
RAPPORT

Tjeldsundet

OPPDRAKSGIVER

Kystverket

EMNE

Datarapport og geoteknisk vurdering

DATO / REVISJON: 09. desember 2020 / 01

DOKUMENTKODE: 712302-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

OPPDRAG	Tjeldsundet	DOKUMENTKODE	712302-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport og geoteknisk vurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Kystverket	OPPDRAGSLEDER	Erlend Berg Kristiansen
KONTAKTPERSON	Per-Helge Thom	UTARBEIDET AV	Bjarke Gregers-Jensen/ Julie Berg
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 550000 NORD: 7610000	ANSVARLIG ENHET	10235011 Tromsø Geoteknikk

SAMMENDRAG

Kystverket planlegger utdyping av Tjeldsundet.

Løsmassemekktigheten i området varierer mellom 0,0 og 5,0 m og bergoverflaten ligger på mellom kote minus 4,5 og minus 15,4. Grunnen består av 0-2 lag, stedvis et øvre lag med liten sonderingsmotstand og et lag over berg med høy sonderingsmotstand.

Det antas at løsmassene kan mudres med vanlige mudringsredskaper, men det blir også nødvendig å sprengre for å oppnå ønsket dybde.

01	09.12.2020	Revisjon – Supplerende boringer og endret mudringsdybde	JUB	EOK	ERBK
00	19.02.2015	Datarapport og geoteknisk vurdering	BGJ	SRR	ERBK
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Utførte undersøkelser	5
3	Grunnforhold	5
3.1	Henvisninger	5
3.2	Områdebeskrivelse	5
3.3	Løsmasser	6
3.3.1	Område 1 (Bp. 21, 24, 25, 26 og 27)	6
3.3.2	Område 2 (Bp. 1).....	6
3.3.3	Område 3 (Bp. 2 og 20)	7
3.3.4	Område 4 (Bp. 3 og 4)	7
3.3.5	Område 5 (Bp. 5, 6, 7 og 19)	7
3.3.6	Område 6 (Bp. 18).....	7
3.3.7	Område 7 (Bp. 17).....	7
3.3.8	Område 8 (Bp. 11, 12 og 15)	7
3.3.9	Område 9 (Bp. 13 og 14)	7
3.3.10	Område 10 (Bp. 2-20, 4-20 og 5-20)	7
4	Orienterende geoteknisk vurdering	7
4.1	Mudring	8

TEGNINGER

712302-RIG-TEG	-000_rev01	Oversiktskart
	-001	Borplan, Område 1
	-002	Borplan, Område 2
	-003	Borplan, Område 3
	-004	Borplan, Område 4 og 5
	-005	Borplan, Område 6 og 7
	-006	Borplan, Område 8
	-007	Borplan, Område 9
	-008_rev01	Borplan, Område 10
	-100	Sonderingsprofiler
	-101	Snitt A-A
	-102	Snitt B-B, C-C og D-D
	-103_rev01	Enkeltsonderinger - supplerende boringer

VEDLEGG

Geotekniske bilag, felt- og laboratorieundersøkelser

1 Innledning

Kystverket planlegger utdyping av Tjeldsundet til kote minus 10,5 (i forhold til sjøkartnull) iht. tidligere planer. I henhold til nye opplysninger fra Kystverket planlegges det nå utdyping til kote minus 11,3 m i LAT.

Multiconsult AS er engasjert som rådgivende ingeniør i geoteknikk for prosjektet, og har i den forbindelse utført grunnundersøkelser. Foreliggende rapport inneholder resultater fra undersøkelsen samt en orienterende geoteknisk vurdering av prosjektet.

I 2020 er det utført boringer og ROV-undersøkelser på Steinsvikflua, hvor det tidligere ikke er utført grunnundersøkelser. Disse nye boringene er inkludert i foreliggende revisjon av rapporten.

2 Utførte undersøkelser

Feltarbeidet ble utført i uke 44, 45 og 46 år 2014. Supplerende undersøkelser ble utført i uke 47, 2020.

Boringene ble utført med vår borebåt MS Bore Cat. I 2020 ble undersøkelsene utført med borebåten GeoCat.

Det er foretatt 21 totalsonderinger i 2014. I 2020 ble det utført 3 totalsonderinger på Steinsvikflua.

Totalsondering gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet og lagringsforhold samtidig som de har god nedtrengningsevne og kan benyttes til bergpåvisning.

Borpunktene er innmålt med Trimble DGPS med nøyaktighet i xyz ± 10 cm. Borpunktene fra 2020 er målt inn i koordinatsystem EUREF 89 – UTM33 av CPOS DGPS med presisjon på ± 5 cm. Alle høyder i rapportens tekst og tegning referer seg til sjøkartnull. GPS i Bore Cat utfører høydemålinger i NN1954, og det er benyttet $z_0=1,51$ ved omregning av høyder til sjøkartnull. GPS i GeoCat utfører høydemålinger i NN2000, og det er benyttet $z_0=1,83$ ved omregning av høyder til sjøkartnull ved Steinsvikflua.

Det vises for øvrig til rapportens geotekniske bilag for beskrivelse av felt- og laboratorieundersøkelser.

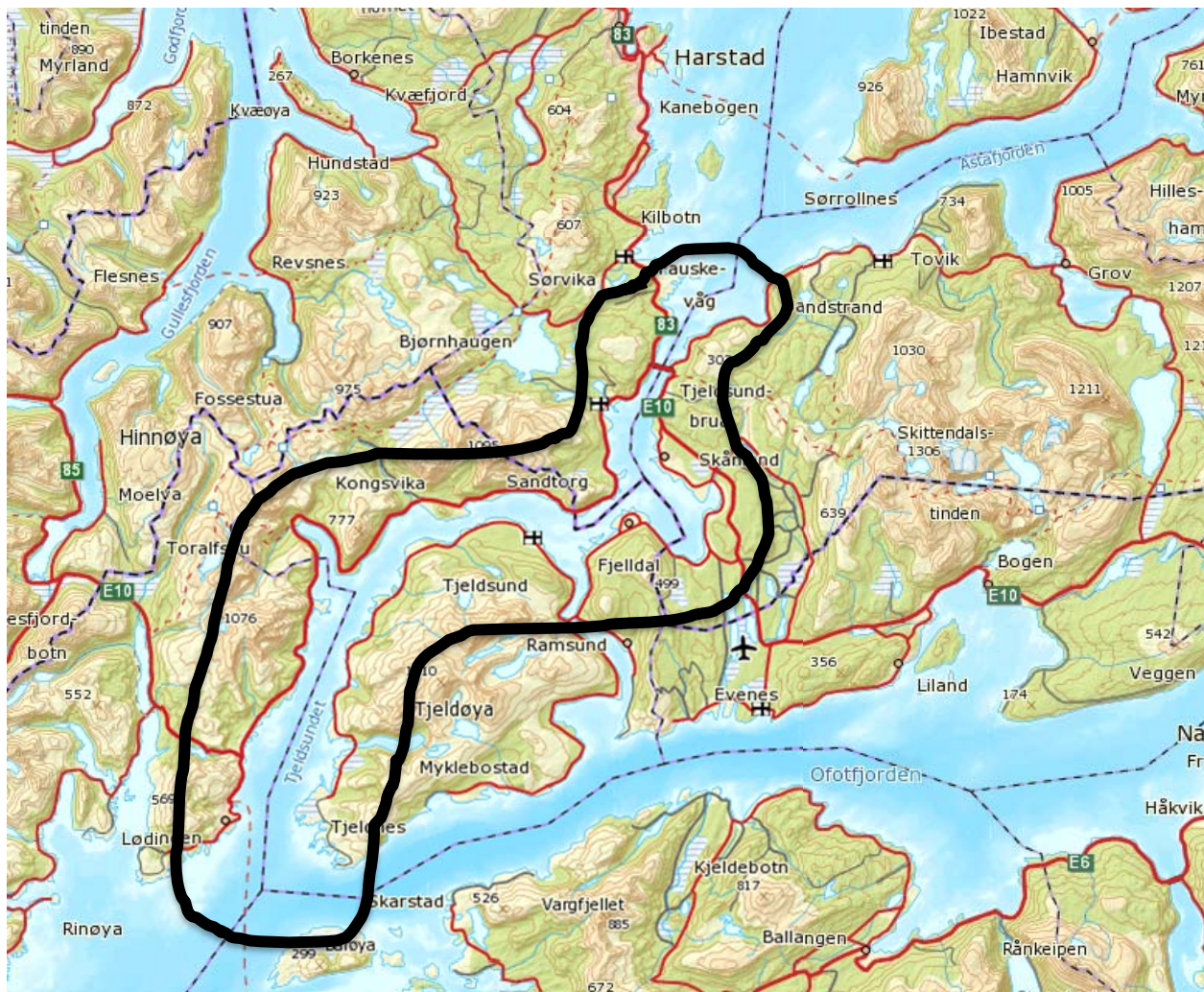
3 Grunnforhold

3.1 Henvisninger

Plassering av borpunkt er vist på borplanene, tegning nr. 712302-RIG-TEG-001 t.o.m. -008. Resultat av boringene er vist på tegning nr. 712302-RIG-TEG-100 t.o.m. -103.

3.2 Områdebeskrivelse

Tjeldsundet ligger mellom Lofoten og fastlandet. Det undersøkte området strekker seg fra Fauskevåg i nord til Barøya i sør. Området er vist i figur 1.



Figur 1: Kart over området (Norgeskart.no)

3.3 Løsmasser

Sundet er oppdelt i 8 (10 inkl. underinndeling) forskjellige delområder. Disse fremgår av tegning nr. 712302-RIG-TEG-000. Alle sonderinger er i utgangspunktet avsluttet i berg. På grunn av tungsjø i perioden grunnundersøkelsene foregikk, ble det derfor ikke boret 3 m i fjell i alle sonderingene og i enkelte har det ikke vært mulig å bestemme dybden til berg med sikkerhet. Nedenstående avsnitt beskriver grunnforholdene i de enkelte områder, som også er oppsummert i tabell 1.

3.3.1 Område 1 (Bp. 21, 24, 25, 26 og 27)

Sjøbunnen i området varierer mellom kote minus 6,8 og minus 10,3. Løsmassemekthigheten varierer mellom 0 og 5 m. Generelt er det berg i overflaten. I sondering 21 og 27 er det et tynt topplag med løsmasser. I sondering 24 er det 5 m med løse til middels faste masser. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-001.

3.3.2 Område 2 (Bp. 1)

Sjøbunnen i området ligger på kote minus 8,6. Bergnivået er usikkert i dette bopunkt, men antakelig er det berg eller morenemasser i dagen. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-002.

3.3.3 Område 3 (Bp. 2 og 20)

Sjøbunnen varierer i dette området mellom kote minus 1,3 og minus 4,3. I borpunkt 2 er det et tynt topplag på ca. 0,1m med løsmasser over berg. I borpunkt 20 er det ca. 4 m med løsmasser med middels til lav sonderingsmotstand. Bergkoten ligger på minus 5,3. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-003.

3.3.4 Område 4 (Bp. 3 og 4)

Sjøbunnen i området ligger på kote minus 6,4 til minus 8,4. Løsmassemekktigheten varierer mellom 0,0 og 1,4 m og er størst ved borpunkt 4. Løsmassene består av masser med lav til middels sonderingsmotstand. Bergkoten varierer mellom kote minus 6,4 og minus 9,8. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-004.

3.3.5 Område 5 (Bp. 5, 6, 7 og 19)

Sjøbunnen varierer mellom minus 6,0 og minus 9,7. Løsmassemekktigheten varierer mellom 1,7 og 7,1 m. Løsmasse består øverst av 0-2 m med masser med lav til middel sonderingsmotstand. Over berg er det faste masser, antakelig morene. Bergkoten varierer mellom minus 8,1 og minus 15,4. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-004.

3.3.6 Område 6 (Bp. 18)

Sjøbunnen i området ligger på kote minus 6,9. Berg er registrert like under sjøbunnen. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-005.

3.3.7 Område 7 (Bp. 17)

Sjøbunnen i området ligger på kote minus 9,0. Løsmassene har en tykkelse på 4,5 m. Øverste lag har lav sonderingsmotstand og mektighet på 2,9 m. Herunder er det et lag med middels sonderingsmotstand over berg. Bergkoten er minus 13,5. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-005.

3.3.8 Område 8 (Bp. 11, 12 og 15)

Sjøbunnen varierer mellom kote minus 7,5 og minus 14,3. Løsmassetykkelsen varierer mellom 0,0 m og 0,4 m. Løsmassene består av et løst topplag. Bergkoten ligger mellom minus 7,5 og minus 11,4. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-006.

3.3.9 Område 9 (Bp. 13 og 14)

I det sørligste området varierer sjøbunnen mellom kote minus 4,6 og minus 5,8. Ved borpunkt 14 var det ikke mulig å bestemme dybden til berg. Bergkoten anslås til å ligge mellom minus 4,5 og minus 6,5. Løsmassene har en lav sonderingsmotstand. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-007.

3.3.10 Område 10 (Bp. 2-20, 4-20 og 5-20)

Sjøbunnen varierer mellom kote minus 6,1 og minus 8,9. Løsmassetykkelsen varierer mellom 0,2 og 0,3 m. Bergkoten ligger mellom minus 6,4 og minus 9,2. Det vises til tegning nr. 712302-RIG-TEG-008.

4 Orienterende geoteknisk vurdering

Kystverket planla tidligere å utdype enkelte grunner i Tjeldsundet til kote minus 10,5. Planlagt utdypingsnivå er nå satt til kote minus 11,3.

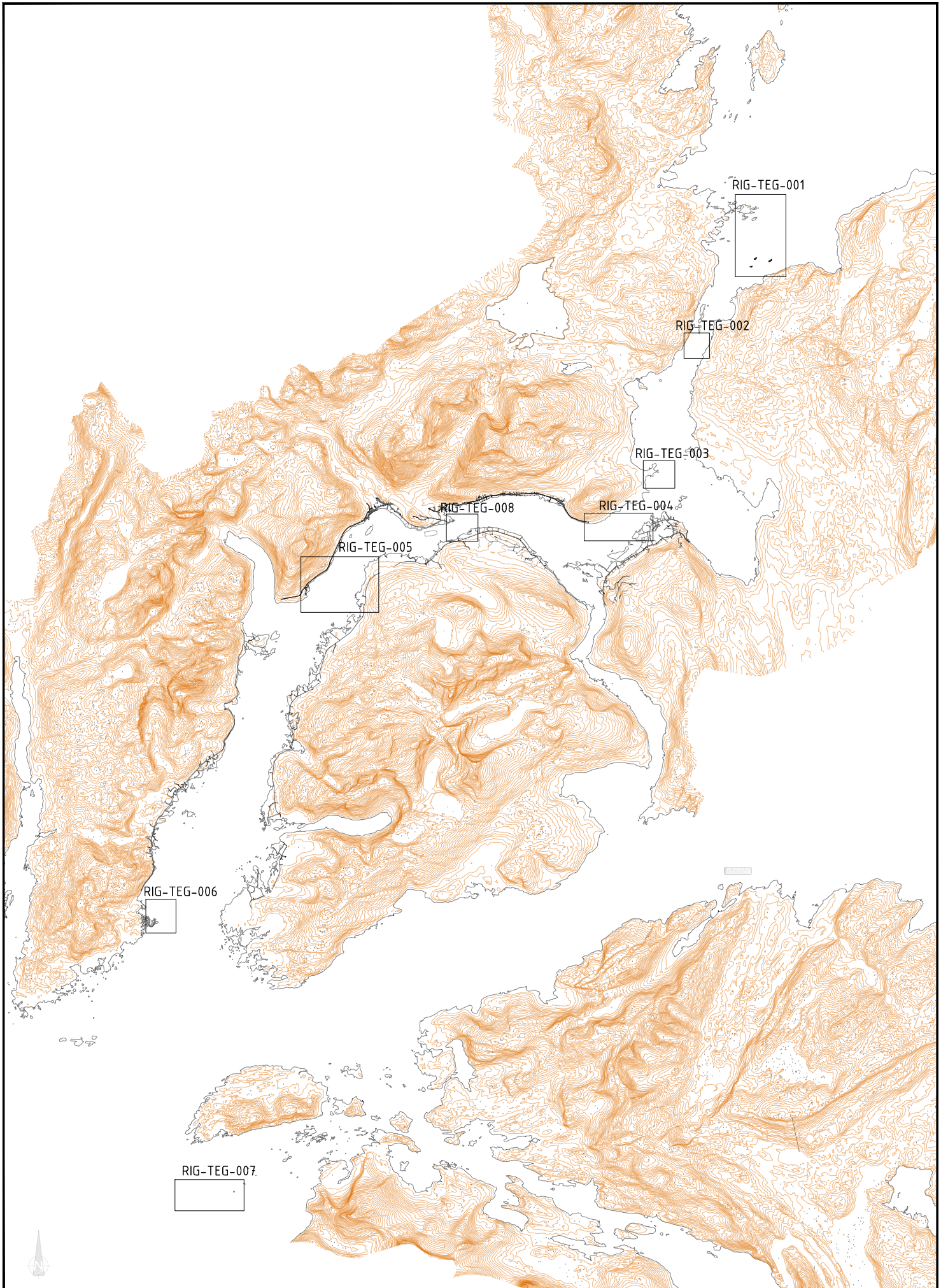
4.1 Mudring

Gravingen på sjøbunnsnivå kan i deler av det planlagte område gjennomføres med normalt mudringsutstyr. Det kan stedvis være kraftig redusert kapasitet selv med bakgraver (5-15 % fylte skuffer), på grunn av faste masser i underliggende lag. I en stor del av området blir det nødvendig med sprengning for å oppnå utdyping til ønsket dybde. Tabell 1 angir sjøbunnskoten og bergkoten for hvert borpunkt, samt den dybden det blir nødvendig å mudre og sprengre.

Borpunkt	Nord	Øst	Sjøbunnskote [m]	Bergkote [m]	Mudres med grabb [m]	Sprenges [m]
1	7613018,43	563816,25	-8,6	-8,6	-	2,7
2	7607425,44	562306,77	-4,3	-4,4	0,1	6,9
3	7605758,55	561373,40	-6,4	-6,4	-	4,9
4	7605539,88	561267,02	-8,4	-9,8	1,4	1,5
5	7605367,50	559522,53	-9,67	-13,9	1,63	-
6	7605335,22	559836,98	-6,0	-10,0	4,0	1,3
7	7605455,96	560313,15	-8,3	-15,4	3,0	-
11	7589828,96	541554,99	-14,3	-14,5	-	-
12	7589143,79	541741,60	-10,8	-11,4	0,5	-
13	7577454,10	542655,31	-4,5	-4,5	-	6,8
14	7577417,60	542606,83	-5,8	-5,8	-	5,5
15	7589772,27	541679,67	-7,5	-7,5	-	3,8
17	7602251,44	547875,49	-9,0	-13,5	2,3	-
18	7604068,77	549996,61	-6,9	-6,9	-	4,4
19	7605522,08	560014,28	-6,4	-8,1	1,7	3,2
20	7607486,14	562282,24	-1,3	-5,3	4,0	10,0
21	7618739,15	566664,71	-6,8	-6,9	0,1	4,4
24	7616531,28	566676,88	-8,1	-13,1	3,2	-
25	7616457,11	565987,36	-6,8	-6,9	0,1	4,4
26	7617880,65	566990,73	-7,4	-7,4	-	3,9
27	7617568,04	566090,85	-10,3	-10,7	0,4	0,6
02-20	7605517,57	554108,47	-6,1	-6,4	-	5,2
04-20	7605538,45	554176,93	-6,7	-6,9	-	4,6
05-20	7605546,57	554111,06	-8,9	-9,2	-	2,4

Tabell 1: Borpunktene med sjøbunnskote, bergkote samt forhold mellom mudring og sprengning.

Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-05 MODELLER\712302-RIG-TEG-000.dwg, - Layout: (000), - Plottet av: mhm, Dato: 2020.11.26 kl 12:21

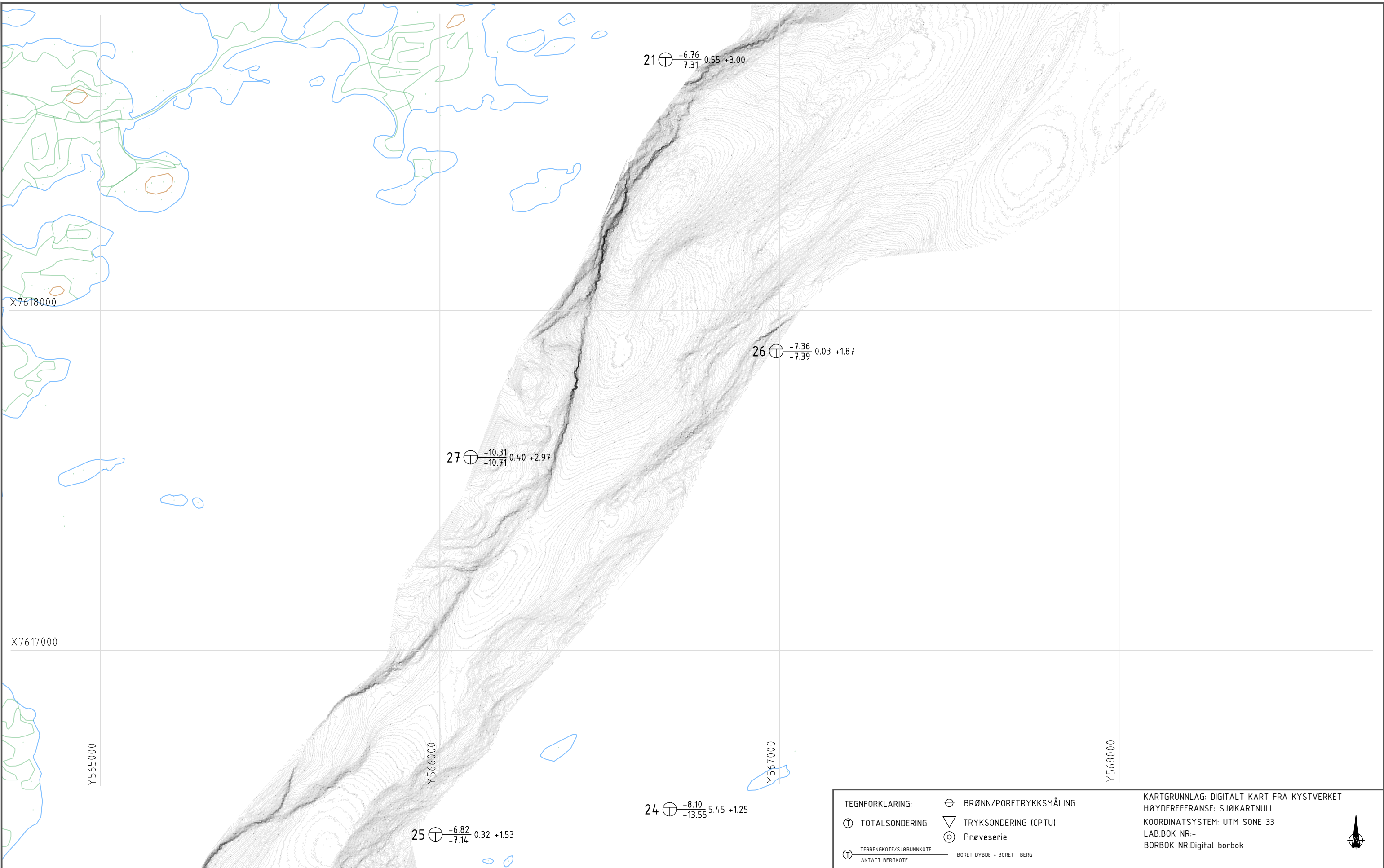


Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
TJELDSUND
OVERSIKTSKART

Status	UTSENDT	Fag	GEO	Original format	A4	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	BGJ	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:20000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-000		Rev.	-	

Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-05 MODELLER\712302-RIG-TEG-001.dwg. - Layout: (001); - Plottet av: mhbm, Dato: 2015.02.19 kl 10:51



TEGNFORKLARING:

- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊖ BRØNN/PORETRYKSMÅLING
- ▽ TRYKSONDERING (CPTU)
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
- ⊖ ANTATT BERGKOTE
- BORET DYBDE • BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33
LAB.BOK NR:-
BORBOK NR:Digital borbok

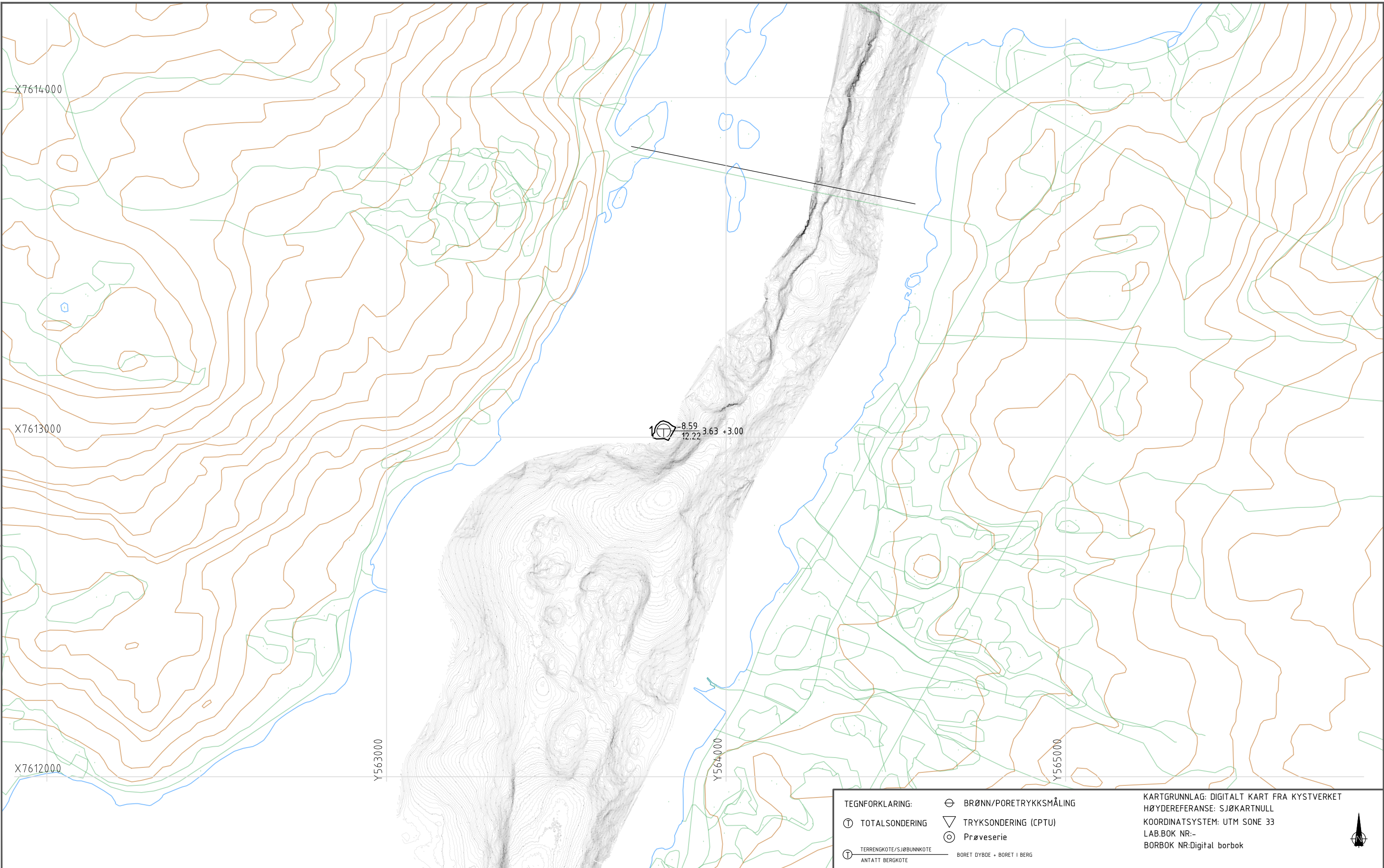
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
TJELDSUND
BORPLAN DEL 1

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM/BGJ	Kontrollert	SRR	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-001		Rev.	-	

Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-05 MODELLER\712302-RIG-TEG-001.dwg. - Layout: (002). - Plottet av: mhm, Dato: 2015.02.19 kl. 10:48



TEGNFORKLARING:

- ⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING
- Ⓣ TOTALSONDERING
- Ⓢ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
- Ⓜ ANTATT BERGKOTE
- ▽ TRYKSONDERING (CPTU)
- Ⓞ Prøveserie
- BORET DYBDE • BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33
LAB.BOK NR:-
BORBOK NR:Digital borbok

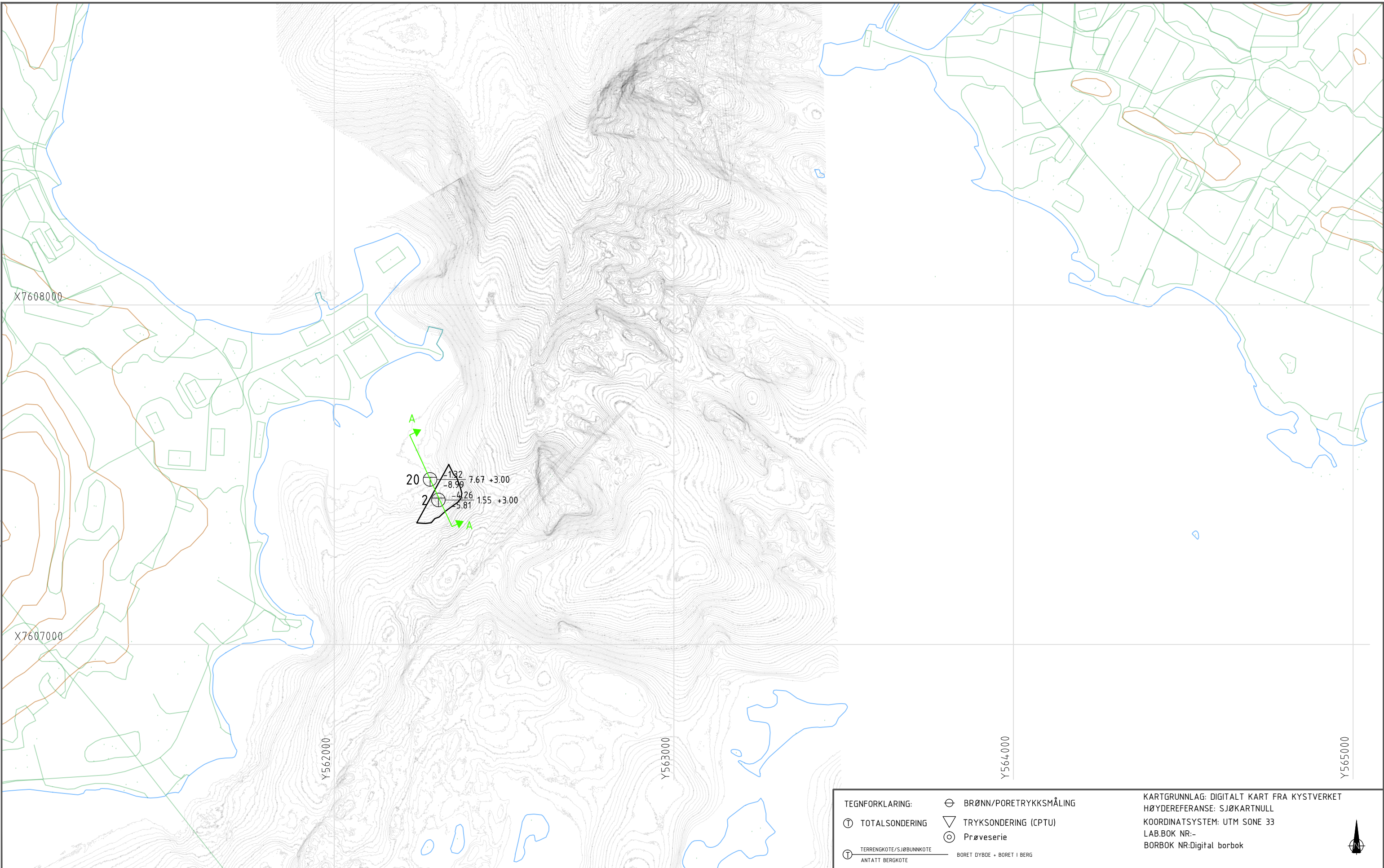
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
TJELDSUND
BORPLAN DEL 2

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM/BGJ	Kontrollert	SRR	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-002	Rev.			-

Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (003), - Plottet av: mhm, Dato: 2015.02.19 kl. 10:49



20 $\begin{matrix} 1.32 \\ -8.99 \end{matrix}$ 7.67 +3.00
 2 $\begin{matrix} 1.26 \\ -5.81 \end{matrix}$ 1.55 +3.00

TEGNFORKLARING:	⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET
⊕ TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
⊙ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	⊙ Prøveserie	KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33
ANTATT BERGKOTE	BORET DYBDE • BORET I BERG	LAB.BOK NR:-
		BOR.BOK NR:Digital borbok

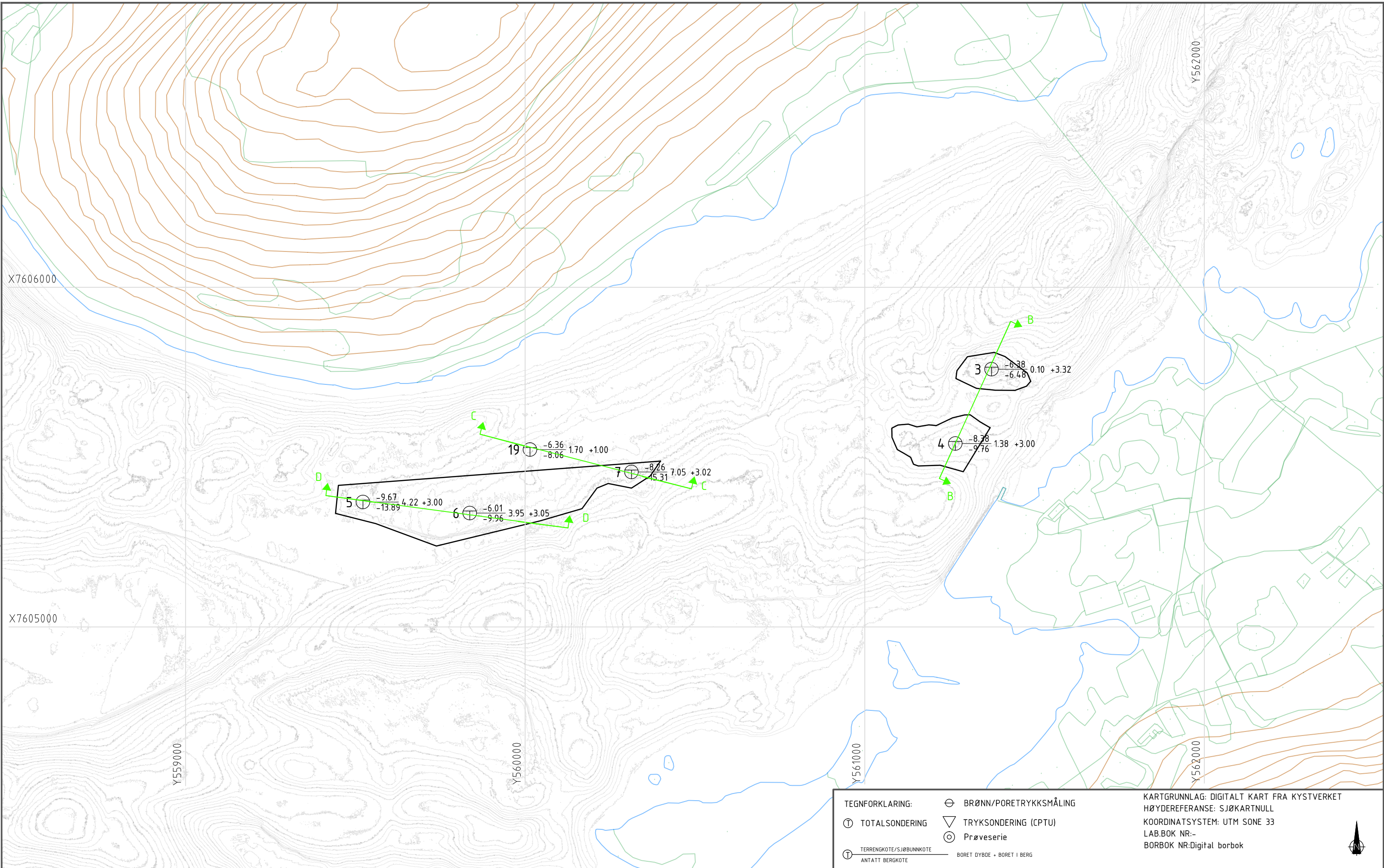
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
 www.multiconsult.no

KYSTVERKET
 TJELDSUND
 BORPLAN DEL 3

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM/BGJ	Kontrollert	SRR	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-003	Rev.	-		

Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-RIG-TEG-001.dwg - Layout: (004) - Plottet av: mhm, Dato: 2015.02.19 kl. 10:41



TEGNFORKLARING:
 ⊕ TOTALSONDERING ⊖ BRØNN/PORETRYKSMÅLING
 ⊙ TRYKSONDERING (CPTU)
 ⊗ Prøveserie
 ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE ⊕ BORET I BYGGE • BORET I BERG
 ⊕ ANTATT BERGKOTE

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33
LAB.BOK NR:-
BORBOK NR:Digital borbok

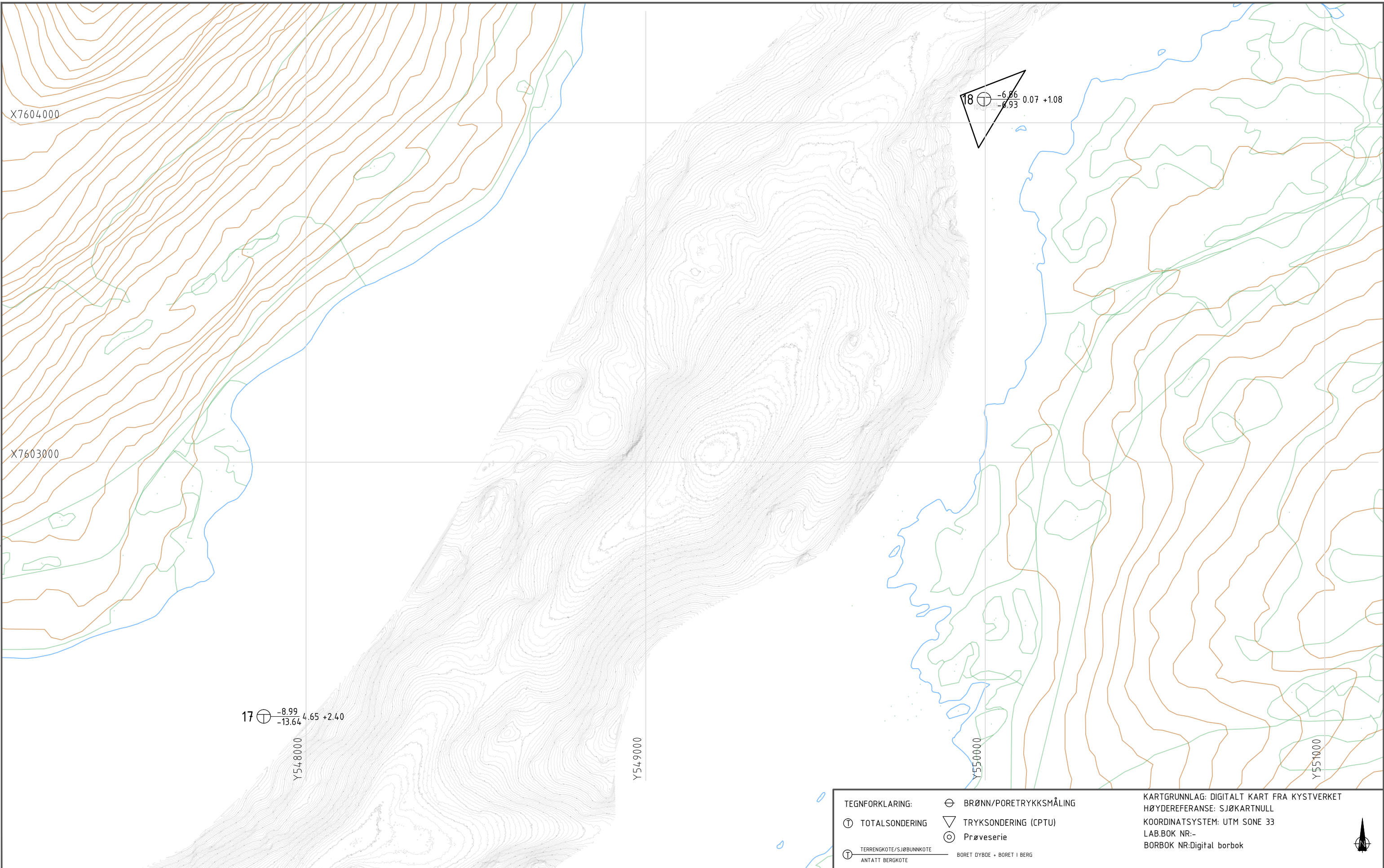
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
 www.multiconsult.no

KYSTVERKET
 TJELDSUND
 BORPLAN DEL 4

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	BGJ	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-004		Rev.	-	

Z:\0712\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (005), - Plottet av: mhm, Dato: 2015.02.19 kl. 10:34



TEGNFORKLARING:

- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊖ TRYKSONDERING (CPTU)
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
- ⊖ ANTATT BERGKOTE

BRØNN/PORETRYKSMÅLING

TRYKSONDERING (CPTU)

Prøveserie

BORET DYBDE • BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET

HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL

KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33

LAB.BOK NR:-

BOR.BOK NR: Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult

www.multiconsult.no

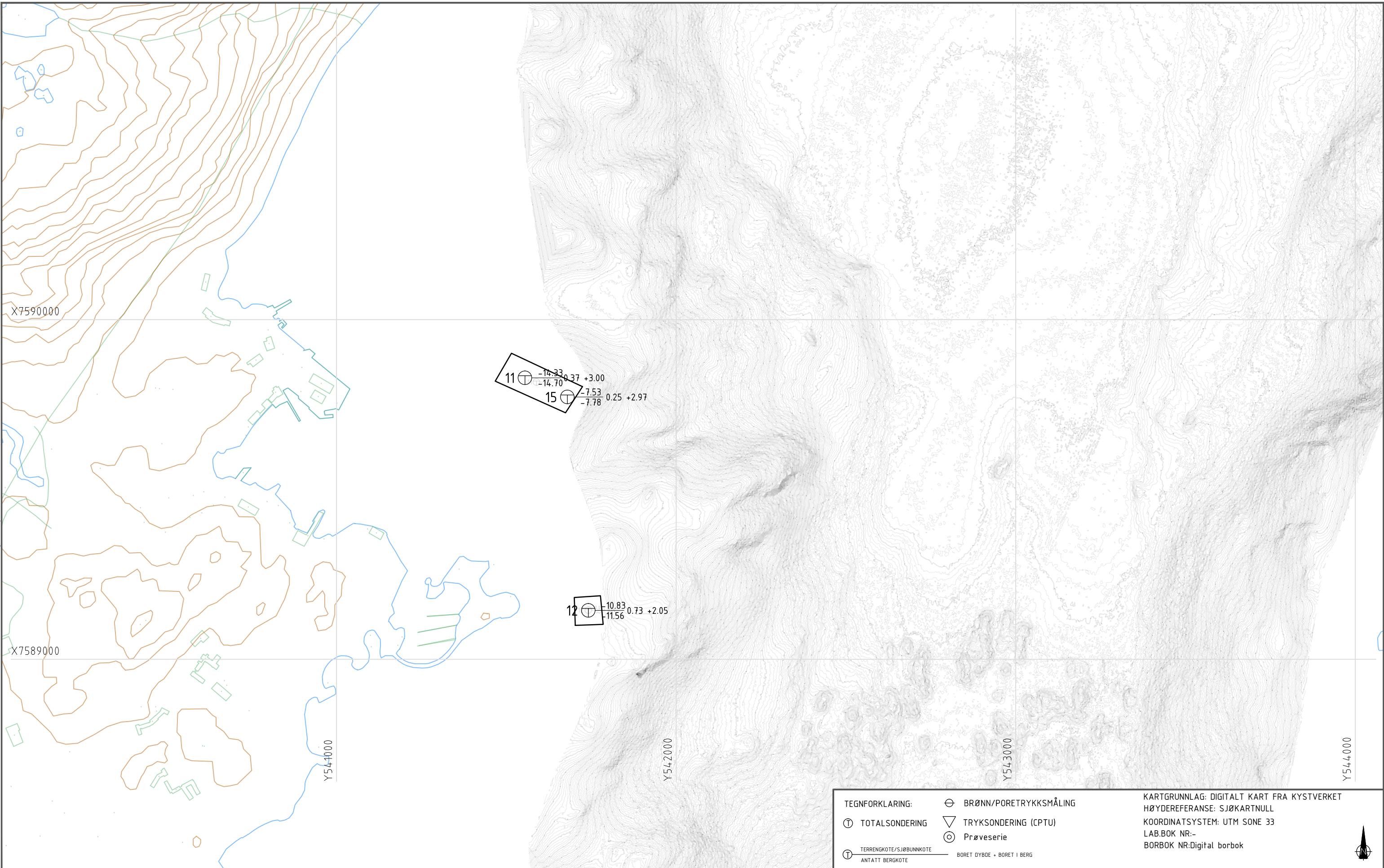
KYSTVERKET

TJELDSUND

BORPLAN DEL 5

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	BGJ	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-005		Rev.	-	

Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (006), - Plottet av: mhm, Dato: 2015.02.19 kl. 10:26



TEGNFORKLARING:	⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET
⊕ TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
⊙ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	⊙ Prøveserie	KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33
ANTATT BERGKOTE	BORET I DYBDE • BORET I BERG	LAB.BOK NR:-
		BORBOK NR: Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
TJELDSUND
BORPLAN DEL 6

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM/BGJ	Kontrollert	SRR	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-006		Rev.	-	

Z:\0712\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-05 MODELLER\712302-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (007); - Plottet av: mhm, Dato: 2015.02.19 kl 10:23

X7579000

X7578000

14 \oplus $\frac{-4.57}{5.794,70}$ 0.13 +0.70
 $\frac{1.40}{\sim}$

Y543000


Y544000

Y545000

Y546000

TEGNFORKLARING: \oplus BRØNN/PORETRYKSMÅLING
 $\textcircled{+}$ TOTALSONDERING ∇ TRYKSONDERING (CPTU)
 $\textcircled{\ominus}$ Prøveserie
 $\textcircled{+}$ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE • BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET
 HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
 KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33
 LAB.BOK NR:-
 BORBOK NR:Digital borbok



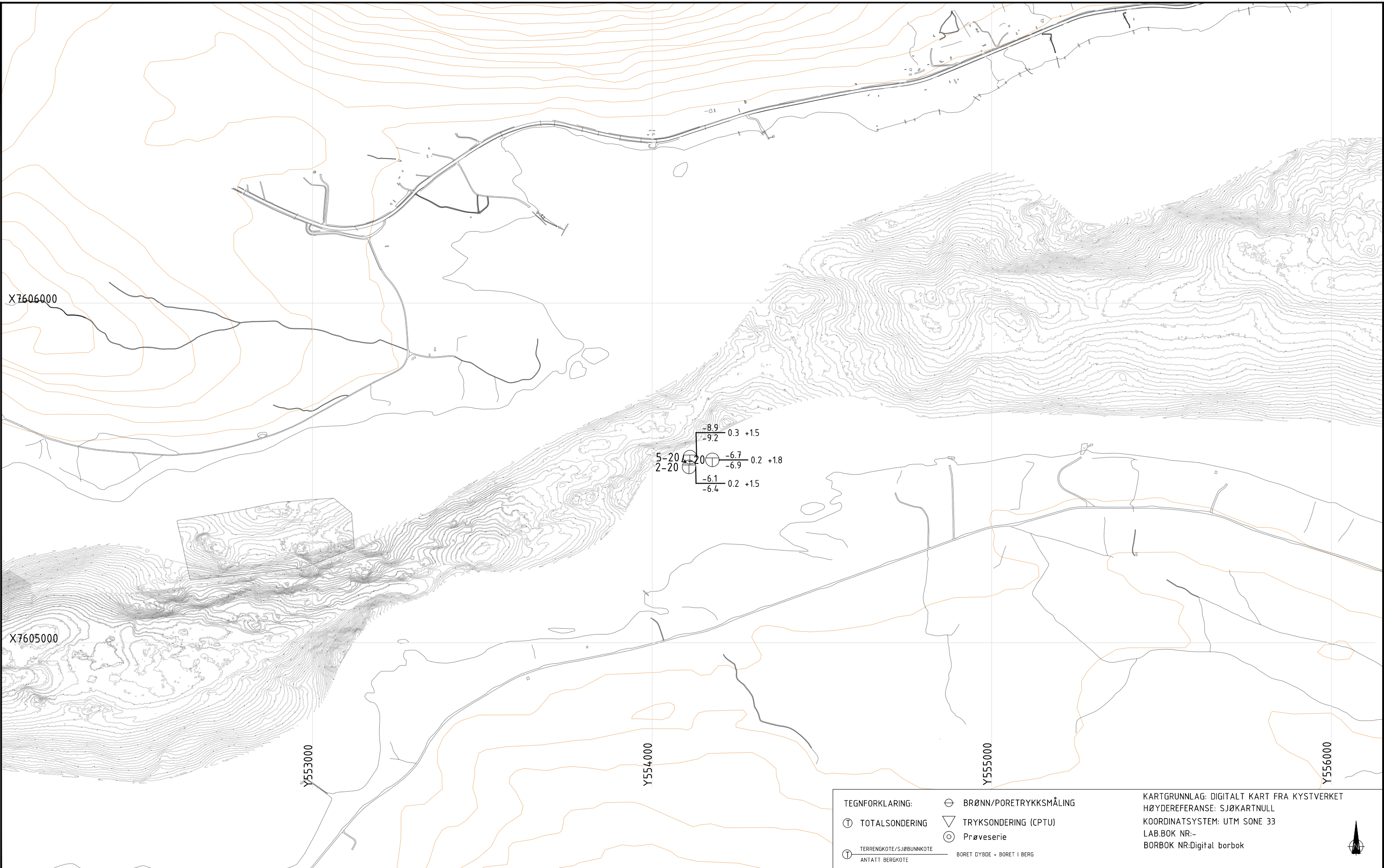
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
 www.multiconsult.no

KYSTVERKET
 TJELDSUND
 BORPLAN DEL 7

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.02.15
Konstr./Tegnet	MHM/BGJ	Kontrollert	SRR	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:10000
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-007		Rev.	-	

Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-05 MODELLER\712302-RIG-TEG-000.dwg - Layout: (008) - Plottet av: mhm, Dato: 2020.11.26 kl.11:22



X7606000

X7605000

Y553000

Y554000

Y555000

Y556000

TEGNFORKLARING:

- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊖ TRYKSONDERING (CPTU)
- ⊙ Prøveserie
- Ⓜ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
- Ⓜ ANTATT BERGKOTE
- ⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING
- Ⓜ BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KYSTVERKET
HØYDEREFERANSE: SJØKARTNULL
KOORDINATSYSTEM: UTM SONE 33
LAB.BOK NR:-
BORBOK NR:Digital borbok

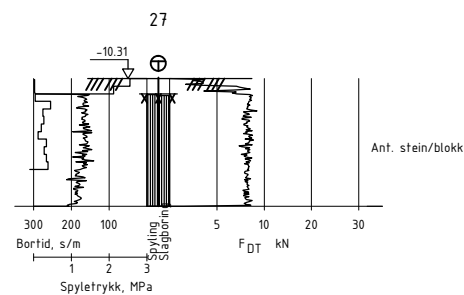
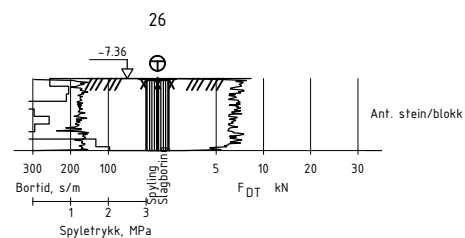
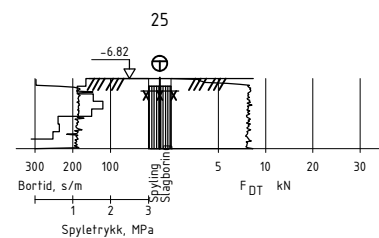
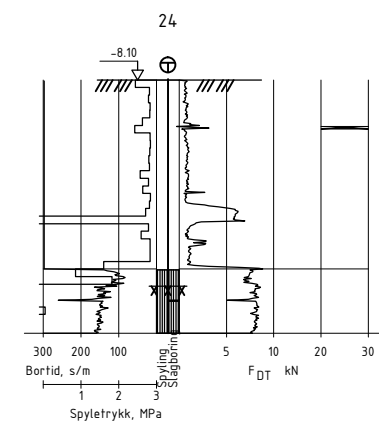
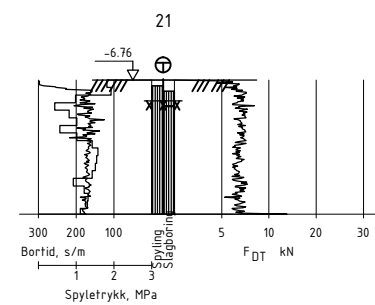
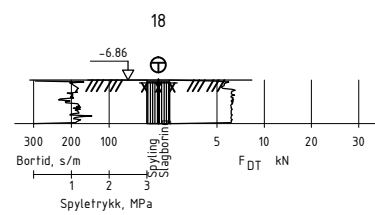
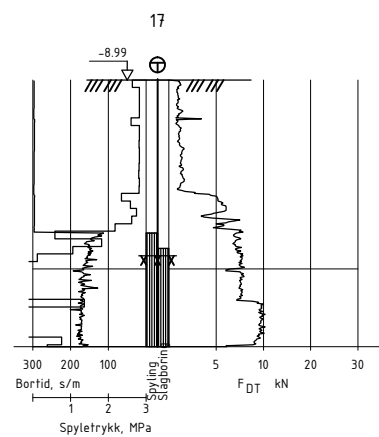
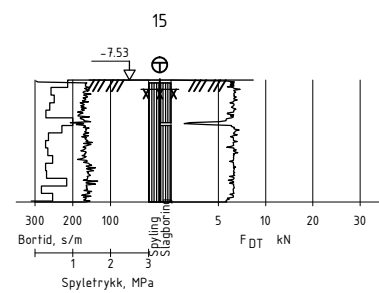
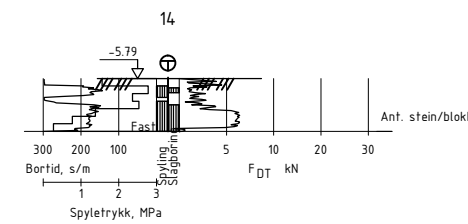
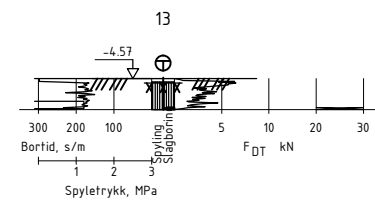
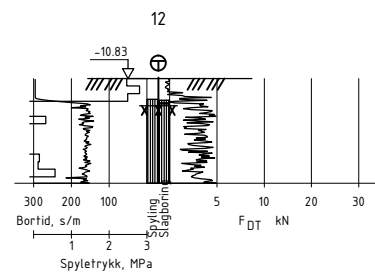
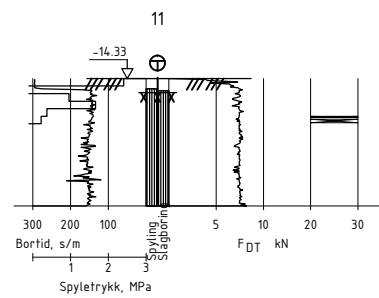
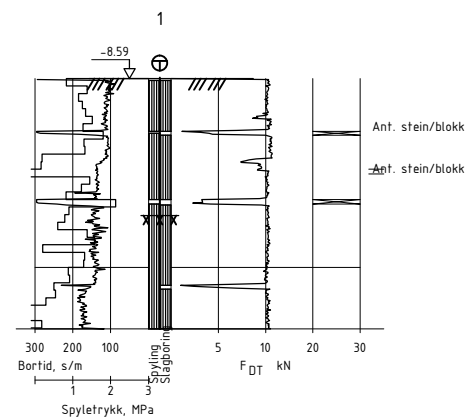
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
TJELDSUND
BORPLAN DEL 8

Status	Fag	Original format	Dato
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
712302	RIG-TEG-008		01

Z:\0712\712302-03 ARBEIDSRÅDE\712302-01 RIG\712302-RIG-TEG-100.dwg, - Layout: (100); - Plottet av: bgj, Dato: 2015.02.19 kl 12:44



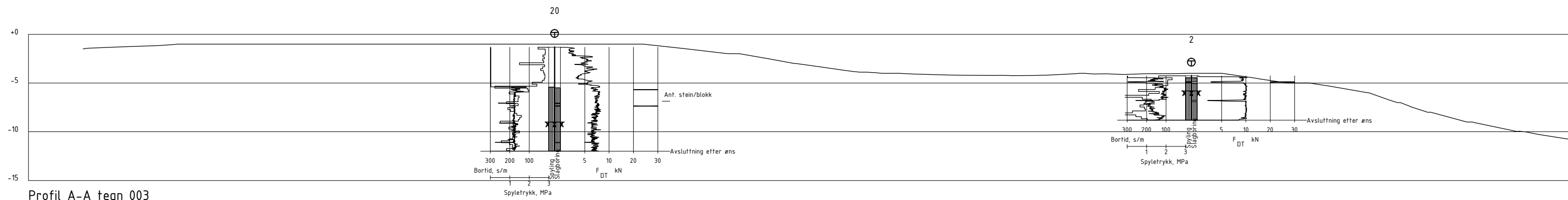
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			XX.XX.XXXX	XXX	XXX	XXX

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTVERKET
TJELDSUND
SONDERINGSPROFILER

Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	17.02.15
Konstr./Tegnet	MHM/BGJ	Kontrollert	SRR	Godkjent	BGJ	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-100		Rev.	-	

Z:\0712\712302\712302-03 ARBEIDSSOMRÅDE\712302-01 RIG\712302-RIG-TEG-101.dwg, - Layout: (101); - Plottet av: bgj, Dato: 2015.02.19 kl 12:44



Profil A-A tegn 003

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult

www.multiconsult.no

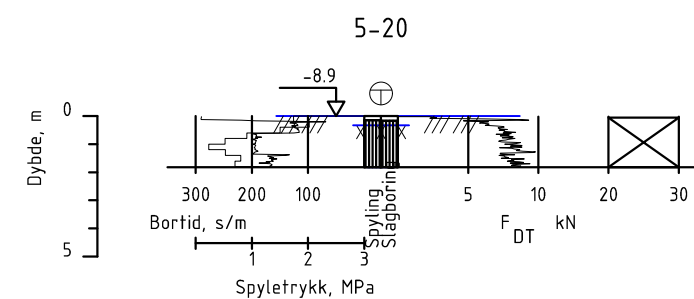
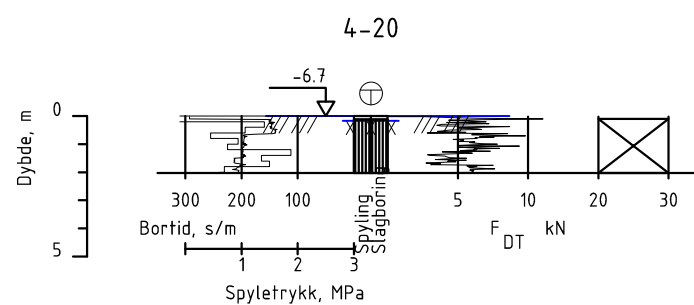
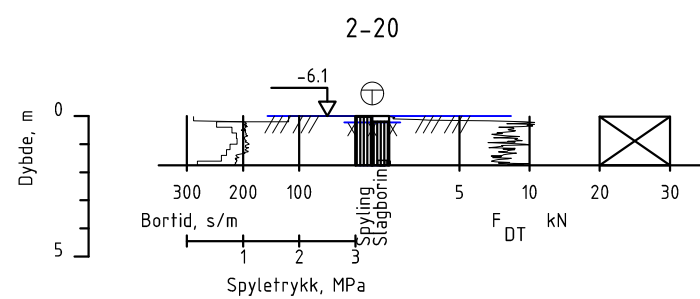
KYSTVERKET

TJELDSUND

PROFIL A-A - henviser til tegning 003

Status UTSENDT	Fag Geoteknikk	Original format A3	Dato 17.02.15
Konstr./Tegnet MHM/BGJ	Kontrollert SRR	Godkjent BGJ	Målestokk 1:400
Oppdragsnr. 712302	Tegningsnr. RIG-TEG-101	Rev. -	

Z:\0712\712302-03 ARBEIDSSOMRÅDE\712302-01 RIG\712302-RIG-TEG-103.dwg, - Layout: (103), - Plottet av: jub, Dato: 2020.11.26 kl 11:09

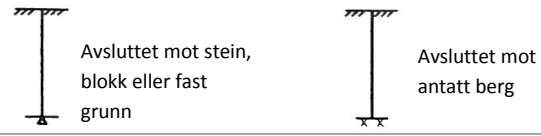
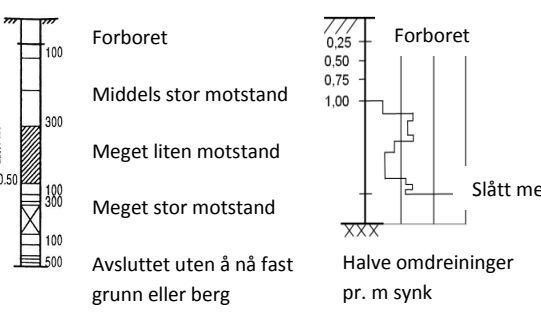
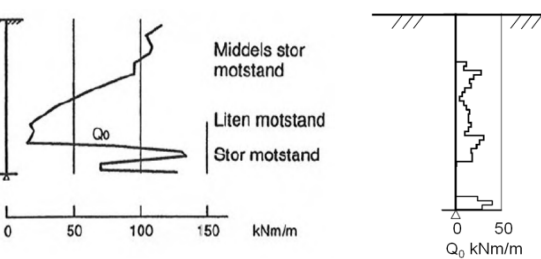
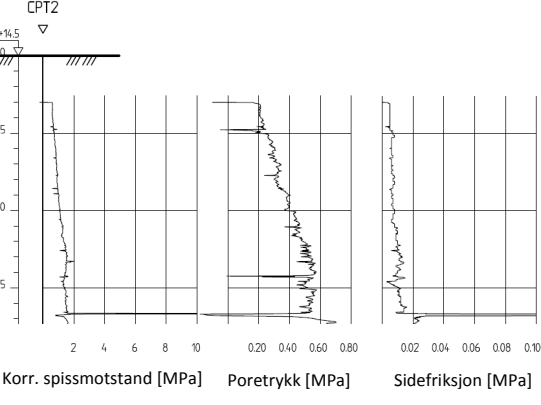
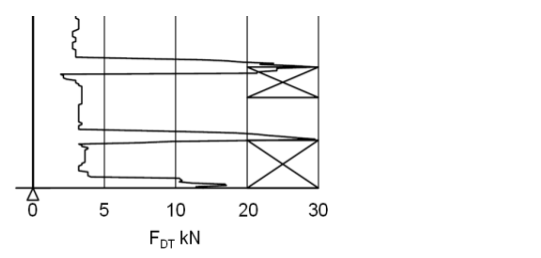
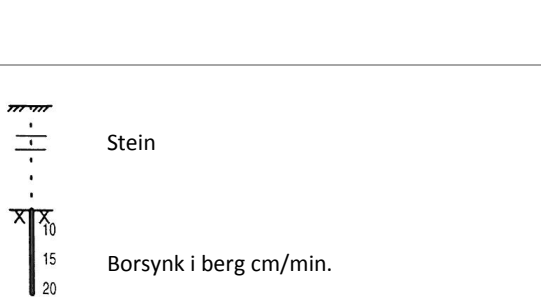


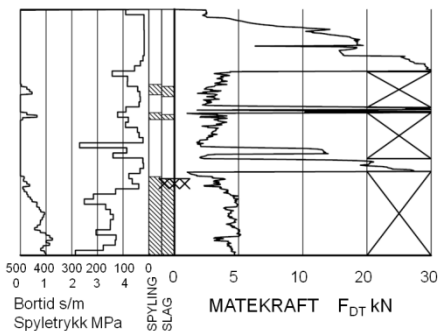
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Supplerende sonderinger 2020		26.11.2020	JUB	ERBK	ERBK

Multiconsult
www.multiconsult.no

KYSTEVERKET
TJELDSUND
ENKELTSONDERINGER - SUPPLERENDE BORINGER 2020

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	26.11.2020
Konstr./Tegnet	JUB	Kontrollert	ERBK	Godkjent	ERBK	Målestokk	-
Oppdragsnr.	712302	Tegningsnr.	RIG-TEG-103		Rev.	-	

	<p>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».</p>
	<p>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 $\frac{1}{2}$-omdreining pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$-omdreining. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p>
	<p>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. $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$</p>
	<p>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).</p>
	<p>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.</p>
	<p>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.</p>



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondring 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.

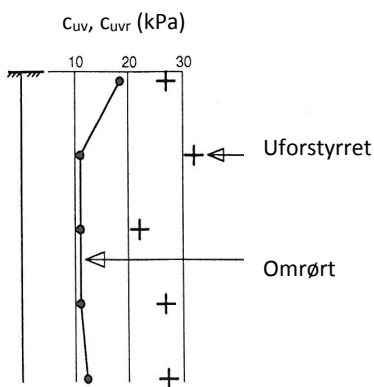
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjull 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):

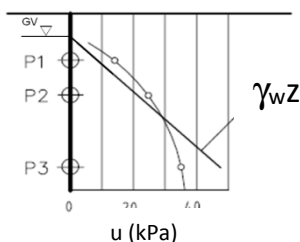
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der 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 ramprøvetakere 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 overlagingstrykk 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 stighøyde 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.

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
<ul style="list-style-type: none"> Fibrig torv Delvis fibrig torv, mellomtorv Amorf torv, svarttorv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene 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 ovre 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.

VANNINNHOOLD

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).

HUMUSINNHOOLD

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

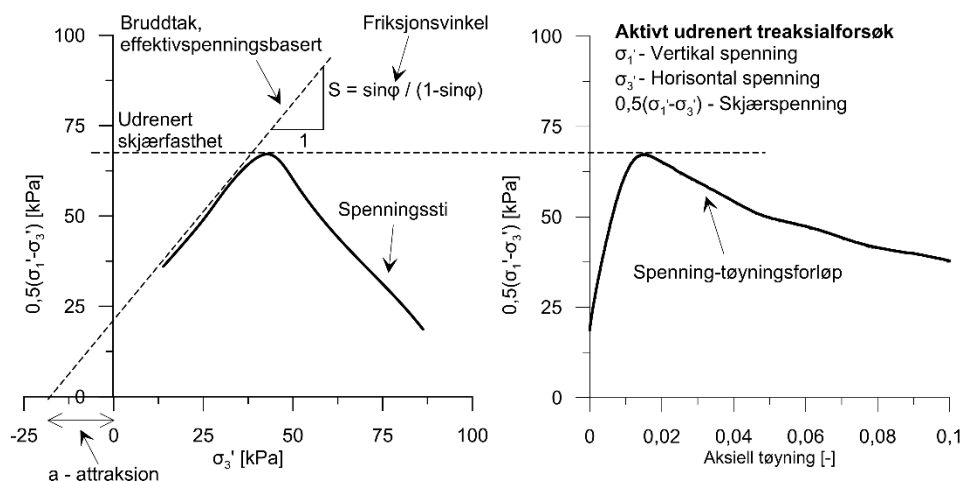
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, 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 ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Poretall	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 tøyningutvikling 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) ($c_{u\text{CPTU}}$) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

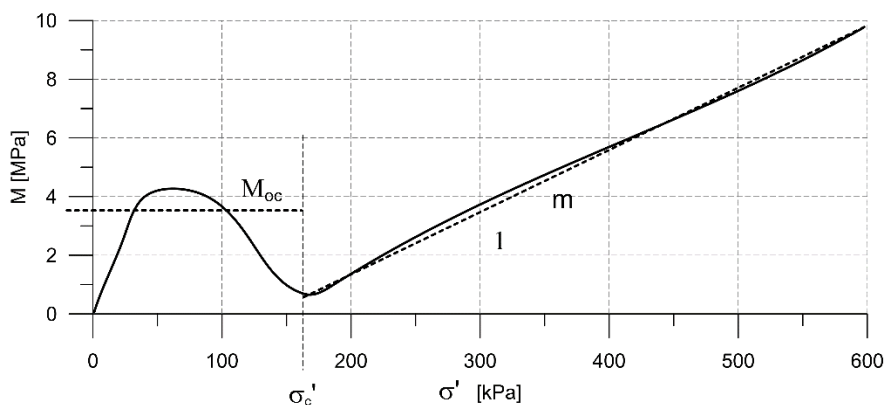


SENSITIVITET

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 NS8015, $c_r < 0,33$ kPa ISO 17892-6), 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 $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$. 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

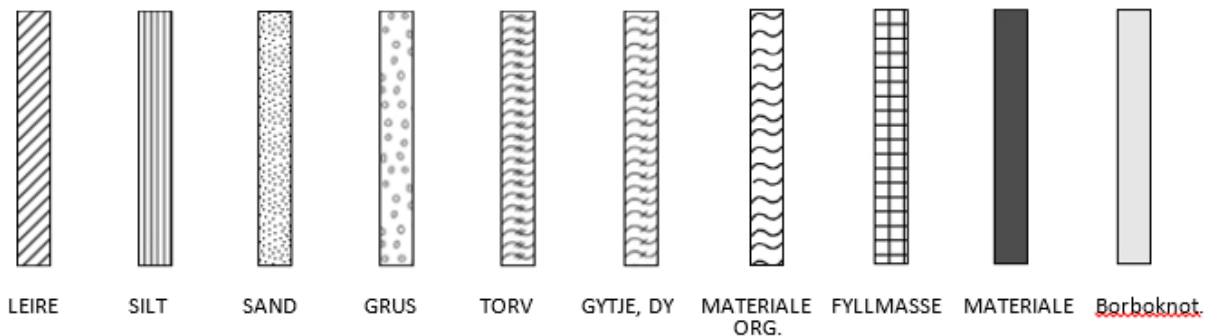
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon 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 maksimumsgrense 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 maksimumsgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

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

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	Svinggrense
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
ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser