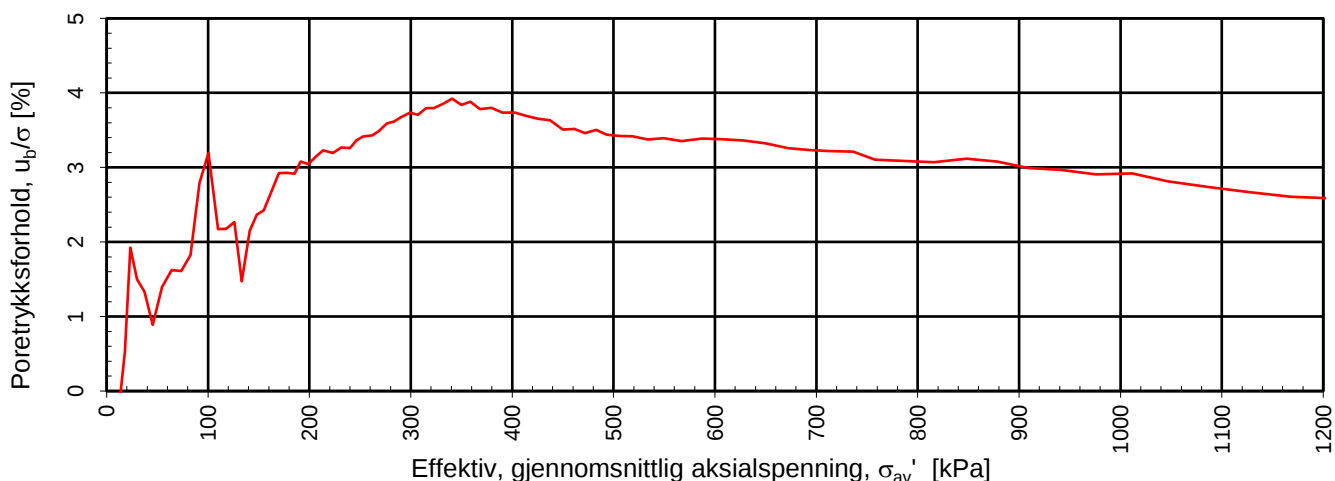
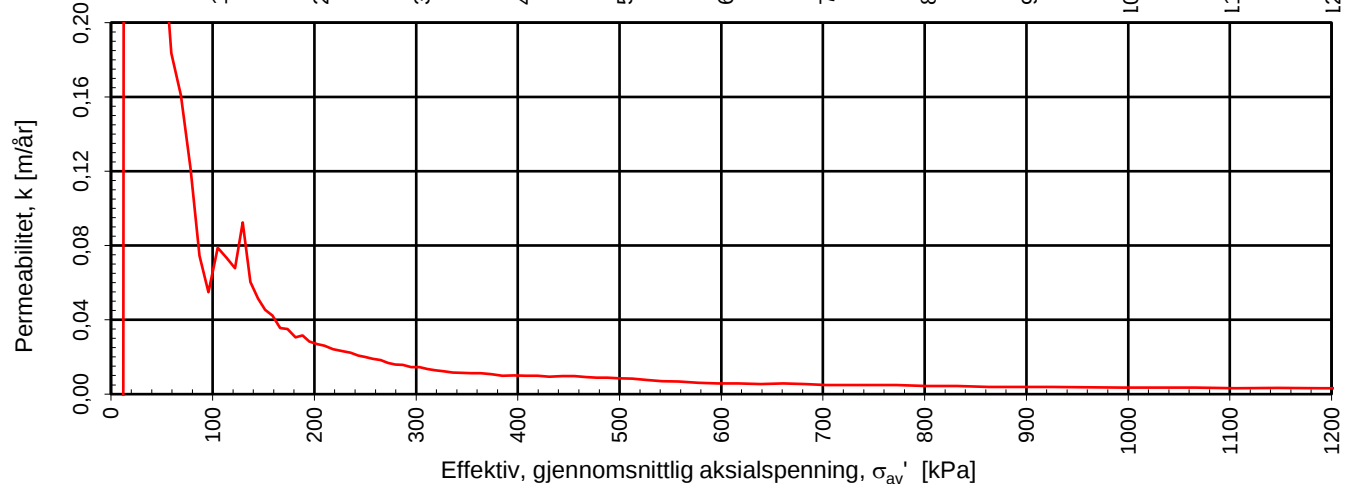
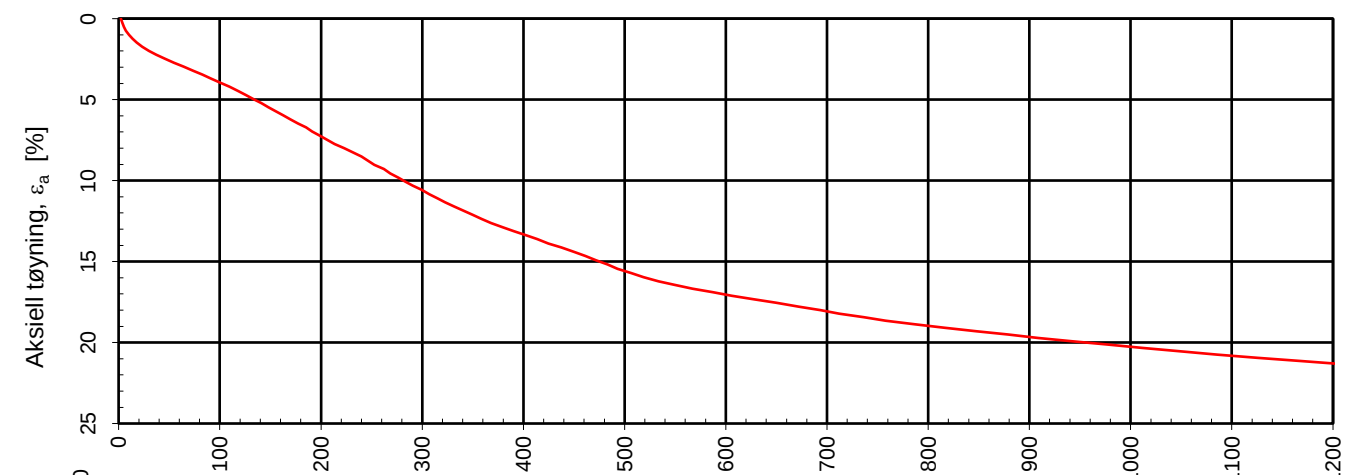
Tegningsnr.:

RIG-TEG-202

Rev. nr.:

00

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm³): 1,91

Vanninnhold w (%): 27,32

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa):

BRÅTENGATA 66 AS

BRÅTENGATA 66, JELØY

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Rapportdato:

03.04.2018

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

23.03.2018

Dybde, z (m):

5,30

Borpunkt nr.:

PR v/5

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

10204011

Tegning nr.:

RIG-TEG-400.2

Prosedyre:

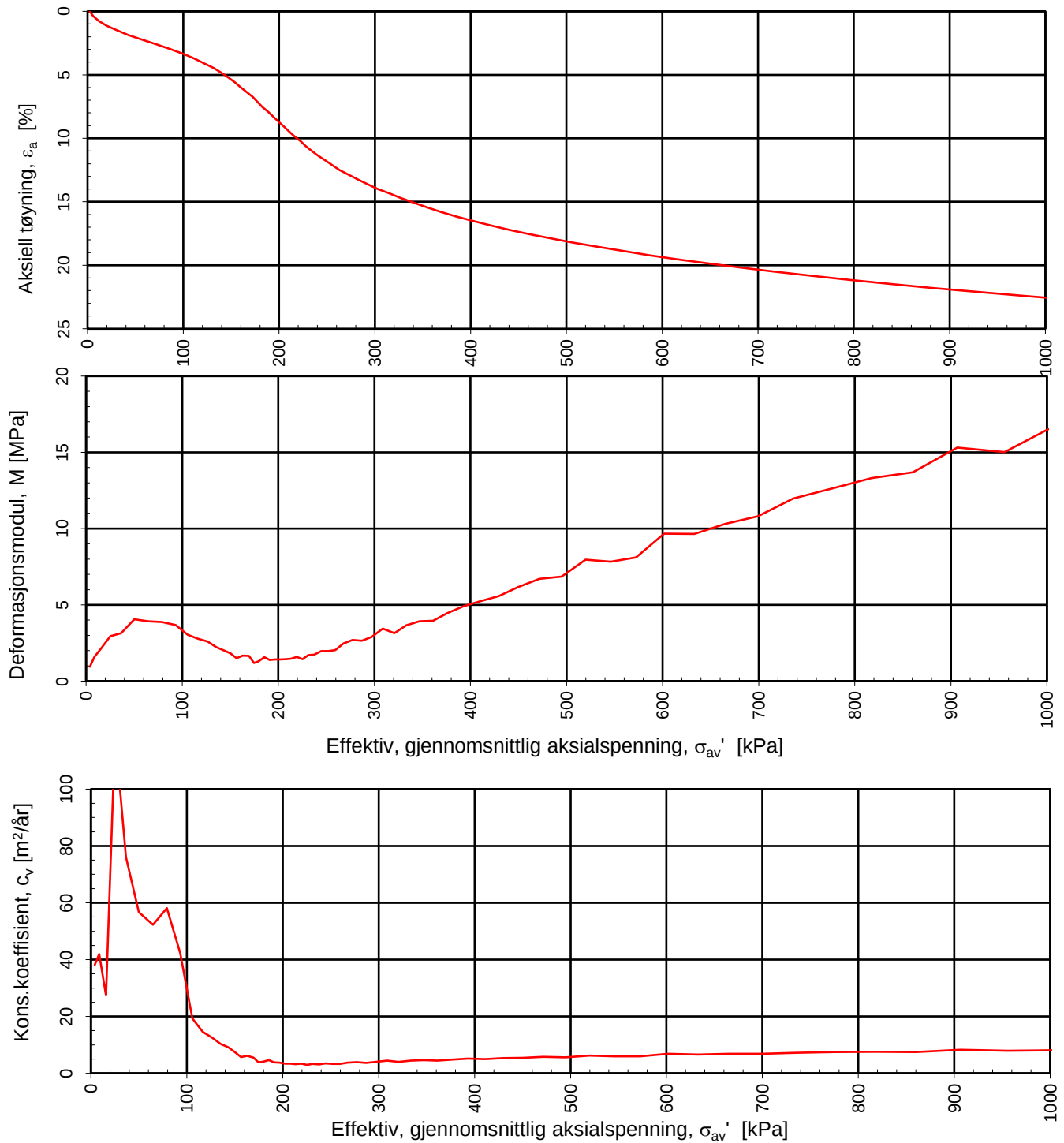
CRS

Programrevisjon:

30.01.2018

Multi
consult

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm^3):
Vanninnhold w (%):

1,84
32,66

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa):

BRÅTENGATA 66 AS
BRÅTENGATA 66, JELØY

Rapportdato:

23.03.2018

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v .

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

22.03.2018

Dybde, z (m):

4,30

Borpunkt nr.:

PR v/9

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Oppdrag nr.:

10204011

Tegning nr.:

RIG-TEG-401.1

Prosedyre:

CRS

Godkjent:

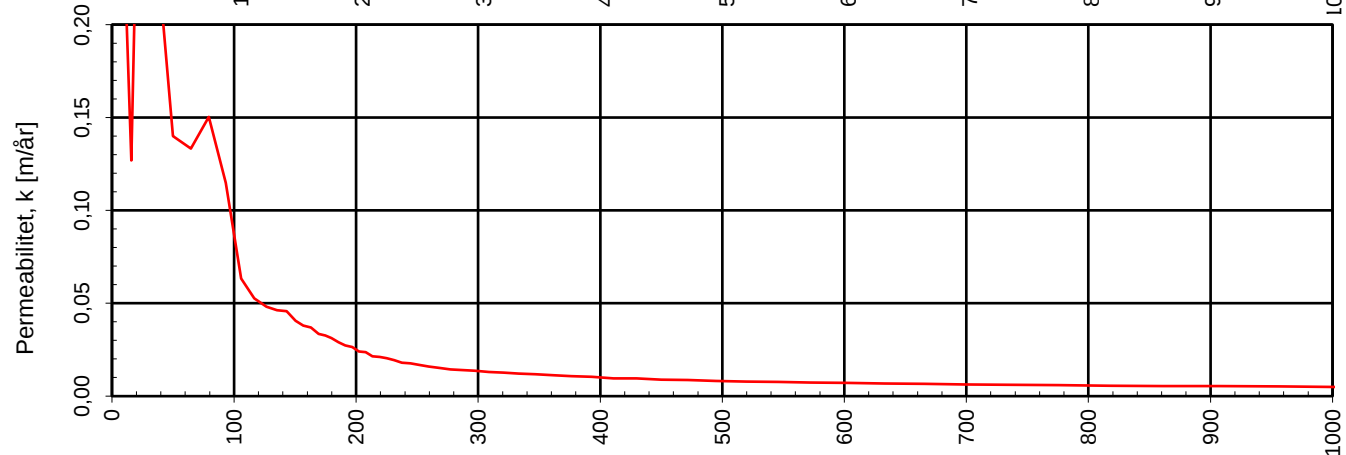
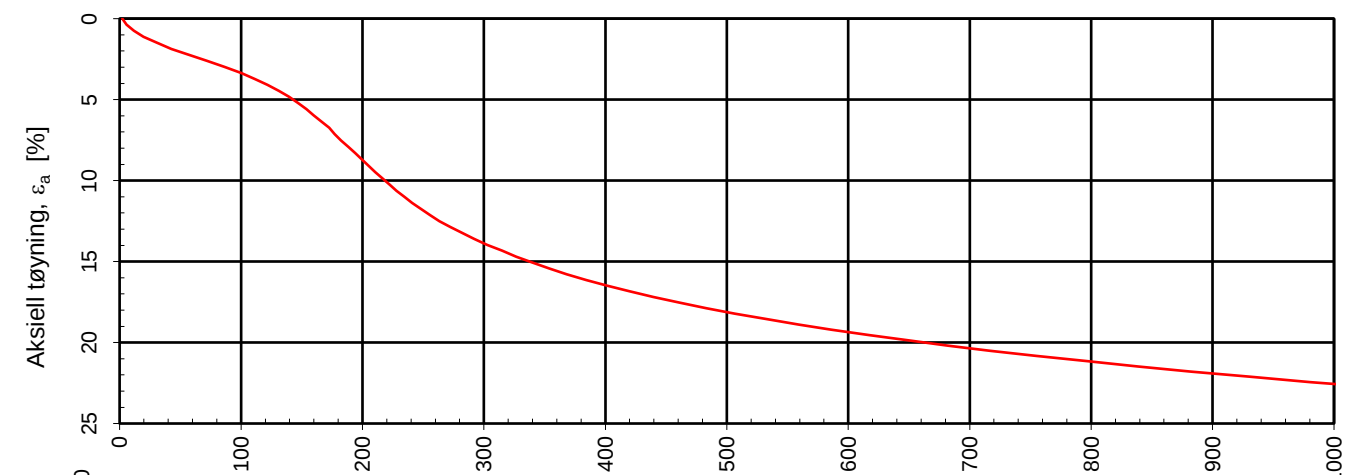
DEJ

Programrevisjon:

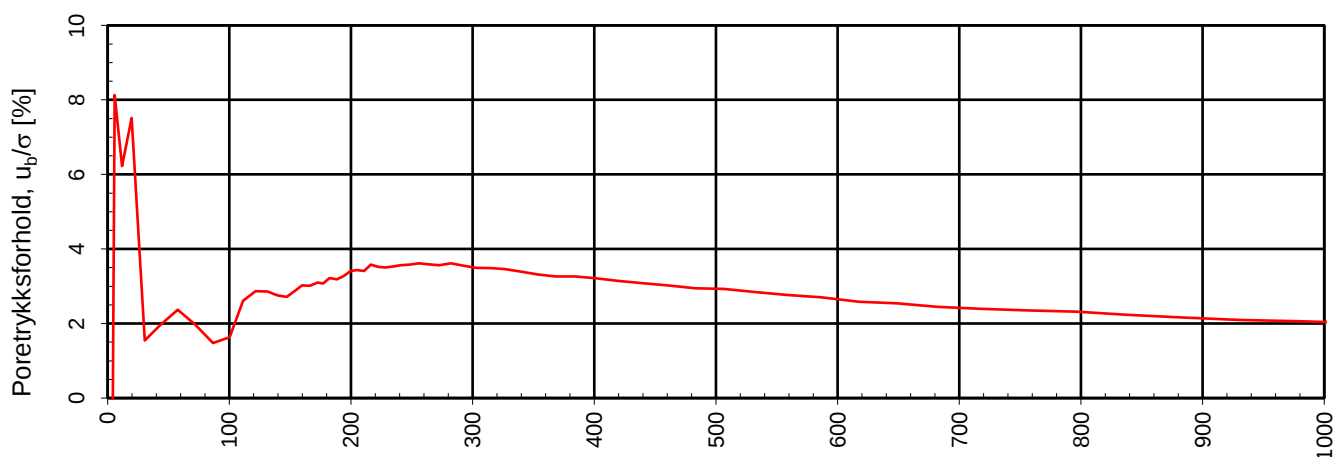
30.01.2018

Multi
consult

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

Densitet ρ (g/cm³): 1,84

Vanninnhold w (%): 32,66

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa):

BRÅTENGATA 66 AS

BRÅTENGATA 66, JELØY

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_p/σ .

Rapportdato:

23.03.2018

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

22.03.2018

Dybde, z (m):

4,30

Borpunkt nr.:

PR v/9

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

10204011

Tegning nr.:

RIG-TEG-401.2

Prosedyre:

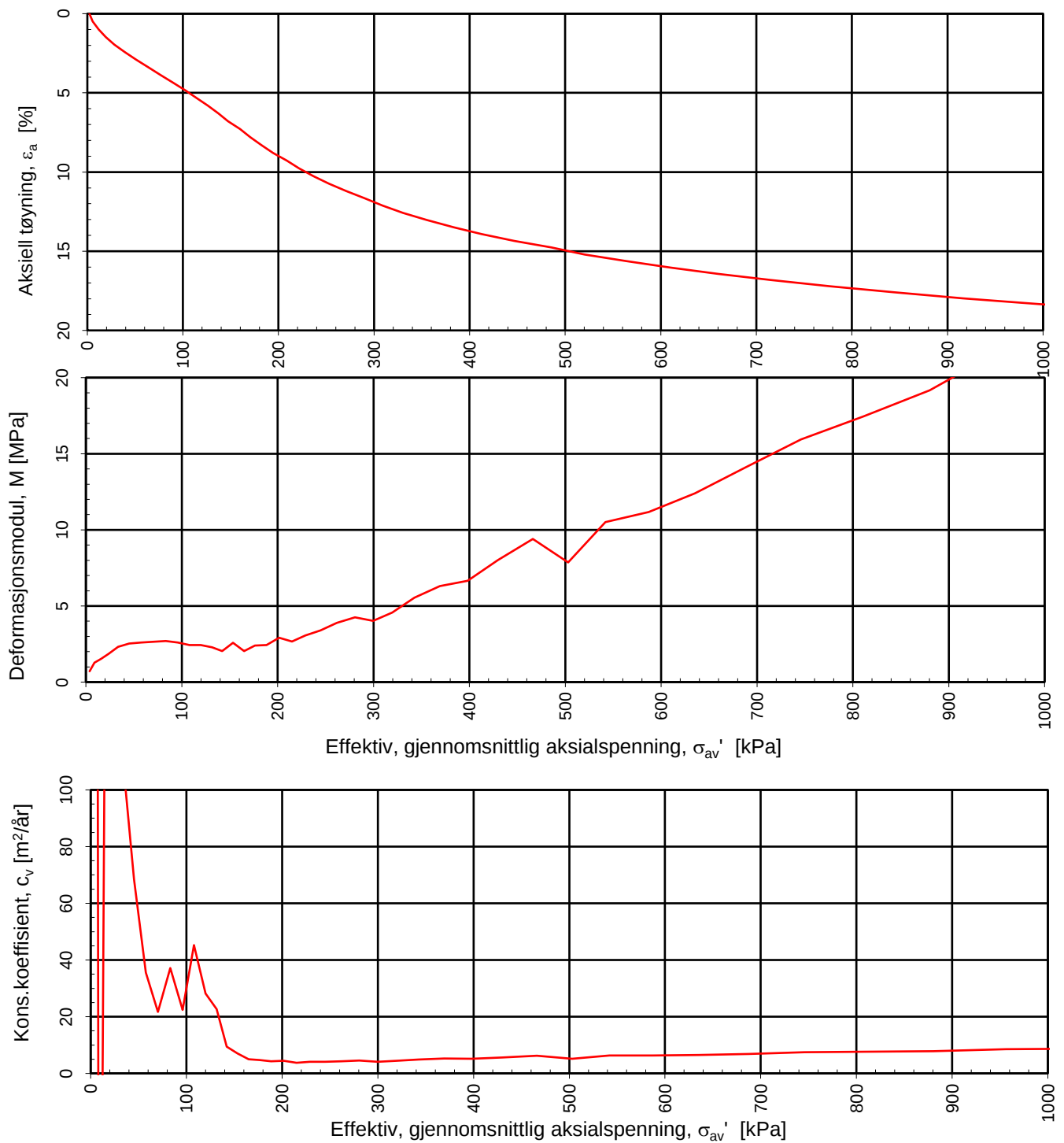
CRS

Programrevisjon:

30.01.2018

Multi
consult

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm^3): **1,96**
 Vanninnhold w (%): **27,87**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa):

BRÅTENGATA 66 AS
BRÅTENGATA 66, JELØY

Rapportdato:

23.03.2018

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Multi
consult

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
 N-0213 OSLO
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

22.03.2018

Dybde, z (m):

7,35

Borpunkt nr.:

PR v/9

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

10204011

Tegning nr.:

RIG-TEG-402.1

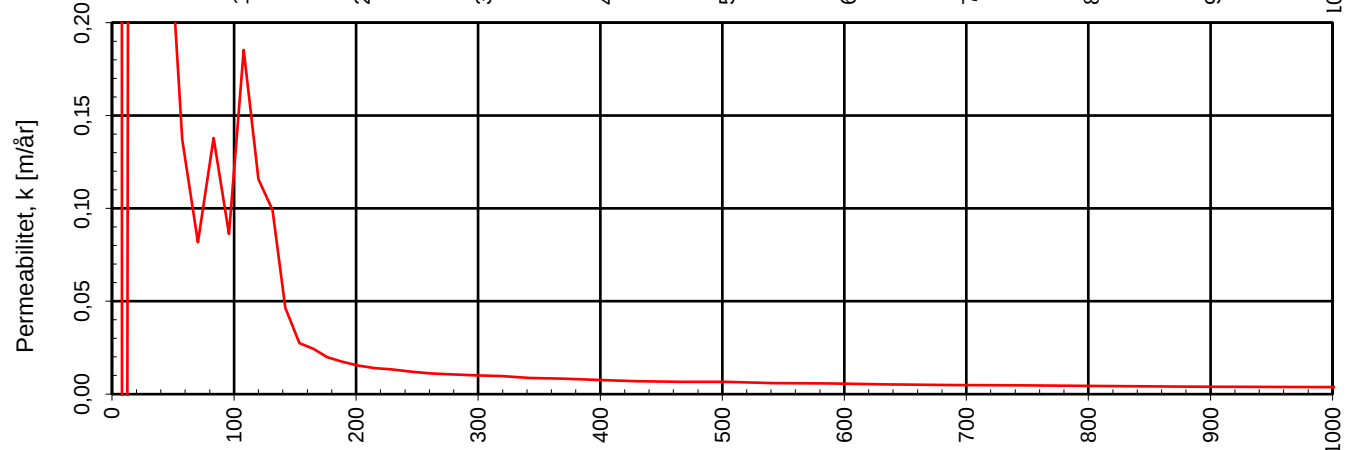
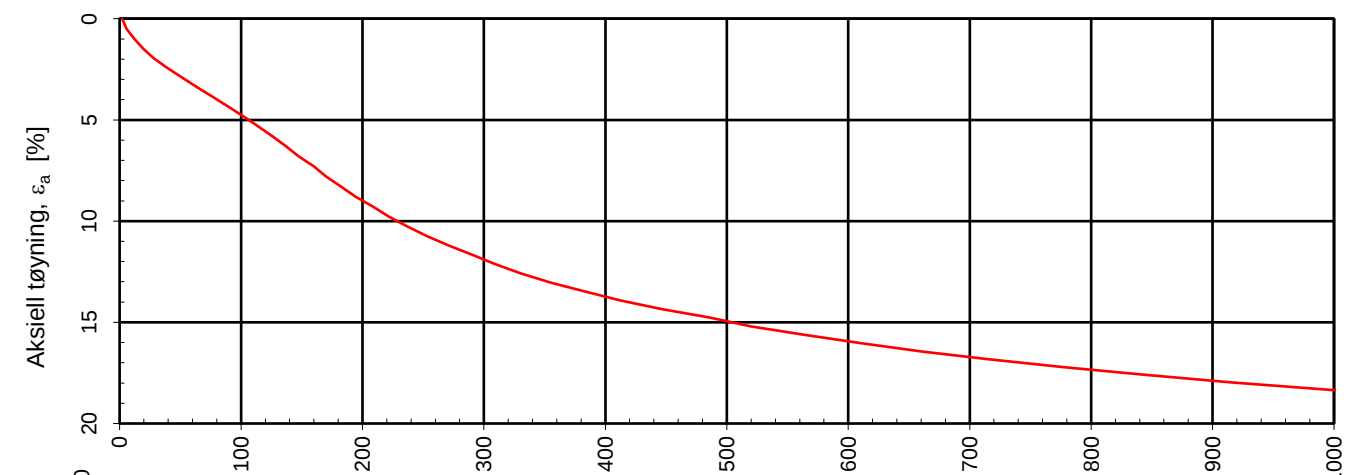
Prosedyre:

CRS

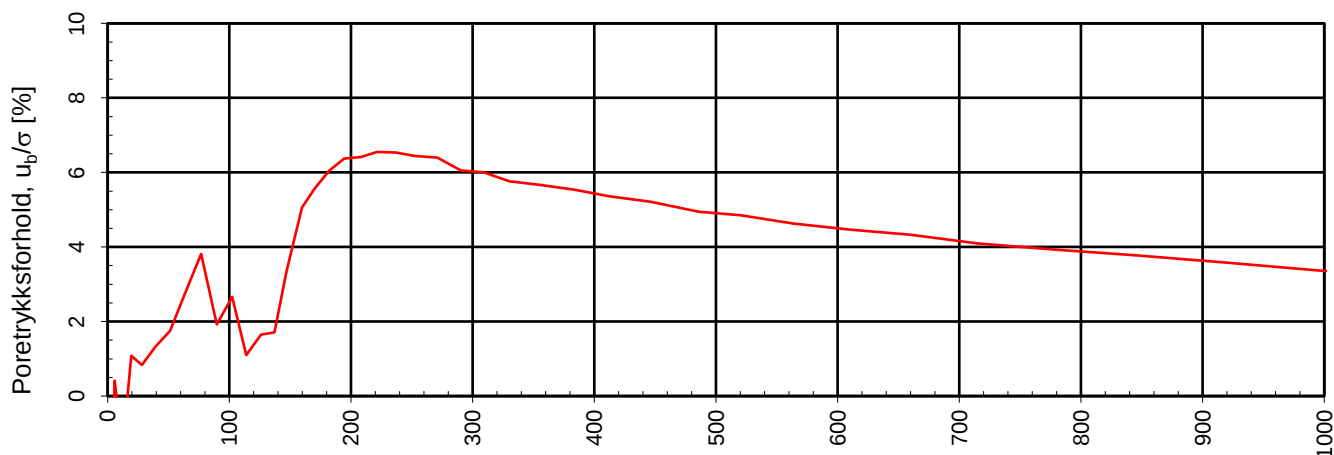
Programrevisjon:

30.01.2018

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

Densitet ρ (g/cm³): 1,96

Vanninnhold w (%): 27,87

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa):

BRÅTENGATA 66 AS

BRÅTENGATA 66, JELØY

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, k og u_p/σ .

Rapportdato:

23.03.2018

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

22.03.2018

Dybde, z (m):

7,35

Borpunkt nr.:

PR v/9

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

10204011

Tegning nr.:

RIG-TEG-402.2

Prosedyre:

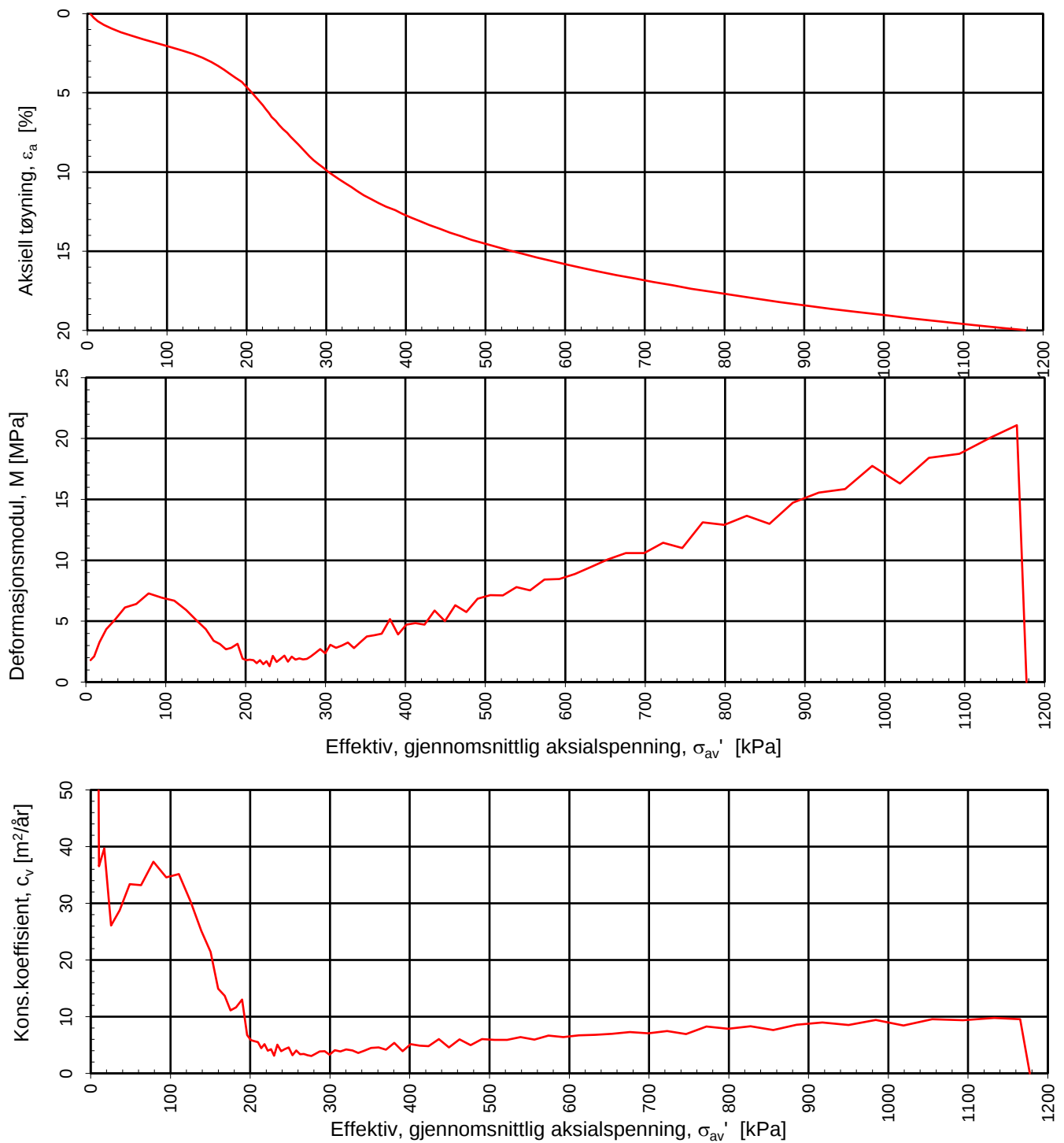
CRS

Programrevisjon:

30.01.2018

Multi
consult

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm^3): **1,88**
 Vanninnhold w (%): **32,55**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa):

BRÅTENGATA 66 AS

BRÅTENGATA 66, JELØY

Rapportdato:

03.04.2018

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Multi
consult

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
 N-0213 OSLO
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

23.03.2018

Dybde, z (m):

4,45

Borpunkt nr.:

PR v/14

Forsøksnr.:

1

Tegnet av:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

10204011

Tegning nr.:

RIG-TEG-403.1

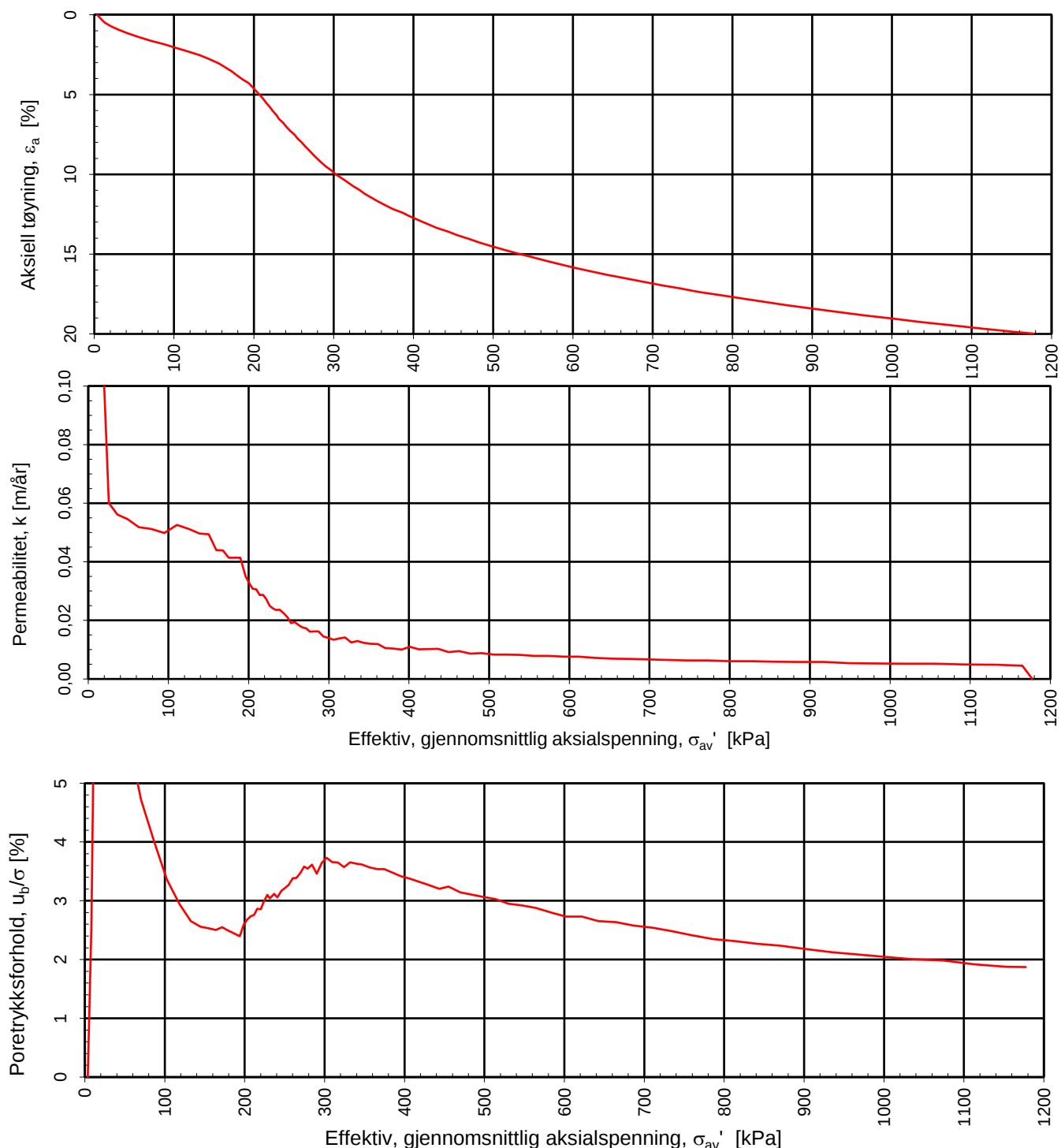
Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

30.01.2018

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm³): 1,88

Vanninnhold w (%): 32,55

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa):

BRÅTENGATA 66 AS

BRÅTENGATA 66, JELØY

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Rapportdato:

03.04.2018

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

23.03.2018

Dybde, z (m):

4,45

Borpunkt nr.:

PR v/14

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

10204011

Tegning nr.:

RIG-TEG-403.2

Prosedyre:

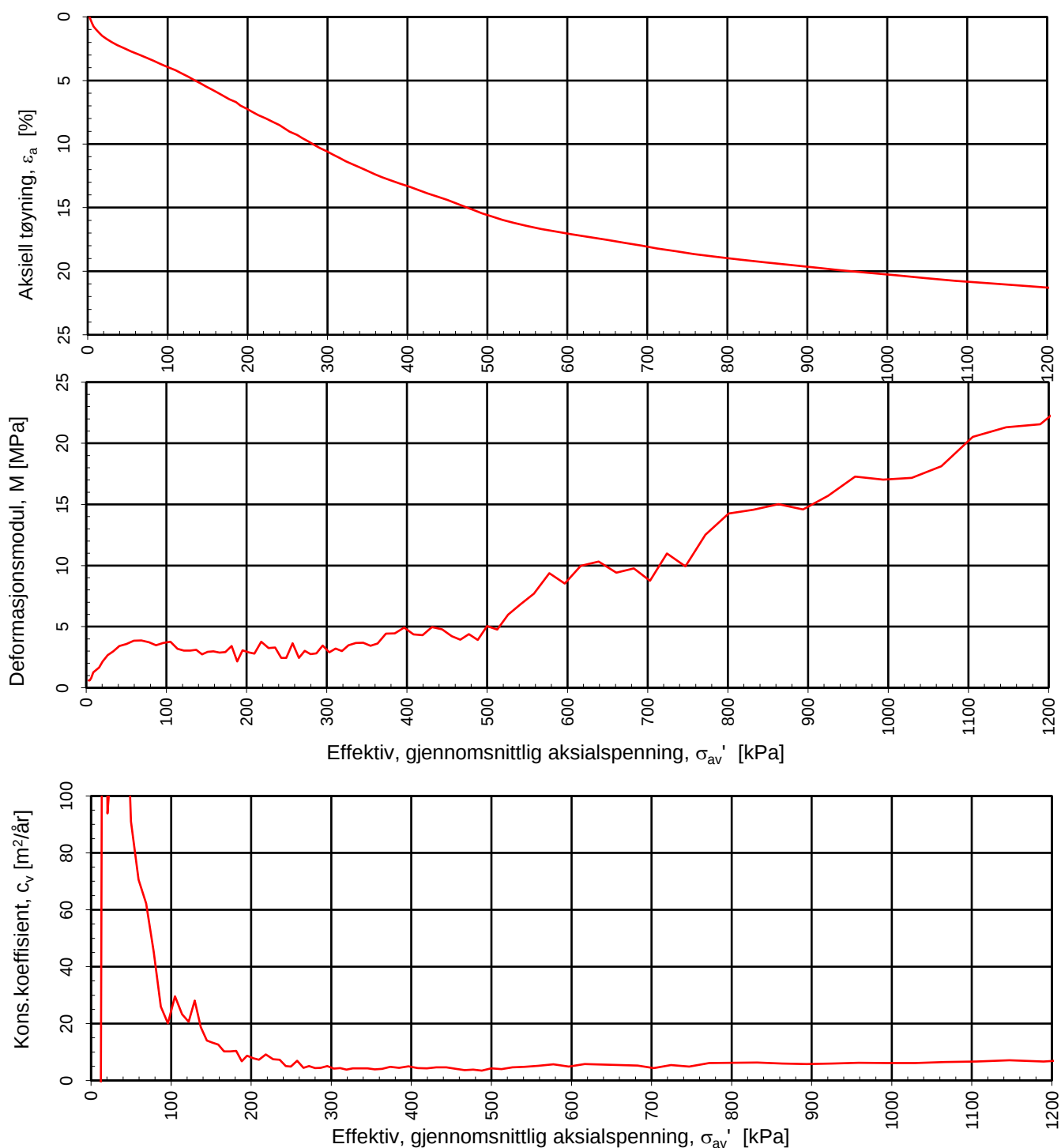
CRS

Programrevisjon:

30.01.2018

Multi
consult

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm^3): **1,91**
 Vanninnhold w (%): **27,32**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa):

BRÅTENGATA 66 AS
BRÅTENGATA 66, JELØY

Rapportdato:

03.04.2018

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
 N-0213 OSLO
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

23.03.2018

Dybde, z (m):

5,30

Borpunkt nr.:

PR v/5

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Oppdrag nr.:

10204011

Tegning nr.:

RIG-TEG-400.1

Prosedyre:

CRS

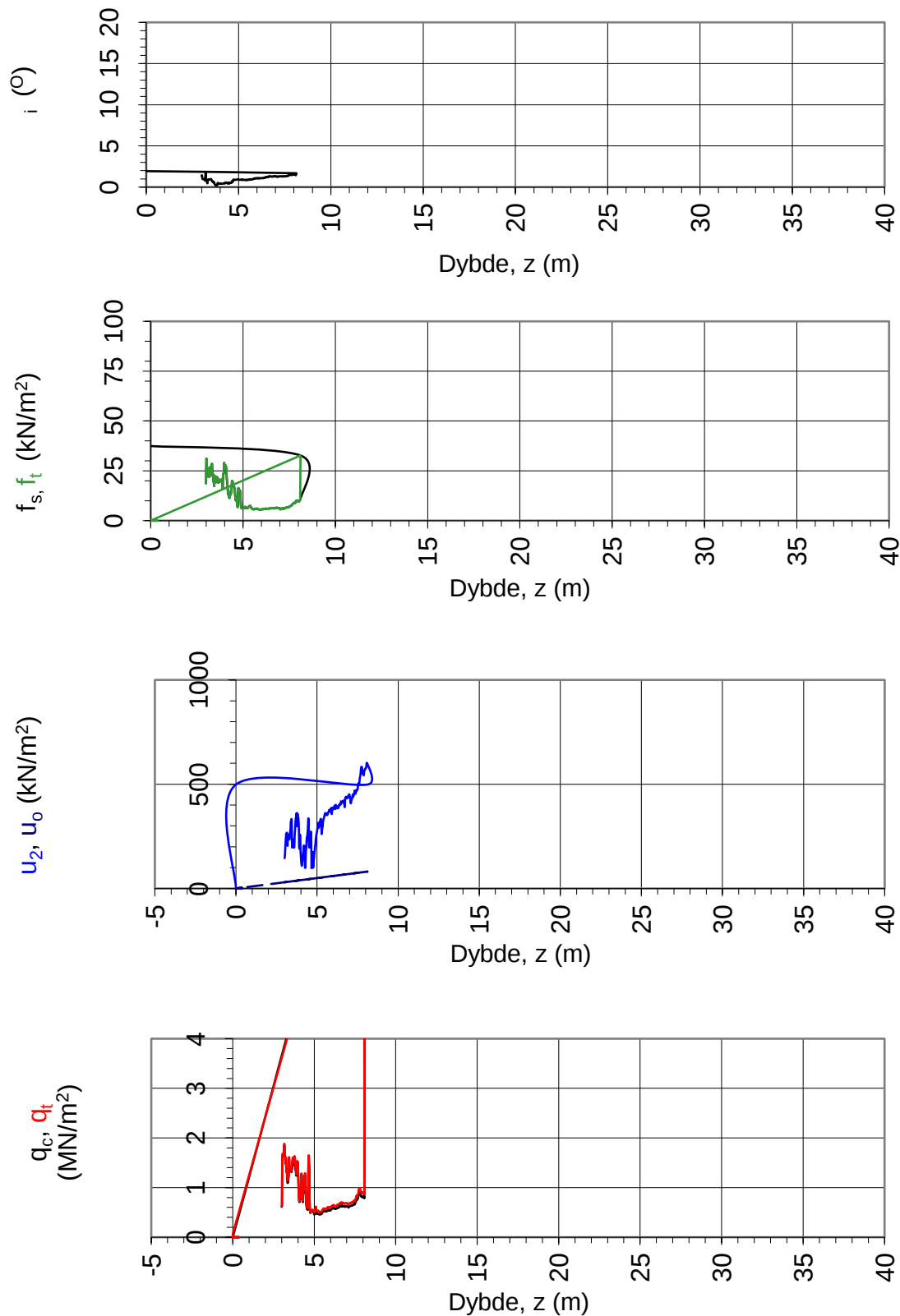
Godkjent:

DEJ

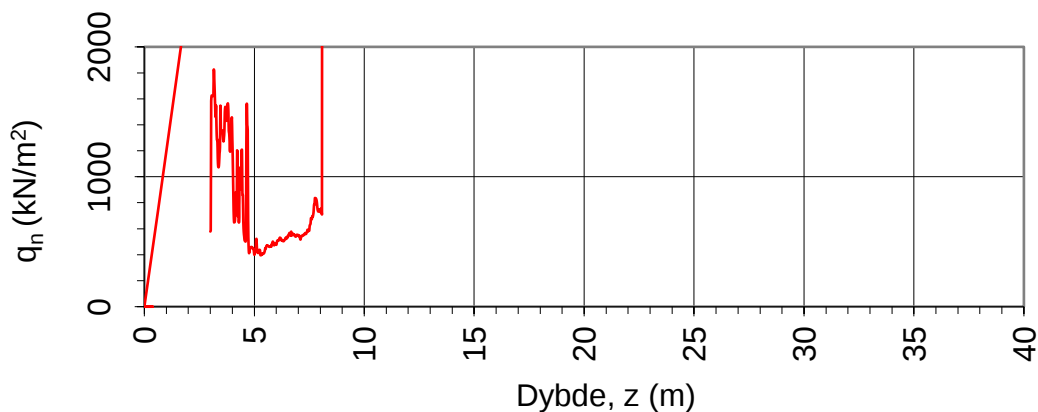
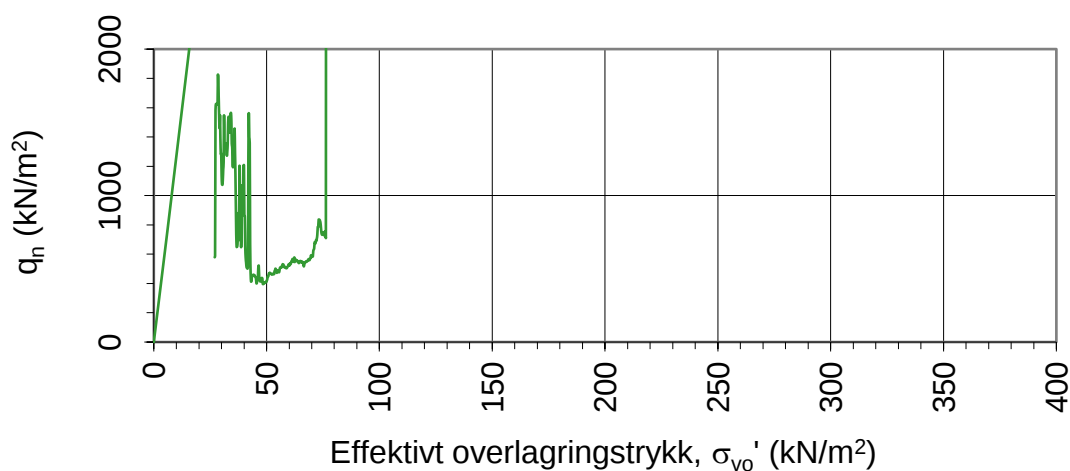
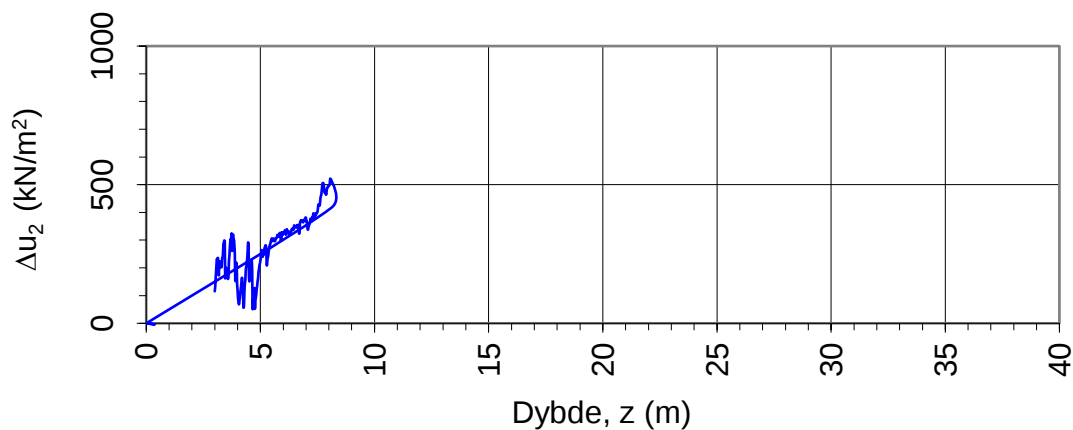
Programrevisjon:

30.01.2018

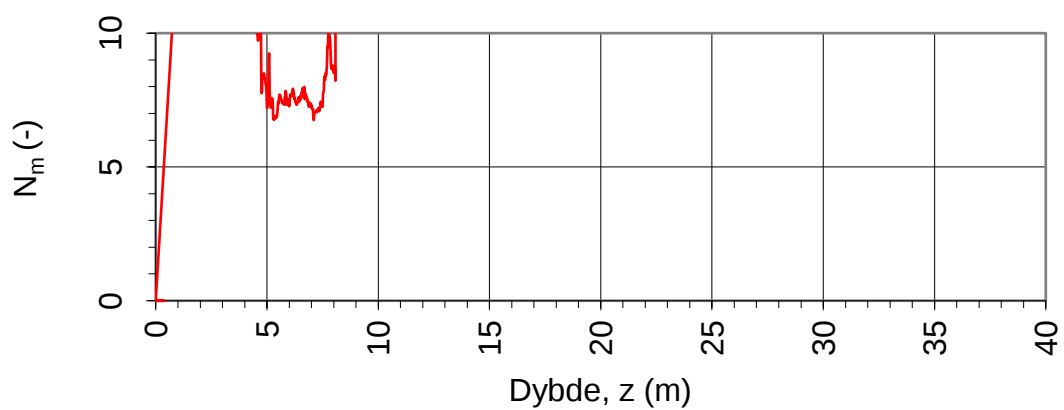
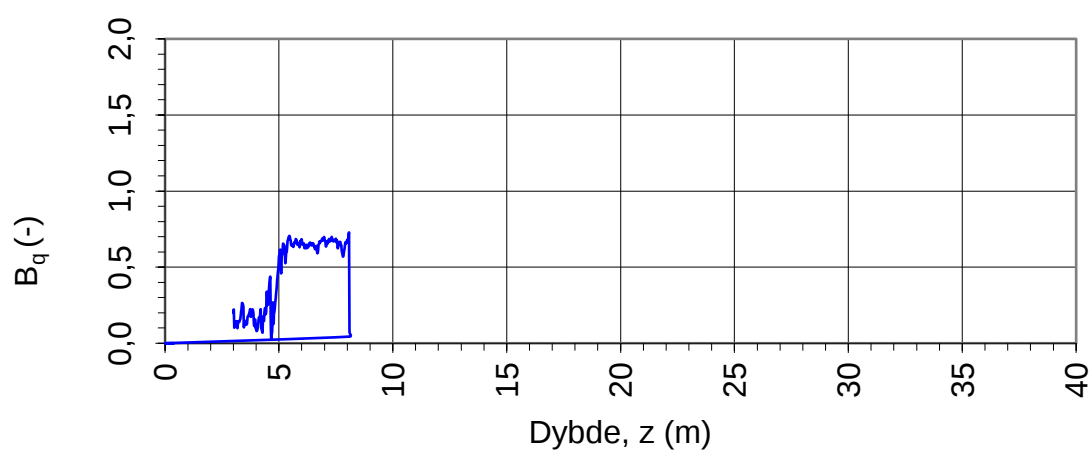
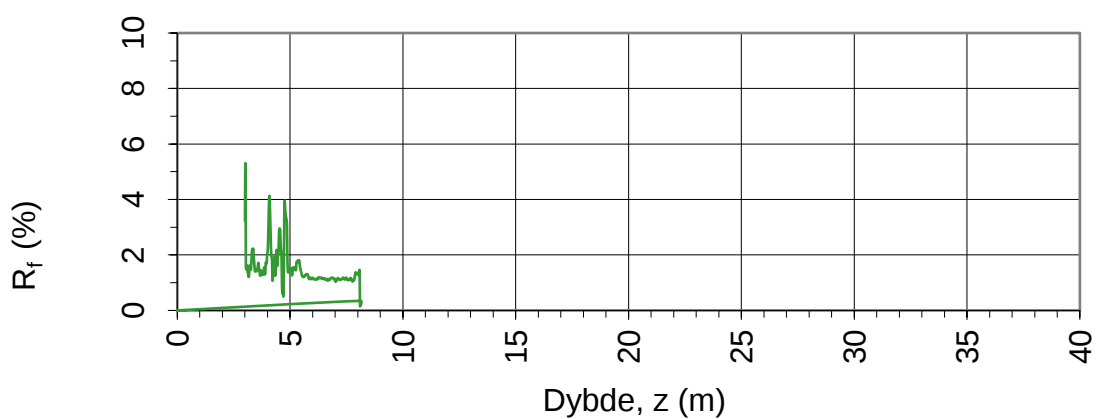
Multi
 consult



Oppdragsgiver:		Oppdrag:		Tegningens filnavn:
BRÅTENGATA 66 AS		BRÅTENGATA 66, JELØY		
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU v/2	Sonde:	4842	
MULTICONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ	
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 500.1	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0



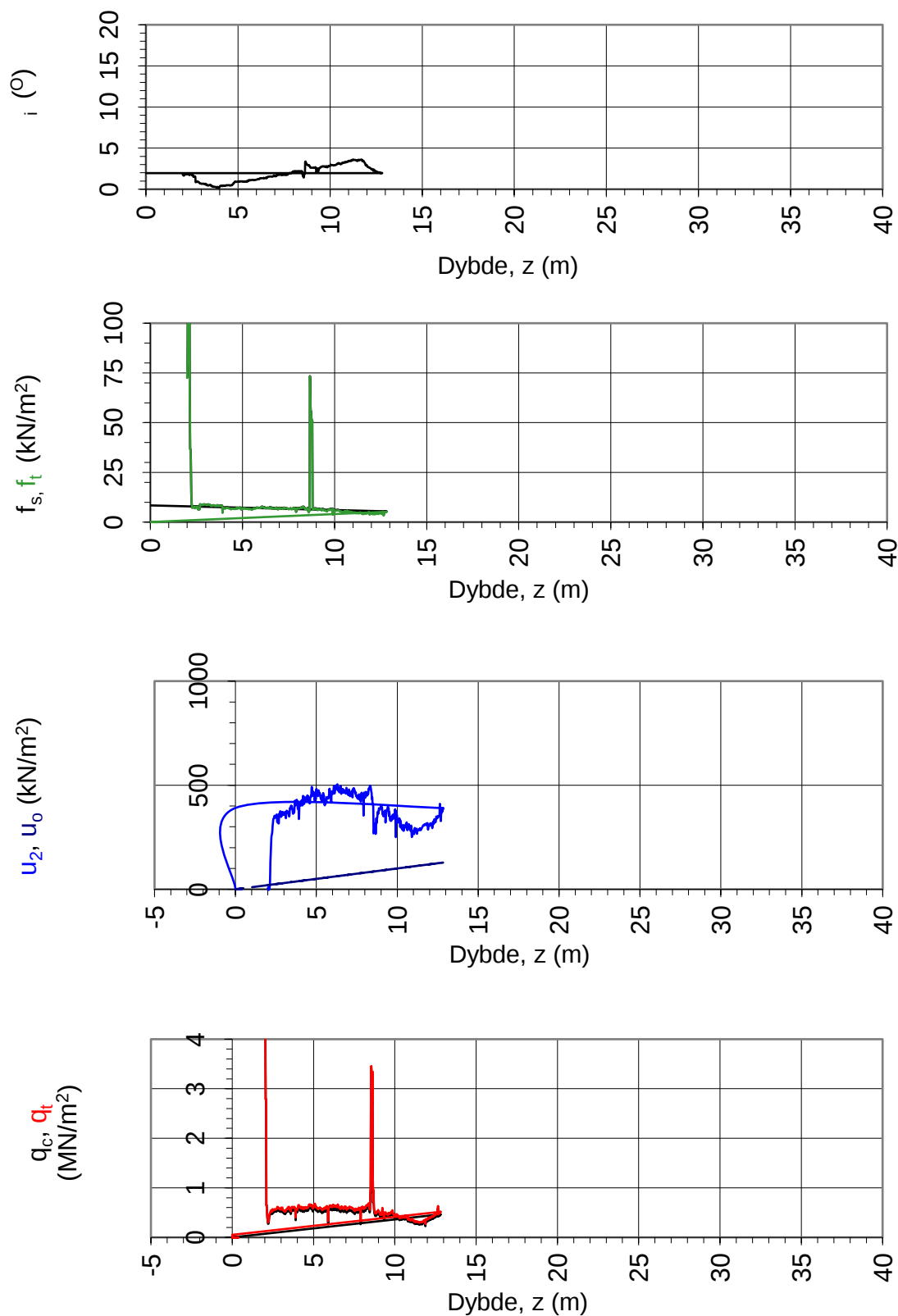
Oppdragsgiver: BRÅTENGATA 66 AS		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY		Tegningens filnavn:
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU v/2	Sonde:	4842	
MULTICONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ	Godkjent: DEJ
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 500.2	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0



Oppdragsgiver:			Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY		Tegningens filnavn:
Spissmotstandstall N _m , poretrykks- B _q og friksjonsforhold R _f .					Multiconsult
CPTU id.:	CPTU v/2	Sonde:	4842		
MULTICONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ	Godkjent: DEJ	
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 500.3	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0	

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4842	Sondetype:	Nova	
SONDEDATA				
Arealforhold, a:	0,867	Arealforhold, b:	0,002	
Kalibreringsdato:	19.03.2014	Utførende:	Geotech AB	
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0	
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02	
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	5,92	0,13	0,68	
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40	
Merknad 1:				
Merknad 2:				
UTFØRELSE				
Borleder:		Assistent:		
Filtertype:		Mettemedium:		
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	-2,0	
Forankring:		Max. helning (°):	1,9	
Merknad 1:				
MÅLEVARIABLE				
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimal temperatureffekt (kPa):	1,18	0,03	0,14	
NULLPUNKTKONTROLL				
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)	
Før sondering (DOS):				
Etter sondering (DOS):				
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0	
Før sondering (Windows):				
Etter sondering (Windows):	-0,003	0,100	-1,600	
Avvik (Windows) (kPa):	-3,3	0,1	-1,6	
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE				
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk	
Samlet nøyaktighet, Δ _{TOT} (kPa)	5,08	0,14	1,76	
Tillatt nøyaktighet A1, Δ _k (kPa)	35,0	5,0	10,0	
Tillatt nøyaktighet A2, Δ _k (kPa)	100,0	15,0	25,0	
Tillatt nøyaktighet A3, Δ _k (kPa)	200,0	25,0	50,0	
Vurdering profil				
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1	
Oppdragsgiver: BRÅTENGATA 66 AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY		
CPTU id.:		CPTU v/2		Sonde:
MULTICONCONSULT AS		Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ
		Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 500.4	Versjon: 04.12.2014



Oppdragsgiver:

BRÅTENGATA 66 AS

Oppdrag:

BRÅTENGATA 66, JELØY

Tegningens filnavn:

CPTU_INTRO_v5.0

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTU v/5

Sonde:

4842

MULTICONSULT AS

Dato:

24.04.2018

Tegnet:

MARINAB

Kontrollert:

DEJ

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

10204011

Tegning nr.:

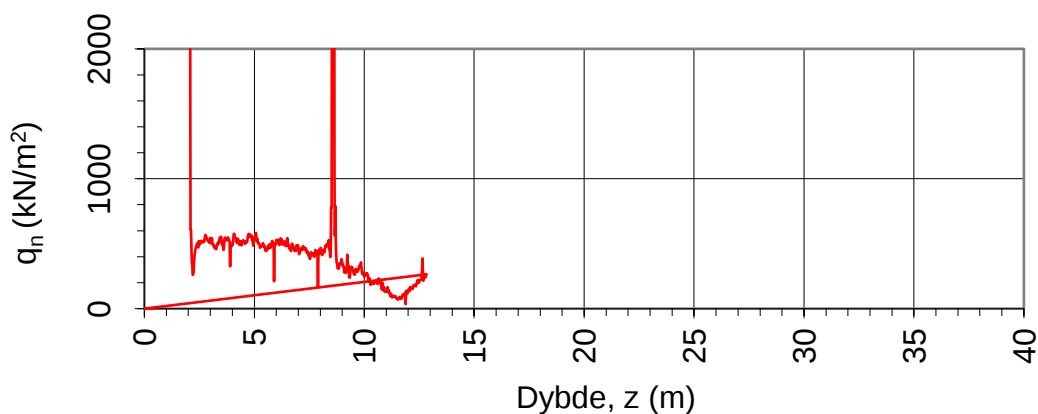
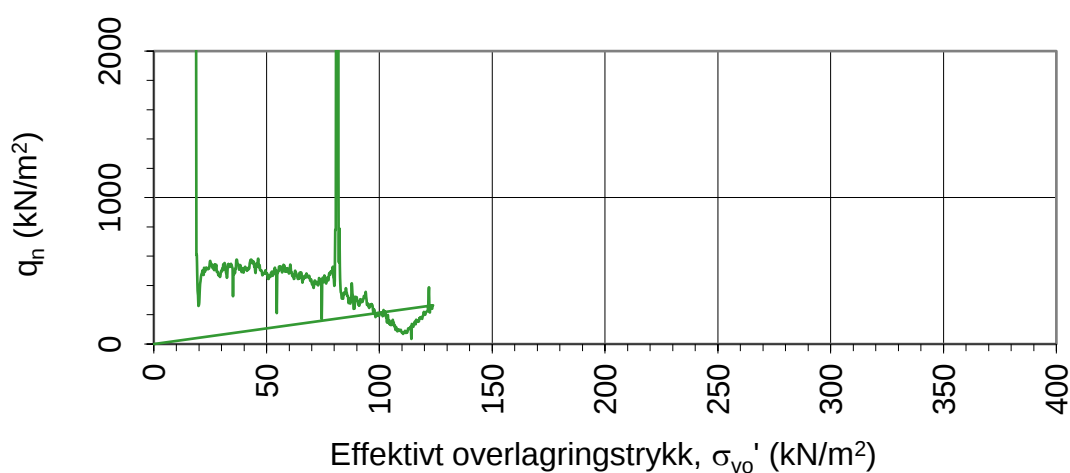
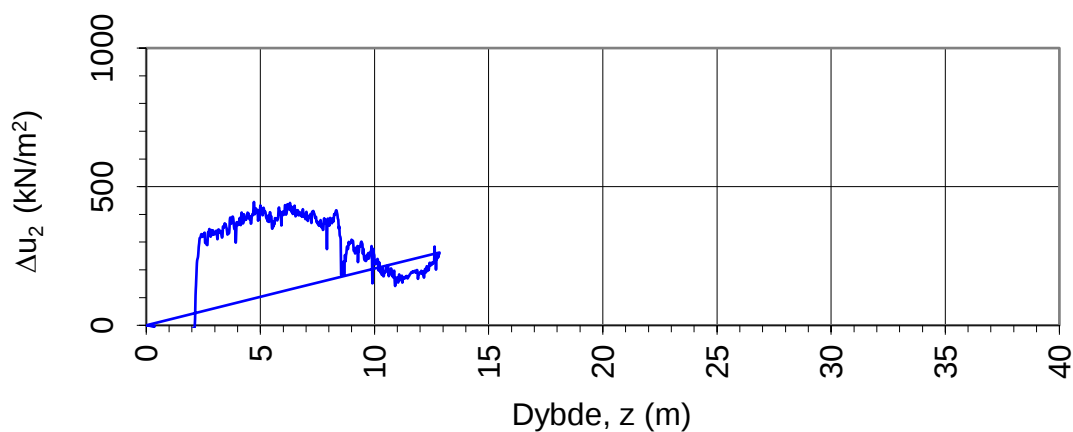
501.1

Versjon:

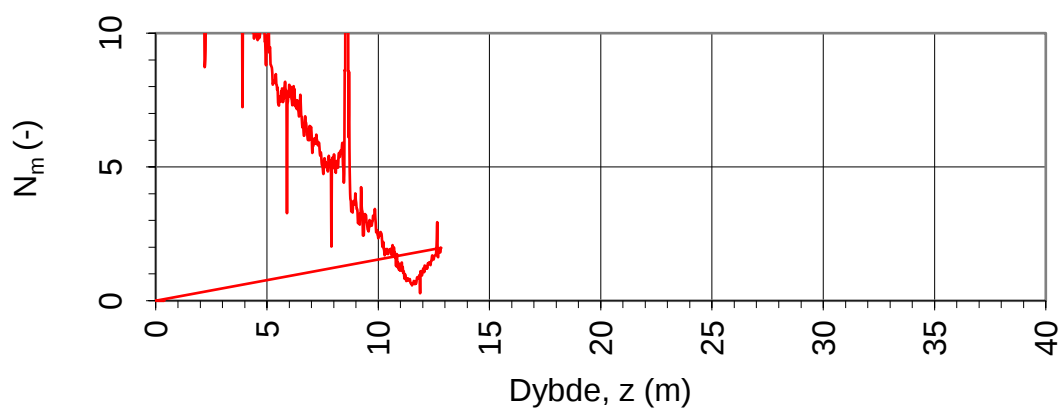
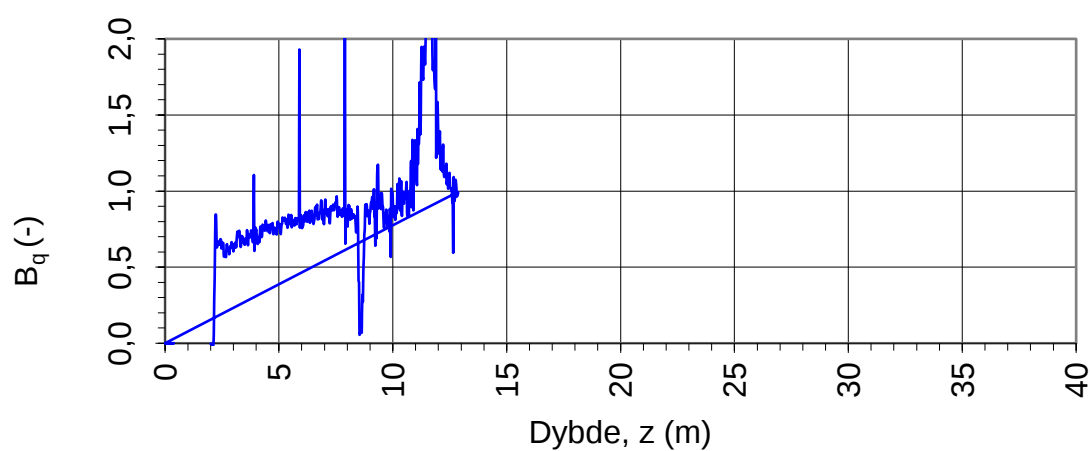
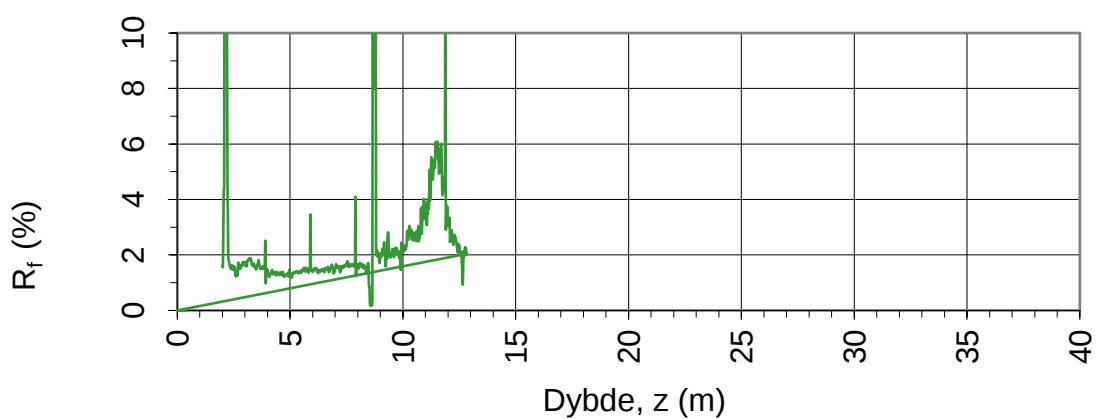
04.12.2014

Revisjon:

0



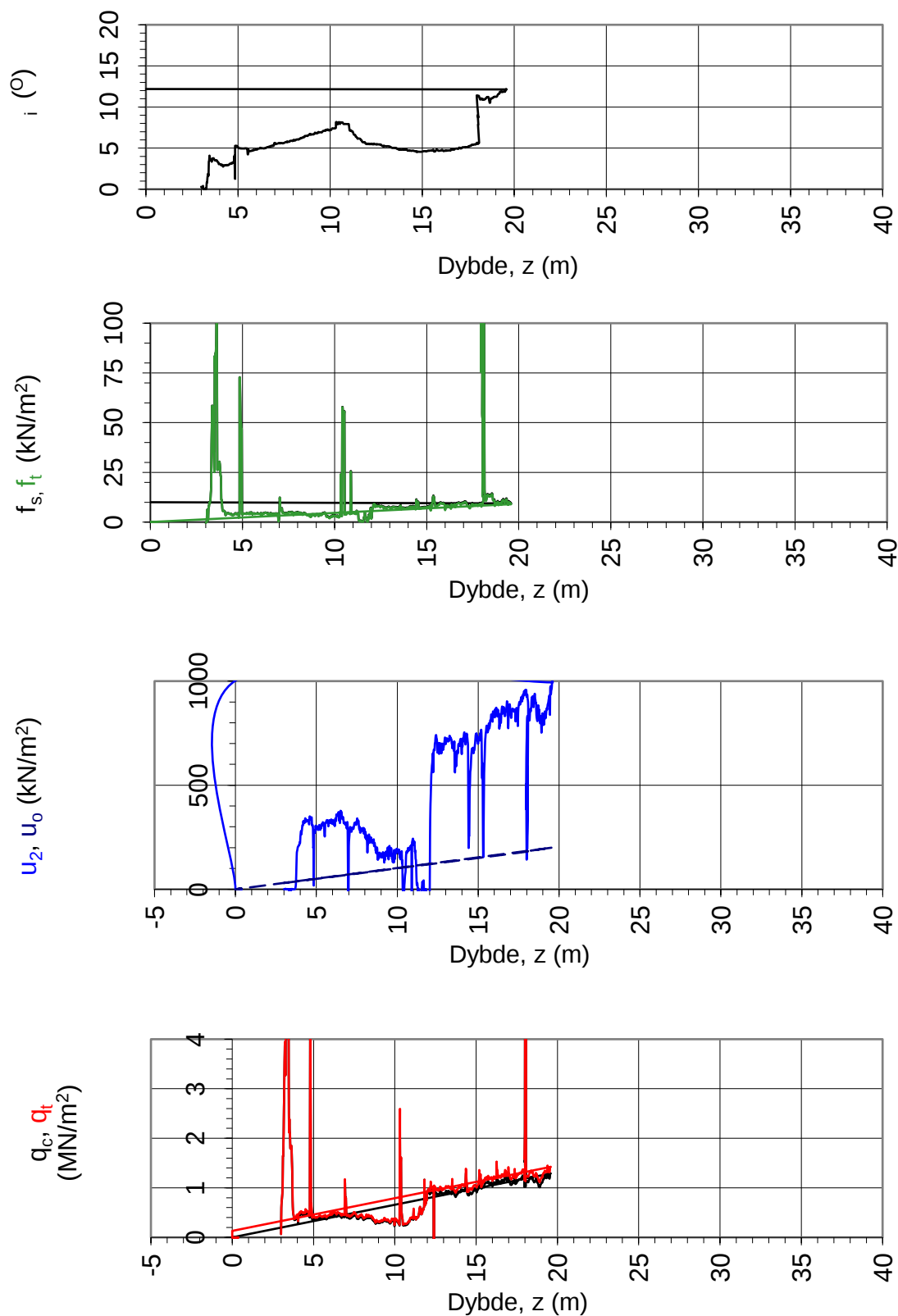
Oppdragsgiver: BRÅTENGATA 66 AS		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY		Tegningens filnavn: CPTU_INTRO_v5.0
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU v/5	Sonde:	4842	
MULTICONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ	Godkjent: DEJ
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 501.2	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0



Oppdragsgiver:		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY		Tegningens filnavn: CPTU_INTRO_v5.0
Spissmotstandstall N _m , poretrykks- B _q og friksjonsforhold R _f .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU v/5	Sonde:	4842	
MULTICONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ	Godkjent: DEJ
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 501.3	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4842	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,867	Arealforhold, b:	0,002
Kalibreringsdato:	19.03.2014	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	5,92	0,13	0,68
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Terje Plassen	Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	-2,0
Forankring:		Max. helning (°):	3,6
Merknad 1:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	1,18	0,03	0,14
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):			
Etter sondering (Windows):	-0,008	1,600	-0,800
Avvik (Windows) (kPa):	-8,2	1,6	-0,8
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ _{TOT} (kPa)	9,98	1,64	0,96
Tillatt nøyaktighet A1, Δ _k (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ _k (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ _k (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil			
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: BRÅTENGATA 66 AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY	
CPTU id.:	CPTU v/5	Sonde:	
MULTICONCONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 501.4	Versjon: 04.12.2014



Oppdragsgiver:

BRÅTENGATA 66 AS

Oppdrag:

BRÅTENGATA 66, JELØY

Tegningens filnavn:

CPTU_INTRO_v5.0

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTU v/9

Sonde:

4842

MULTICONSULT AS

Dato:

24.04.2018

Tegnet:

MARINAB

Kontrollert:

DEJ

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

10204011

Tegning nr.:

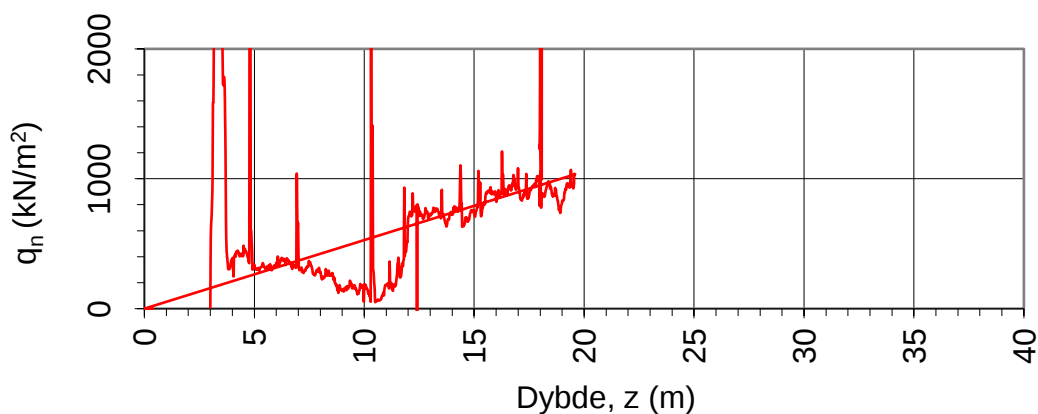
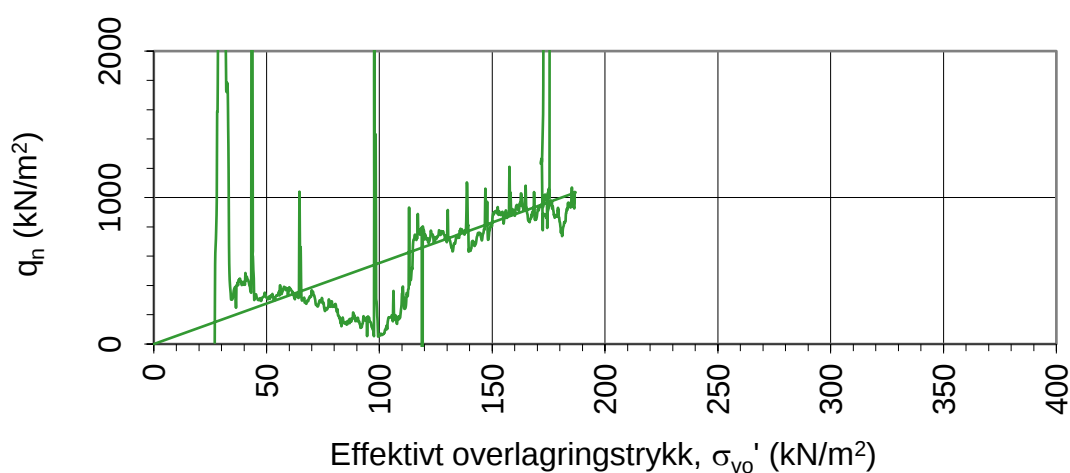
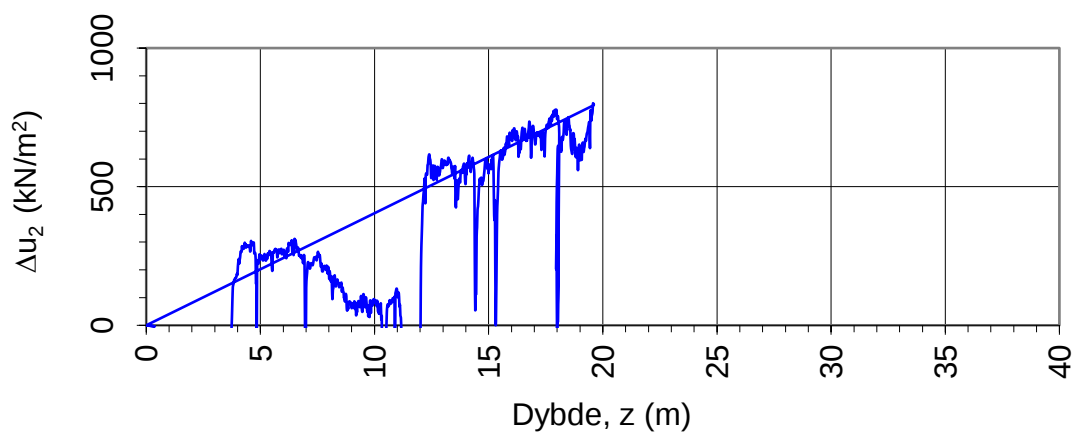
502.1

Versjon:

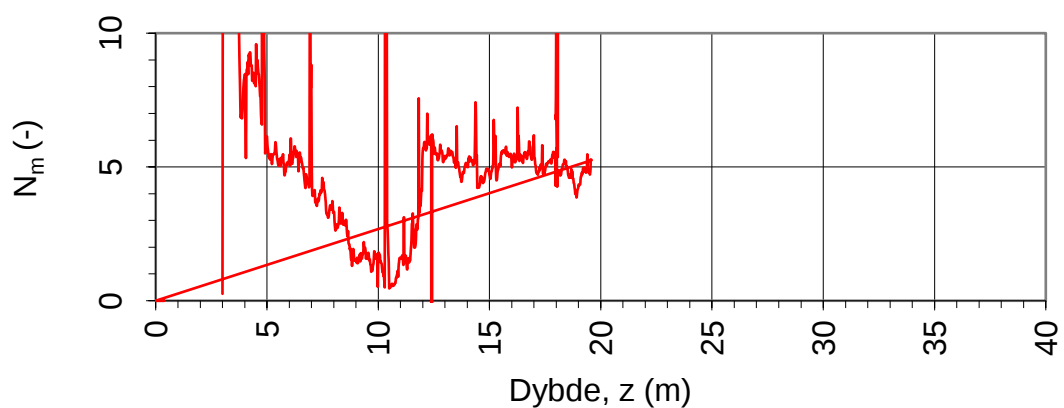
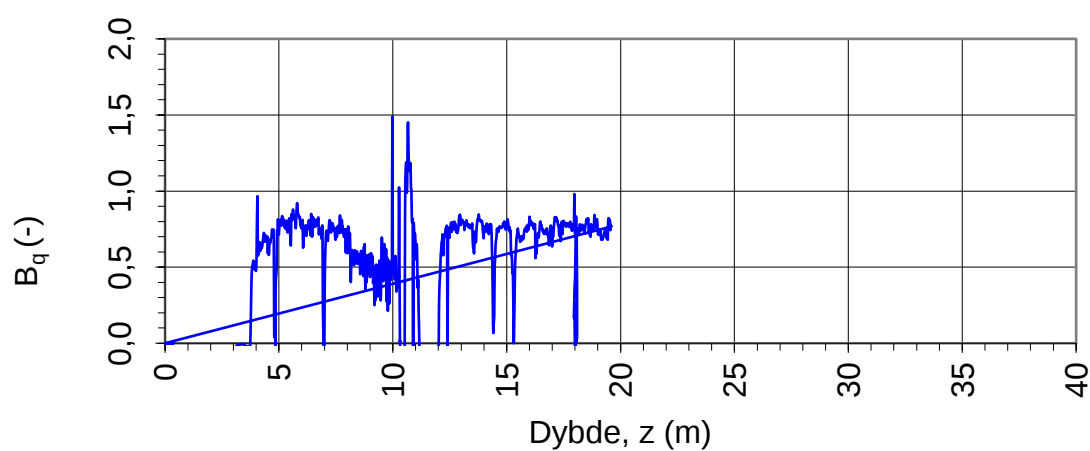
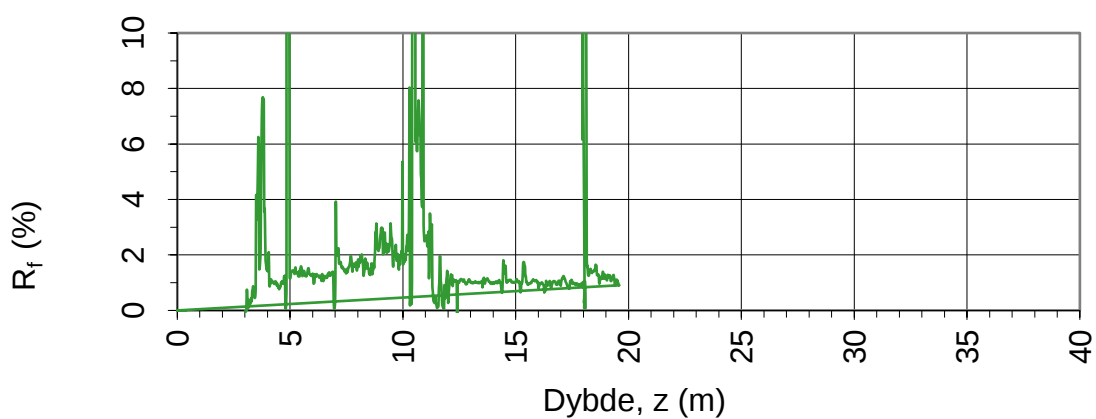
04.12.2014

Revisjon:

0



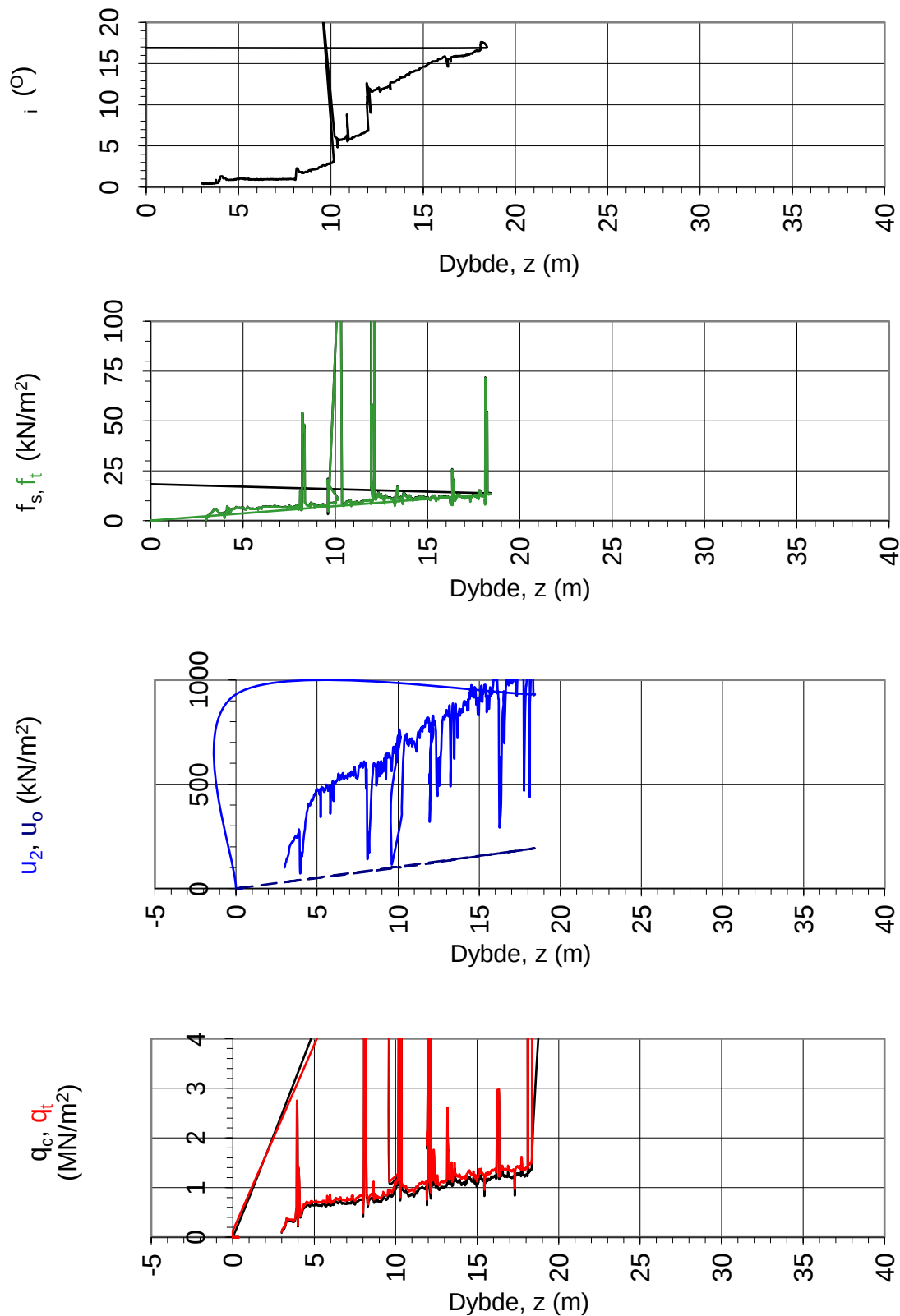
Oppdragsgiver: BRÅTENGATA 66 AS		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY		Tegningens filnavn: CPTU_INTRO_v5.0
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU v/9	Sonde:	4842	
MULTICONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ	Godkjent: DEJ
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 502.2	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0



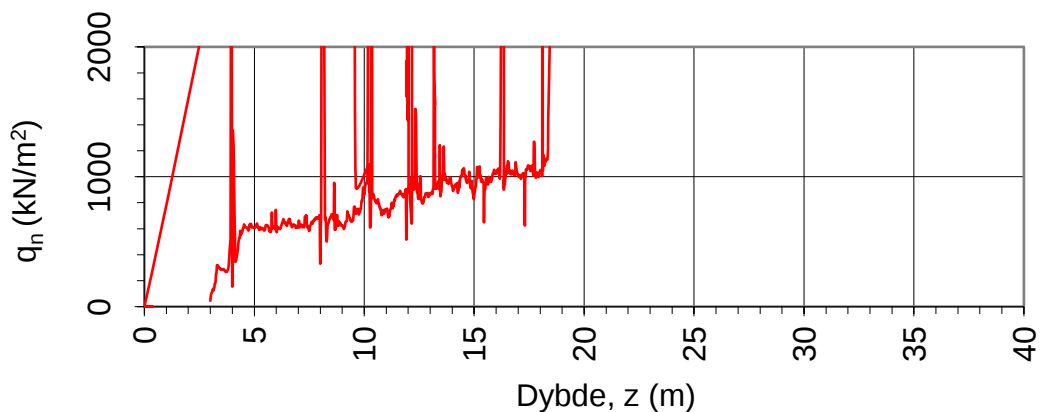
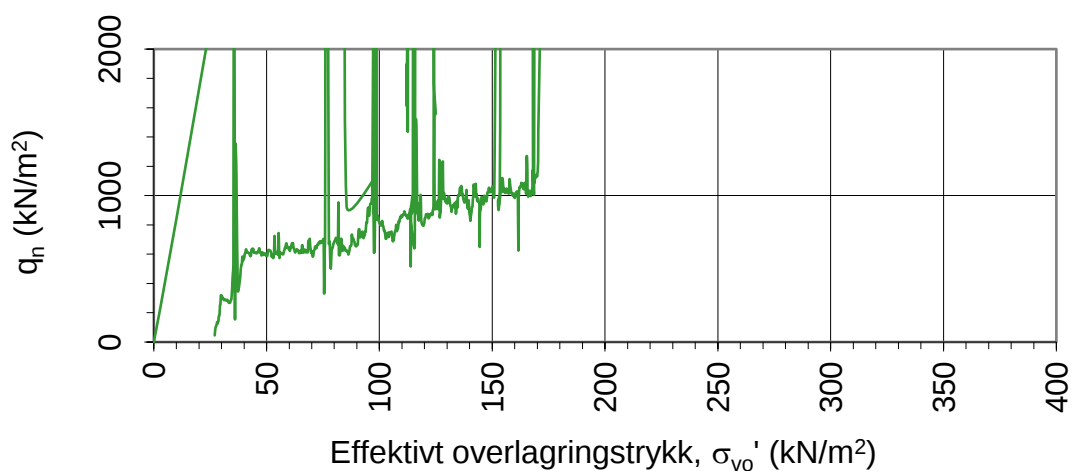
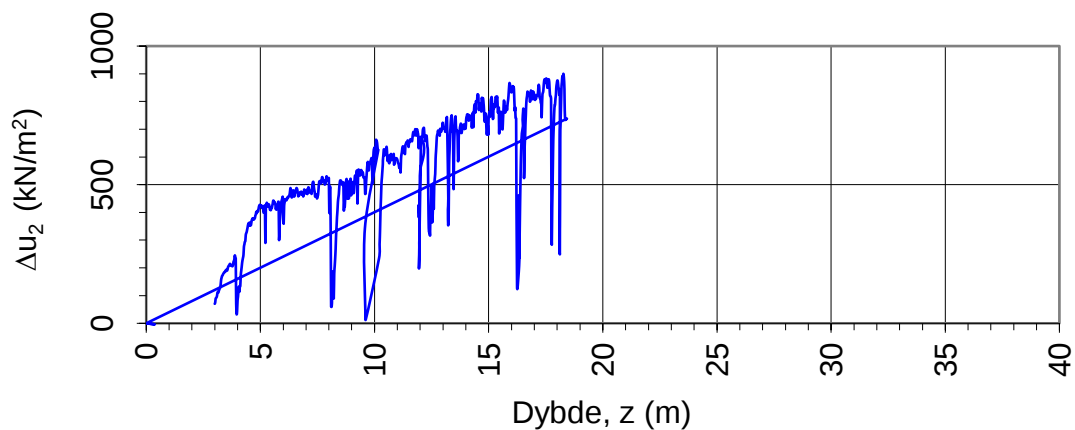
Oppdragsgiver:		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY		Tegningens filnavn: CPTU_INTRO_v5.0
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU v/9	Sonde:	4842	
MULTICONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ	Godkjent: DEJ
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 502.3	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

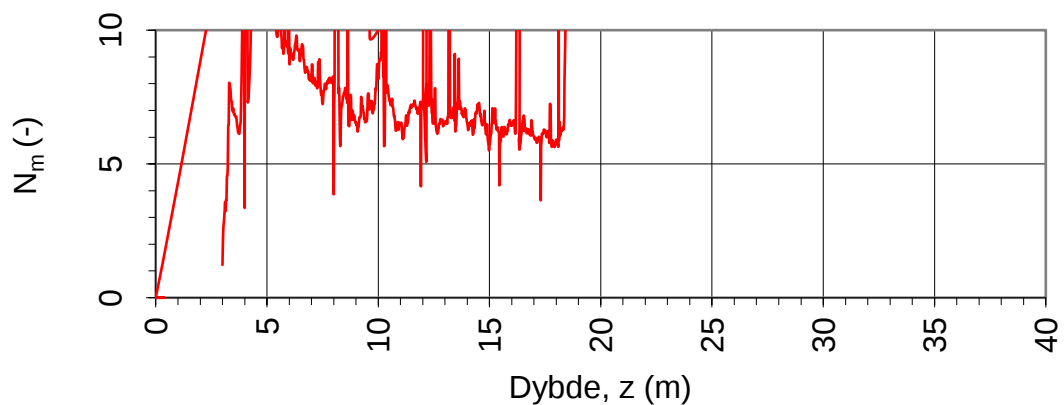
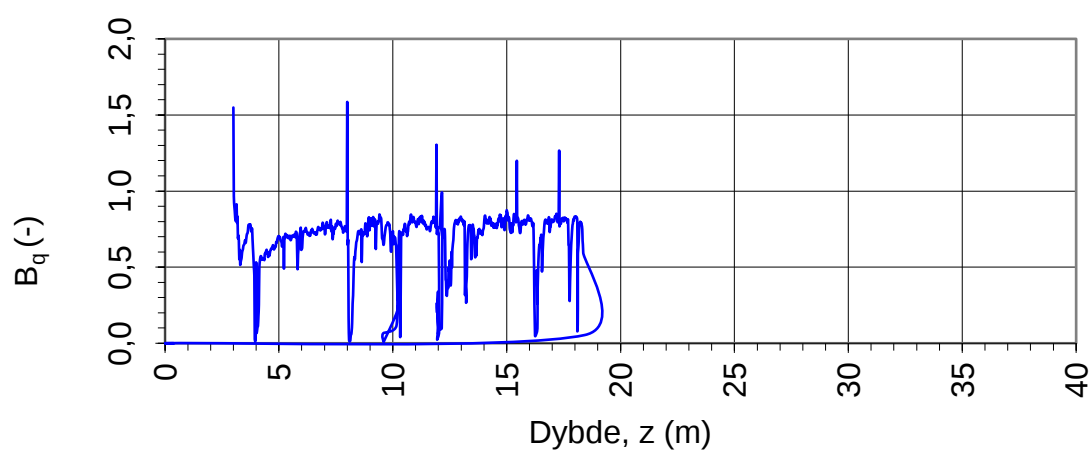
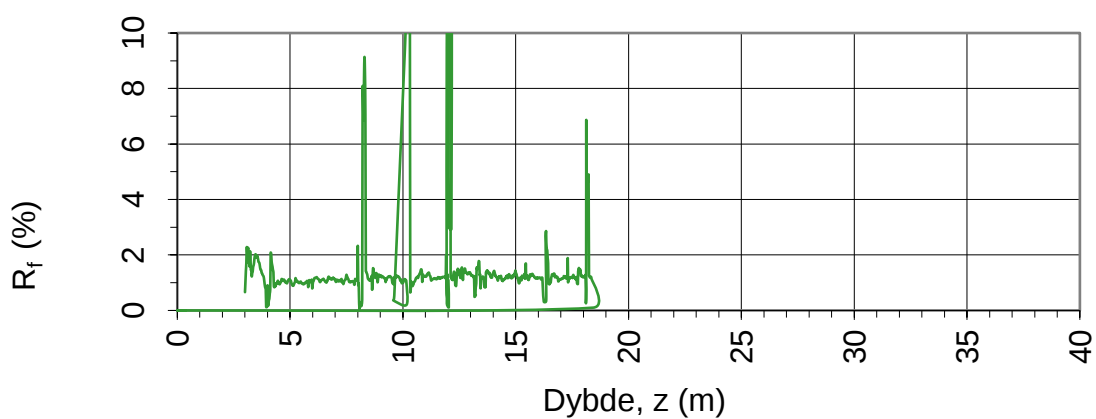
Sonde nr.:	4842	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,867	Arealforhold, b:	0,002
Kalibreringsdato:	19.03.2014	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	5,92	0,13	0,68
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	TERJE PLASSEN	Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	-2,0
Forankring:		Max. helning (°):	12,2
Merknad 1:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	1,18	0,03	0,14
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):			
Etter sondering (Windows):	0,033	-0,200	-1,900
Avvik (Windows) (kPa):	33,0	-0,2	-1,9
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ _{TOT} (kPa)	34,78	0,24	2,06
Tillatt nøyaktighet A1, Δ _k (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ _k (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ _k (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil			
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: BRÅTENGATA 66 AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY	
CPTU id.:		CPTU v/9	
MULTICONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 502.4	Versjon: 04.12.2014



Oppdragsgiver: BRÅTENGATA 66 AS		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY		Tegningens filnavn: CPTU_INTRO_v5.0
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .				
CPTU id.:	CPTU v/13	Sonde:	4842	
MULTICONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ	Godkjent: DEJ
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 503.1	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0



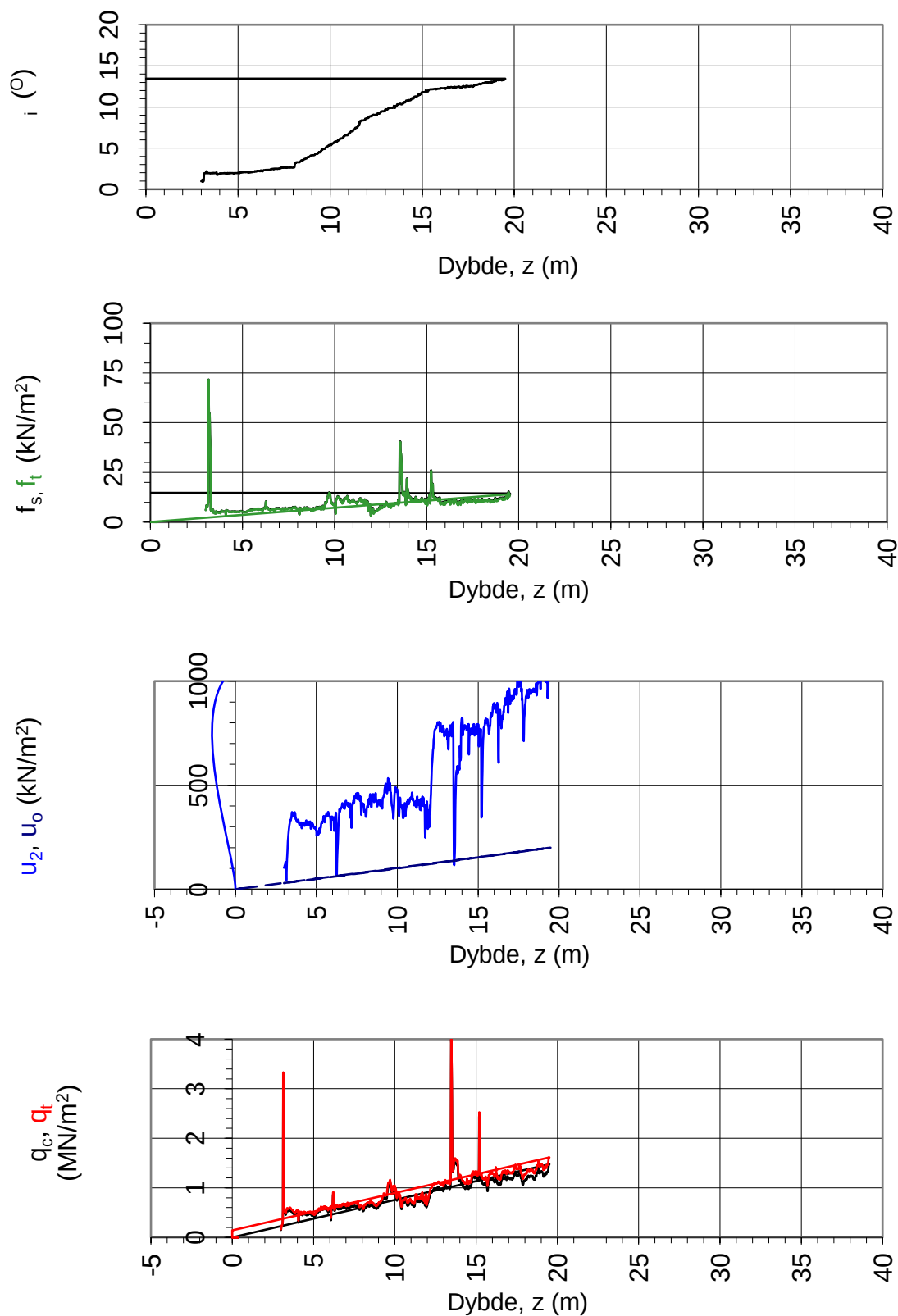
Oppdragsgiver: BRÅTENGATA 66 AS		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY		Tegningens filnavn: CPTU_INTRO_v5.0
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU v/13	Sonde:	4842	
MULTICONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ	Godkjent: DEJ
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 503.2	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0



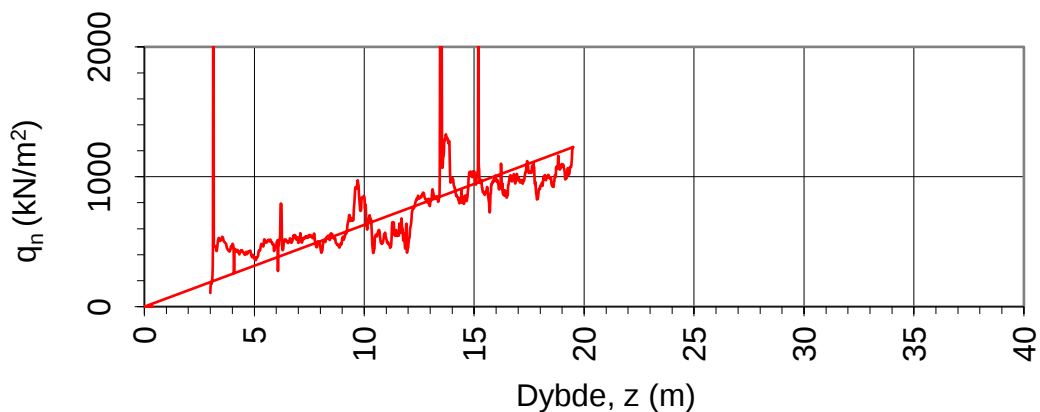
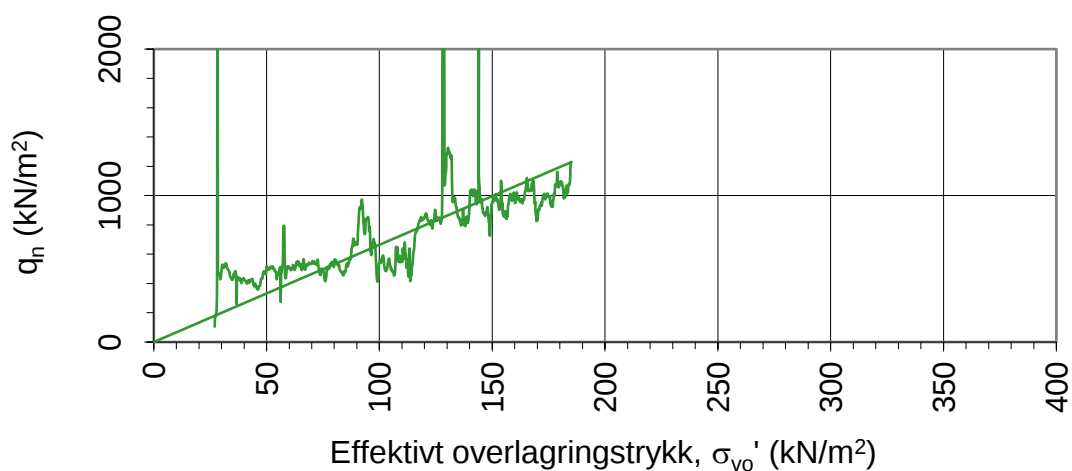
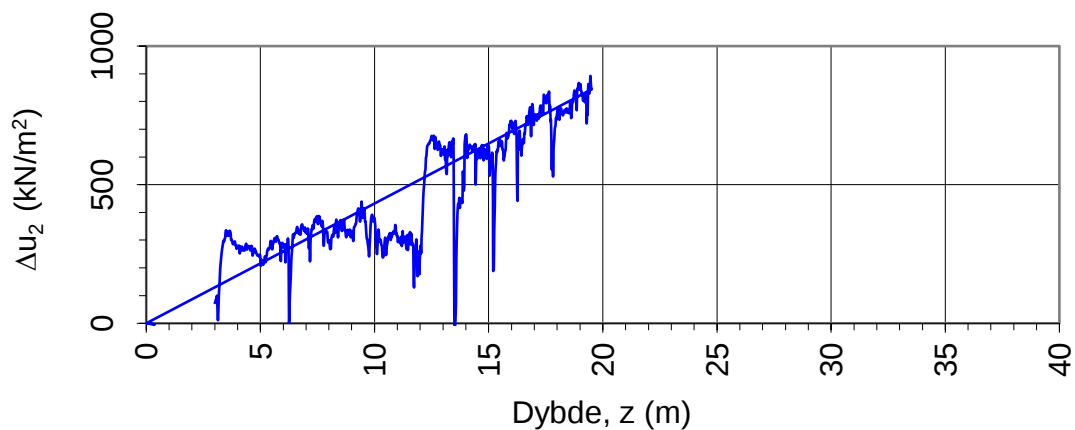
Oppdragsgiver:		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY		Tegningens filnavn: CPTU_INTRO_v5.0
Spissmotstandstall N _m , poretrykks- B _q og friksjonsforhold R _f .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU v/13	Sonde:	4842	
MULTICONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ	Godkjent: DEJ
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 503.3	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4842	Sondetype:	Nova	
SONDEDATA				
Arealforhold, a:	0,867	Arealforhold, b:	0,002	
Kalibreringsdato:	19.03.2014	Utførende:	Geotech AB	
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0	
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02	
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	5,92	0,13	0,68	
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40	
Merknad 1:				
Merknad 2:				
UTFØRELSE				
Borleder:	TERJE PLASSEN	Assistent:		
Filtertype:		Mettemedium:		
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	-2,0	
Forankring:		Max. helning (°):	20,1	
Merknad 1:				
MÅLEVARIABLE				
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimal temperatureffekt (kPa):	1,18	0,03	0,14	
NULLPUNKTKONTROLL				
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)	
Før sondering (DOS):				
Etter sondering (DOS):				
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0	
Før sondering (Windows):				
Etter sondering (Windows):	0,001	-0,200	-0,300	
Avvik (Windows) (kPa):	0,9	-0,2	-0,3	
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE				
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk	
Samlet nøyaktighet, Δ _{TOT} (kPa)	2,68	0,24	0,46	
Tillatt nøyaktighet A1, Δ _k (kPa)	35,0	5,0	10,0	
Tillatt nøyaktighet A2, Δ _k (kPa)	100,0	15,0	25,0	
Tillatt nøyaktighet A3, Δ _k (kPa)	200,0	25,0	50,0	
Vurdering profil				
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1	
Oppdragsgiver: BRÅTENGATA 66 AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY		
CPTU id.:		CPTU v/13		Sonde:
MULTICONSULT AS		Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ
		Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 503.4	Versjon: 04.12.2014



Oppdragsgiver: BRÅTENGATA 66 AS		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY		Tegningens filnavn: CPTU_INTRO_v5.0
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .				
CPTU id.:	CPTU v/14	Sonde:	4842	
MULTICONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ	Godkjent: DEJ
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 504.1	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0



Oppdragsgiver:

BRÅTENGATA 66 AS

Oppdrag:

BRÅTENGATA 66, JELØY

Tegningens filnavn:

CPTU_INTRO_v5.0

Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .

Multiconsult

CPTU id.:

CPTU v/14

Sonde:

4842

MULTICONSULT AS

Dato:

24.04.2018

Tegnet:

MARINAB

Kontrollert:

DEJ

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

10204011

Tegning nr.:

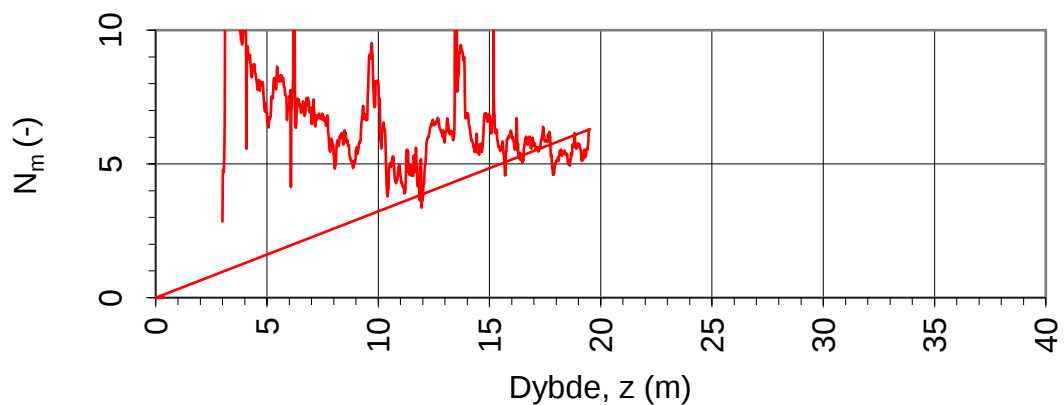
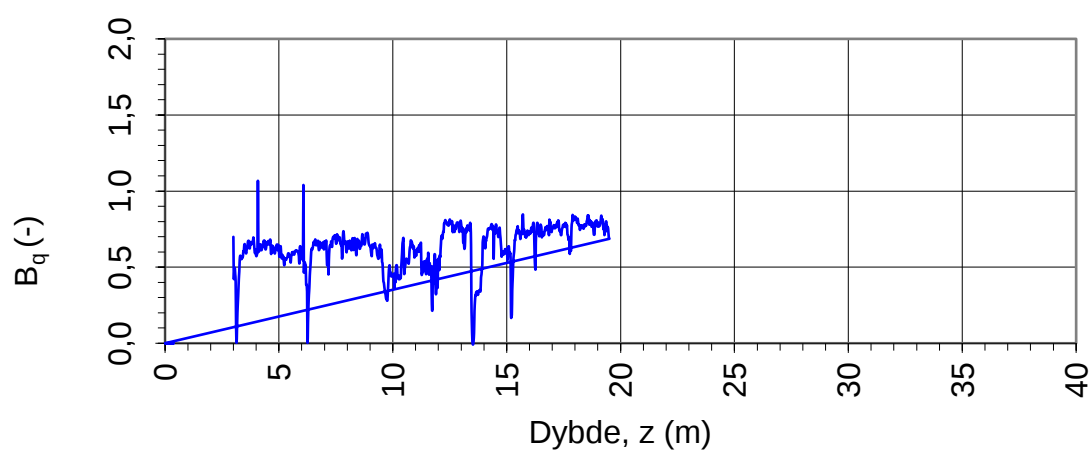
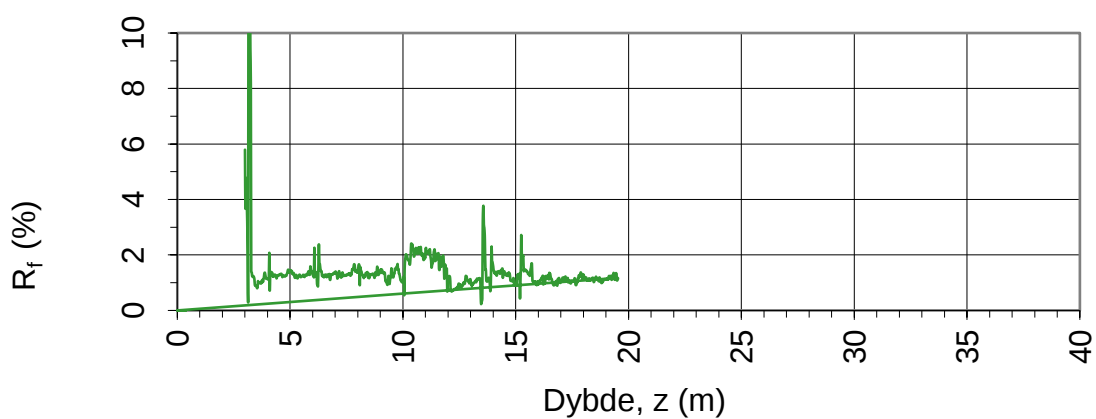
504.2

Versjon:

04.12.2014

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY		Tegningens filnavn: CPTU_INTRO_v5.0
Spissmotstandstall N _m , poretrykks- B _q og friksjonsforhold R _f .				Multiconsult
CPTU id.:	CPTU v/14	Sonde:	4842	
MULTICONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ	Godkjent: DEJ
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 504.3	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4842	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,867	Arealforhold, b:	0,002
Kalibreringsdato:	19.03.2014	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	5,92	0,13	0,68
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	TERJE PLASSEN	Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	-2,0
Forankring:		Max. helning (°):	13,5
Merknad 1:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	1,18	0,03	0,14
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):			
Etter sondering (Windows):	0,006	0,100	2,500
Avvik (Windows) (kPa):	6,2	0,1	2,5
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ _{TOT} (kPa)	7,98	0,14	2,66
Tillatt nøyaktighet A1, Δ _k (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ _k (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ _k (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil			
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver: BRÅTENGATA 66 AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.		Oppdrag: BRÅTENGATA 66, JELØY	
CPTU id.:		CPTU v/14	
MULTICONCONSULT AS	Dato: 24.04.2018	Tegnet: MARINAB	Kontrollert: DEJ
	Oppdrag nr.: 10204011	Tegning nr.: 504.4	Versjon: 04.12.2014

BILAG 1

Geotekniske bilag - feltundersøkelser

(2 sider)

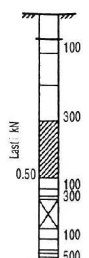


Avsluttet mot stein,
blokk eller fast
grunn



Avsluttet mot
antatt berg

Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».



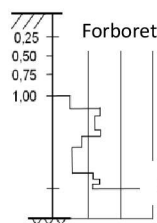
Forboret

Middels stor motstand

Meget liten motstand

Meget stor motstand

Avsluttet uten å nå fast
grunn eller berg



Forboret

Middels stor motstand

Meget liten motstand

Meget stor motstand

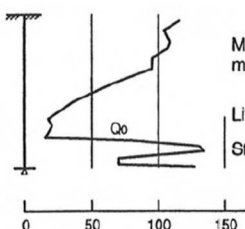
Avsluttet uten å nå fast
grunn eller berg



DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$ -omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

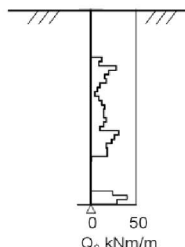
Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybde-skala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.



Middels stor
motstand

Liten motstand

Stor motstand



Slått med slegge

Halve omdreininger
pr. m synk

RAMSONDERING

Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming.

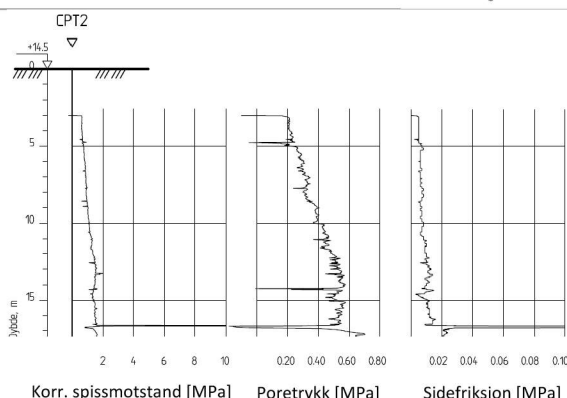
Q_0 = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).



Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]

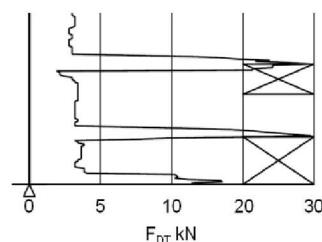


DREIETRYKKSONDERING

Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.

Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.

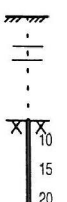


F_{DT} kN



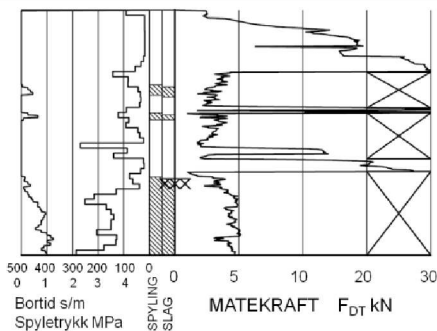
BERGKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.



Stein

Borsynk i berg cm/min.



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykkssondering og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

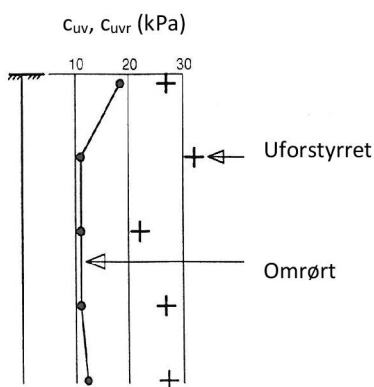
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stige høyde (auger). Med borrhjelp kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

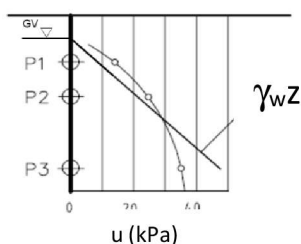
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel rampprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet c_{uv} og c_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = c_{uv}/c_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlageringsstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stige høyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

BILAG 2

Geotekniske bilag - laboratorieforsøk

(4 sider)

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
Amorf torv, svarttorv	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHold

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHold

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

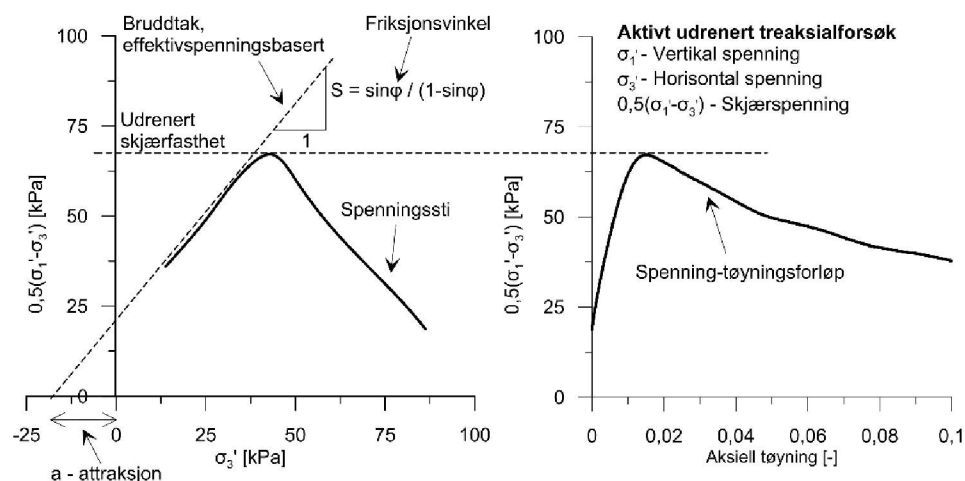
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m ³	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m ³	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Porertall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyingsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

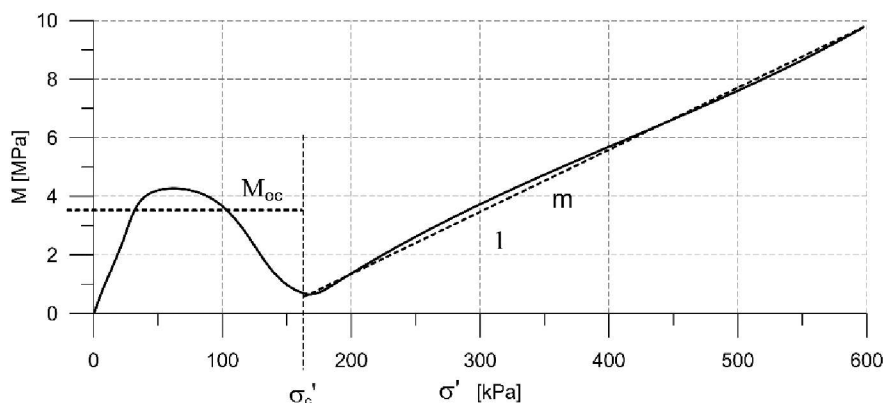
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{ud}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

**SENSITIVITET**

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ε) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\varepsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

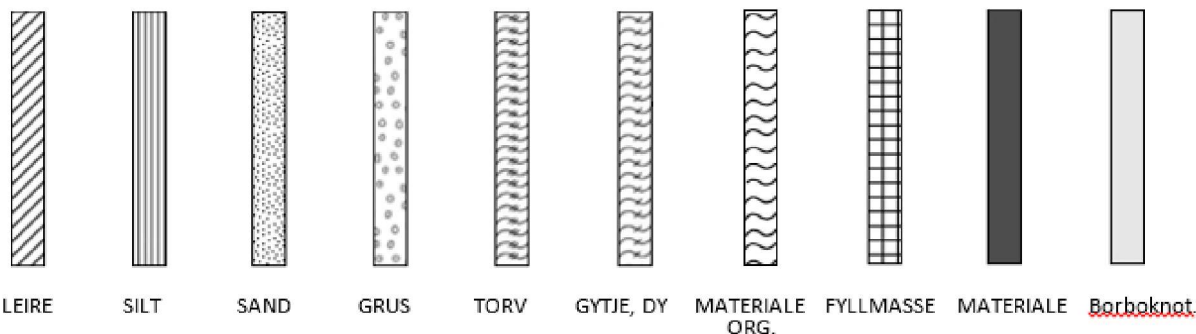
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineral Kornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifisering av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksgrænse vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksgrænse vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{ufc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

BILAG 3

Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

(2 sider)

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser