

DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Safe Control Engineering AS
Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai

Oppdrag nr: 1350038249

Rapport nr. 1

Dato: 27.03.2020

Fylke Vestfold og Telemark	Kommune Porsgrunn	Sted Brevik, Sandøya og Bjørkøya	UTM-soner: 32 1. 05401 65460 2. 05418 65454 3. 05429 65438
Byggherre			
Oppdragsgiver Safe Control Engineering AS			
Oppdrag formidlet av Andreas Jahren			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse av 09.01.2020			
Antall sider 7	Tegn.nr. 101 – 122	Bilag.nr. 5	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai

Rapport-tittel

Grunnundersøkelser Datarapport

Oppdrag nr: 1350038249	Rapport nr: 1	Rev: 01	Dato: 27.03.2020	Kontr: NAZA
Oppdragsleder: Charlotte S. Fürst		Utarbeidet av: Hermann Berntsen		
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Brevik Fergeselskap IKS planlegger etablering av nye fergeleier for el ferger på Brevik, Sandøya og Bjørkøya i Porsgrunn kommune. Det er i uke 4 – 10/2020 utført grunnundersøkelser i form av 33 totalsonderinger, 5 trykksonderinger og 4 prøveserier med totalt 14 prøver.</p> <p>Sonderinger og prøver indikerer generelt friksjonsmasser som sand og grus med innslag av skjellrester og trerester. Opptatte prøver i borpunkt 203 viser mye treflis de øverste 2 meterne under terreng.</p> <p>Dybde til berg varierer mellom 0,4 til 17,1 meter.</p>				

INNHOOLD

1	INNLEDNING.....	4
1.1	Prosjekt	4
1.2	Innhold	4
2	UNDERSØKELSER	4
2.1	Feltundersøkelser	4
2.2	Oppmåling	4
2.3	Laboratorieundersøkelser	4
2.4	Resultater.....	4
2.5	Miljøforhold.....	5
3	GRUNNFORHOLD	6
3.1	Løsmasser	6
3.2	Berg	6

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN, BREVIK	1 : 500
103		SITUASJONSPLAN, SANDØYA	1 : 500
104		SITUASJONSPLAN, BJØRKØYA	1 : 500
105		BORERESULTATER PKT. 100 – 103	1 : 200
106		BORERESULTATER PKT. 104 – 107	1 : 200
107		BORERESULTATER PKT. 108 – 109	1 : 200
108		BORERESULTATER PKT. 200 – 203	1 : 200
109		BORERESULTATER PKT. 205 – 207	1 : 200
110		BORERESULTATER PKT. 208 – 212	1 : 200
111		BORERESULTATER PKT. 213 – 216	1 : 200
112		BORERESULTATER PKT. 300 – 303	1 : 200
113		BORERESULTATER PKT. 304 – 307	1 : 200
114		BORERESULTATER PKT. 308	1 : 200
115		BORERESULTATER CPTU PKT. 107,109	1 : 200
116		BORERESULTATER CPTU PKT. 203,205	1 : 200
117		BORERESULTATER CPTU PKT. 216	1 : 200
118		BORPROFIL PKT. 109	1 : 100
119		BORPROFIL PKT. 203	1 : 100
120		BORPROFIL PKT. 216	1 : 100
121		BORPROFIL PKT. 304	1 : 100
122		KORNFORDELINGSFORSØK	

BILAG

- 1 DOKUMENTASJON MÅLEKVALITET CPTU PKT. 107
- 2 DOKUMENTASJON MÅLEKVALITET CPTU PKT. 109
- 3 DOKUMENTASJON MÅLEKVALITET CPTU PKT. 203
- 4 DOKUMENTASJON MÅLEKVALITET CPTU PKT. 205
- 5 DOKUMENTASJON MÅLEKVALITET CPTU PKT. 216

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Brevik Fergeselskap IKS planlegger etablering av nye fergeleier for el ferger på Brevik, Sandøya og Bjørkøya i Porsgrunn kommune. Rambøll Norge AS er engasjert for å utføre grunnundersøkelser til disse planene.

1.2 Innhold

Rapporten inneholder samlede resultater fra grunnundersøkelsen med felt og laboratedata. Rapporten inneholder ingen geoteknisk vurdering.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Det er i uke 4 – 10/2020 utført grunnundersøkelser i form av 33 totalsonderinger, 5 trykksonderinger og 4 prøveserier med totalt 14 prøver. Se situasjonsplan, tegning 102 – 104 for plassering av punktene.

2.2 Oppmåling

Koordinatene er innmålt av Rambøll Norge AS i EUREF89 UTM32 koordinatsystem og høydesystem NN2000. Det ble ikke opprettet et vannstandsmerke for sjøboringene. Kote sjøbunn er derfor basert på målt vanndybde i forhold til kote +0 i høydesystem NN2000.

I perioden 10.02.2020 – 11.02.2020 var det spesielt stor variasjon mellom flo og fjære. Dette fører til at vanndybde målingene utført på Bjørkøya kan avvike noe fra normale forhold.

Koordinater, vanndybde og dybde til berg for borpunkt er vist i tabell 1 og 2.

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er på samtlige Ø54mm sylinterprøver utført klassifisering og rutineundersøkelser med registrering av vanninnhold. Tyngetetthet er målt der det har vært mulig å måle. I tillegg er det utført kornfordelingsforsøk på 3 prøver.

2.4 Resultater

Resultater fra utførte totalsonderinger og trykksonderinger er vist som enkeltboringer på tegning 105 – 117.

Resultater fra utførte laboratorieundersøkelser fremkommer av borprofil på tegning 118 – 121.

Resultater fra kornfordelingsforsøk er vist på tegning 122.

Tillegg I og II gir forklaring og metodebeskrivelse på utførte undersøkelser i felt og laboratorium.

2.5 Miljøforhold

Rambøll Norge AS er ISO-sertifisert iht. NS-EN ISO 9001:2008 og NS-EN ISO 14001:2004 og søker i sine oppdrag å identifisere og imøtekomme miljøaspekter som er relevante for det enkelte oppdrag. I dette oppdraget er følgende miljøaspekter vurdert i forbindelse med de utførte grunnundersøkelser.

- Utslipp

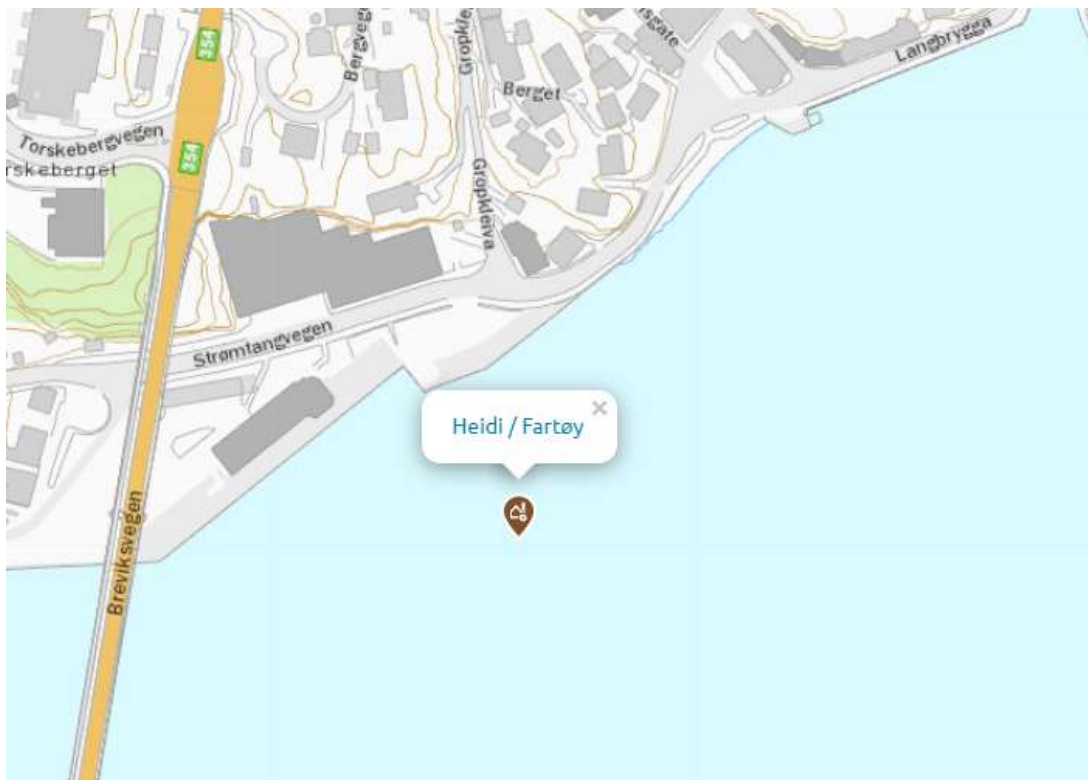
Vi har i løpet av vårt feltarbeid ikke hatt uhell eller feil på utstyr som har påført omgivelsene skader.

- Forurenset grunn

Tiltaket/planområdet ligger ikke i et allerede registrert aktsomhetsområde for forurenset grunn. Det ble i løpet av undersøkelsen tatt opp miljøprøver. Dette rapporteres separat.

- Kulturminner

Kulturminnesøk viser skipsvraket «Heidi» i nærheten av fergekaia på Brevik. Det ble benyttet fjernstyrt undervannsfarkost (ROV) for å forsikre at borepunkter ikke kom i konflikt med skipsvraket.



3 GRUNNFORHOLD

3.1 Løsmasser

Sonderinger indikerer generelt friksjonsmasser som sand og grus med innslag av varierende mektighet for alle tre fergekaiene.

Opptatt prøve i borpunkt 109 viser sand med innslag av små skjellrester, leire, silt og trerester. Vanninnholdet er målt til ca. 30%.

Opptatte prøver i borpunkt 203 viser 2 meter sand med mye skjellrester og treflis over sand med innslag av humus og trerester ned til 6 meter under terreng. Vanninnholdet er målt til ca. 30 % de øverste 2 meterne og ca. 20 – 25% 2 – 6 meter under terreng.

Opptatte prøver i borpunkt 216 viser sand med små skjellrester 1 – 3 meter under terreng.ca. Vanninnholdet er målt til ca. 20 – 25 %.

Opptatte prøver i borpunkt 304 viser ca. 2,5 meter sand, med innslag skjellrester og humus. Vanninnholdet stiger fra ca. 25% 0,5 meter under terreng til ca. 35% 2 meter under terreng.

3.2 Berg

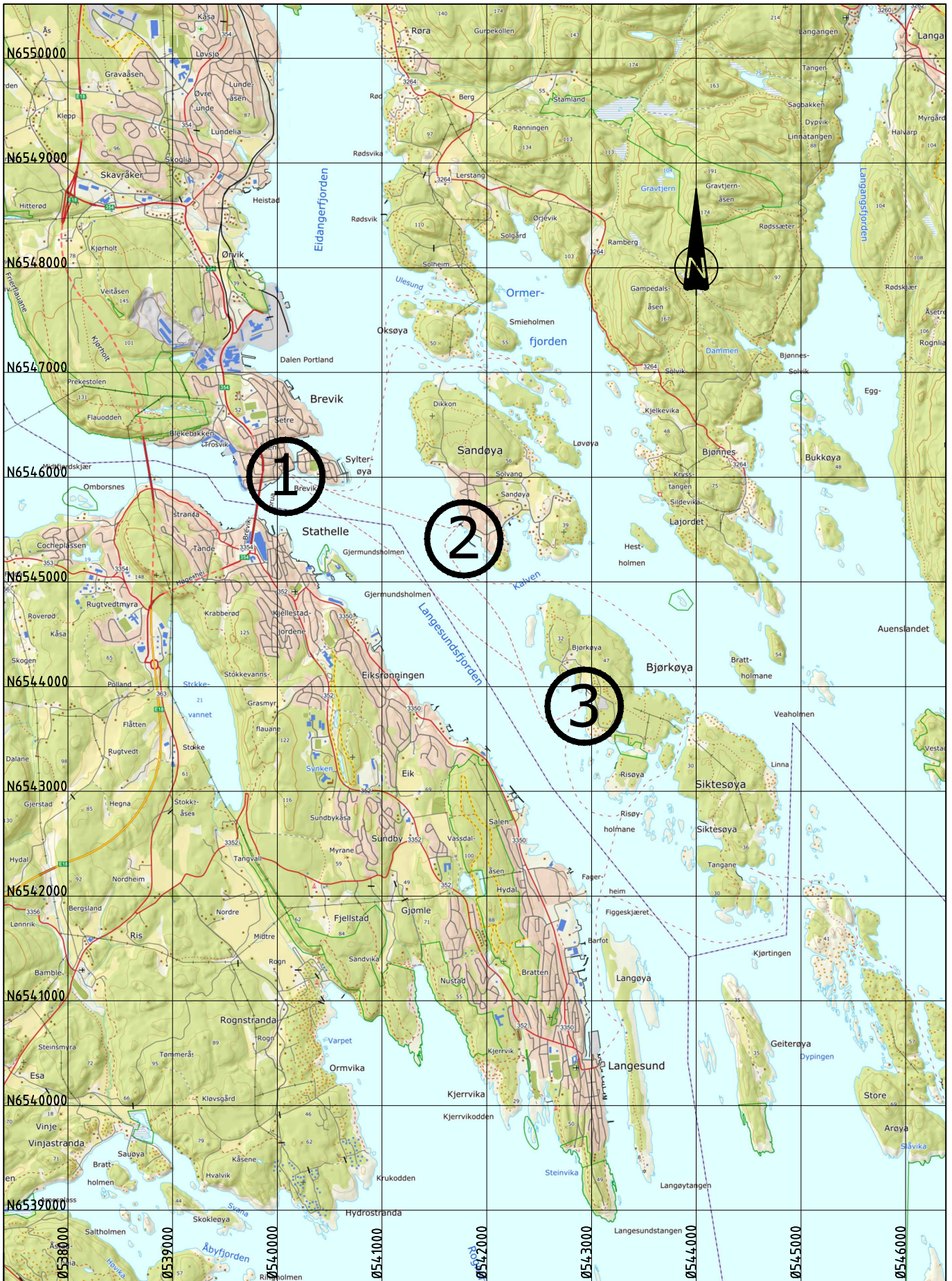
Dybde til berg varierer mellom 0,4 til 17,1 meter.

Tabell 1: Koordinater og dybde til berg for borpunkt på land (UTM32, NN2000).

Borpunkt	Område	Nord	Øst	Kote terreng	Dybde til berg (m)	Kote berg
100	Brevik	6546003,5	540036,9	+3,9	3,3	0,6
101	Brevik	6546024,2	540053,8	+2,4	17,1	-14,8
102	Brevik	6546037,8	540071,1	+1,8	8,3	-6,5
201	Sandøya	6545450,1	541851,0	+1,8	7,7	-9,9
205	Sandøya	6545427,2	541842,8	+1,8	23,4	-21,6
211	Sandøya	6545405,8	541835,0	+1,7	8,6	-6,9
301	Bjørkøya	6543829,2	542951,7	+1,8	0,9	+0,9
303	Bjørkøya	6543818,7	542950,1	+1,5	5,2	-3,7
305	Bjørkøya	6543807,3	542943,8	+1,2	6,7	-5,5

Tabell 2: Koordinater, vanndybde og dybde til berg for borpunkt på sjø (UTM32, NN2000).

Borpunkt	Område	Nord	Øst	Kote sjøbunn	Målt vanndybde	Dybde til berg (m)	Kote berg
103	Brevik	6546038,0	540098,0	-5,4	5,4	3,2	-8,6
104	Brevik	6545994,0	540045,0	-3,5	3,5	5,2	-8,7
105	Brevik	6546015,0	540061,0	-3,4	3,4	12,1	-15,5
106	Brevik	6546021,0	540073,0	-7,3	7,3	11,2	-18,5
107	Brevik	6545994,0	540074,0	-21,2	21,2	14,0	-35,2
108	Brevik	6546028,0	540113,0	-20,0	20,0	3,2	-23,2
109	Brevik	6546018,0	540129,0	-23,0	23,0	6,9	-29,9
200	Sandøya	6545456,0	541830,0	-0,5	0,5	4,3	-4,8
202	Sandøya	6545439,0	541809,0	-3,7	3,7	6,3	-10,0
203	Sandøya	6545437,0	541827,0	-1,7	1,7	12,6	-14,0
206	Sandøya	6545407,0	541806,0	-7,7	7,7	1,4	-9,1
207	Sandøya	6545411,0	541820,0	-5,5	5,5	2,8	-8,3
208	Sandøya	6545393,0	541779,0	-8,0	8,0	0,6	-8,6
210	Sandøya	6545400,0	541810,0	-5,3	5,3	0,6	-5,9
212	Sandøya	6545379,0	541788,0	-5,7	5,7	0,4	-6,1
213	Sandøya	6545386,0	541800,0	-5,0	5,0	0,5	-5,5
214	Sandøya	6545393,0	541815,0	-4,8	4,8	0,6	-5,4
216	Sandøya	6545394,0	541845,0	-4,3	4,3	4,7	-9,0
300	Bjørkøya	6543832,0	542944,0	-6,5	6,5	2,3	-8,8
302	Bjørkøya	6543821,0	542937,0	-7,3	7,3	2,1	-9,4
304	Bjørkøya	6543810,0	542936,0	-7,2	7,2	3,5	-10,7
306	Bjørkøya	6543791,0	542932,0	-6,7	6,7	2,5	-9,3
307	Bjørkøya	6543813,0	542932,0	-9,2	9,2	3,6	-12,8
308	Bjørkøya	6543795,0	542920,0	-12,2	12,2	0,4	12,6



1	27.03.2020		HERB	BKN	BKN
Rev	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr: 1350038249 Målestokk: 1: 50 000 Status:

Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai
Safe Control Engineering AS

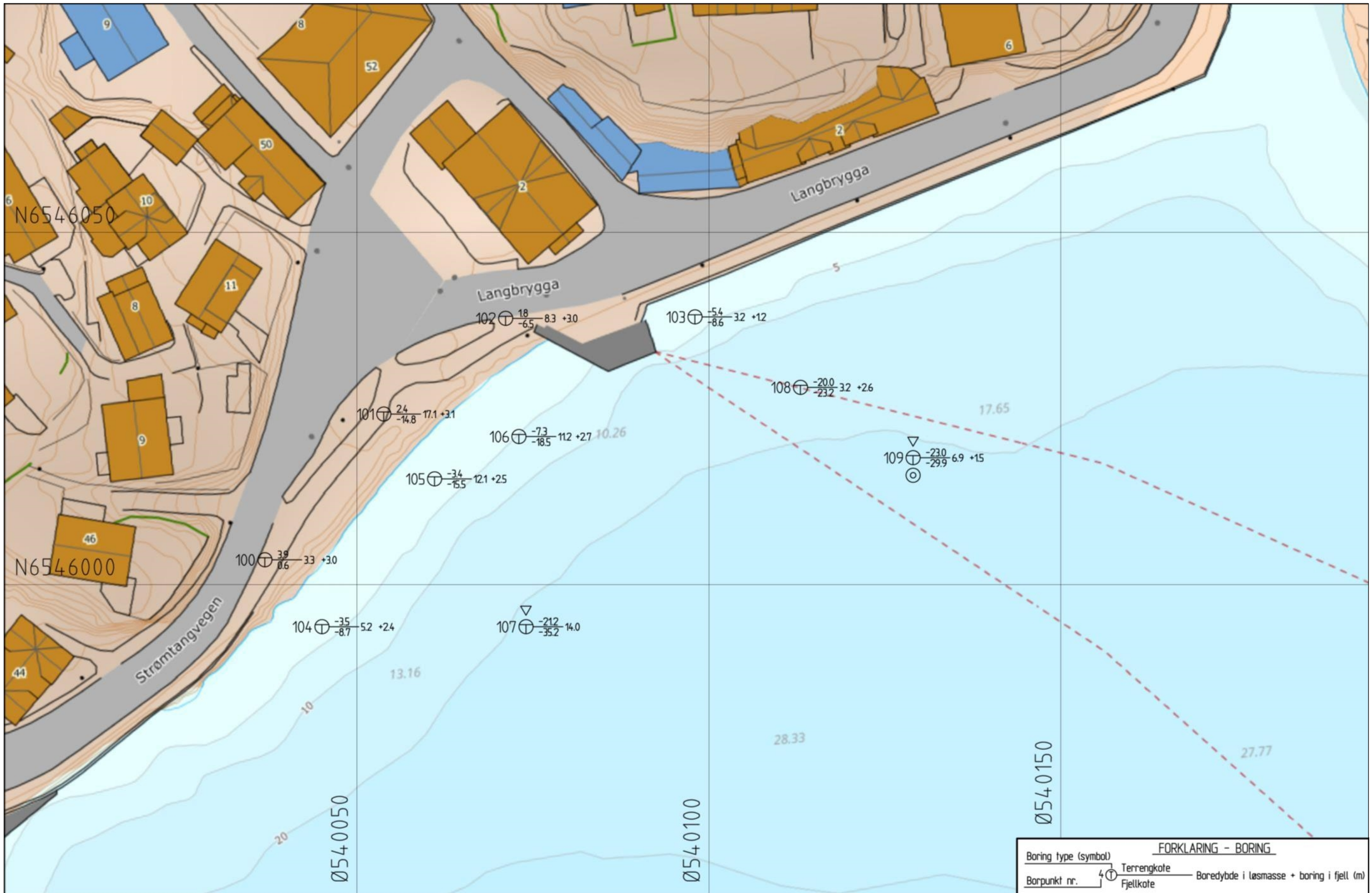
OVERSIKTSKART

1. UTM(EUREF89): 05401 65460
2. UTM(EUREF89): 05418 65454
3. UTM(EUREF89): 05429 65438

RAMBOLL

Ramboll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr: 101 Rev: 1



01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG
 Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai

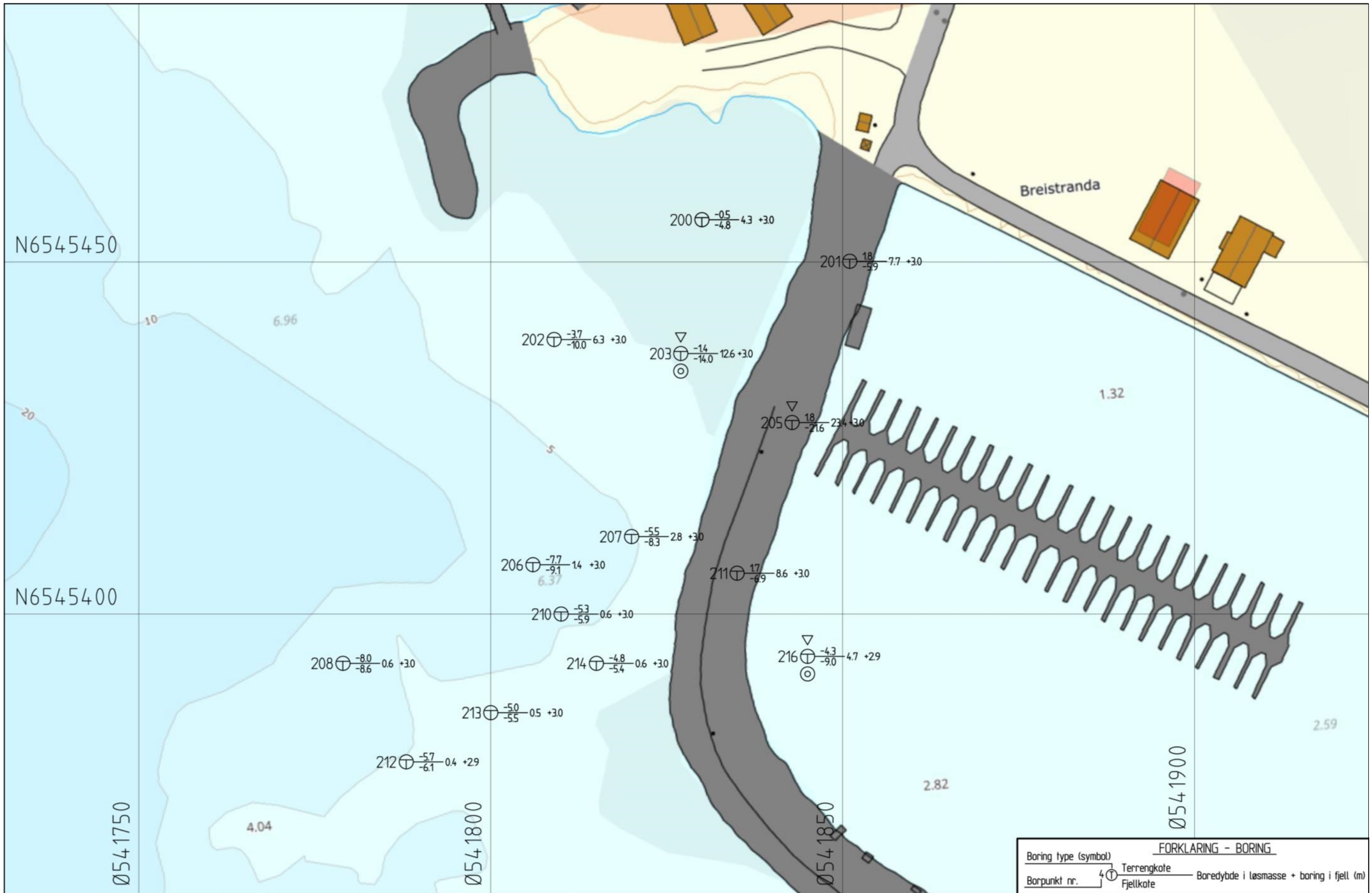
OPPDRAGSGIVER
 Safe Control Engineering AS

INNHOOLD
 SITUASJONSPLAN, BREVIK

- ⊕ Totalsondring
- ⊙ Prøveserie
- ▽ Trykksondring

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

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350038249	1:500	01	01
TEGNING NR.		REV.	
102		1	



FORKLARING - BORING			
Boringstype (symbol)	Terrengkote	Boreddybde i løsmasse + boring i fjell (m)	
Boringspunkt nr. 4	Fjellkote		

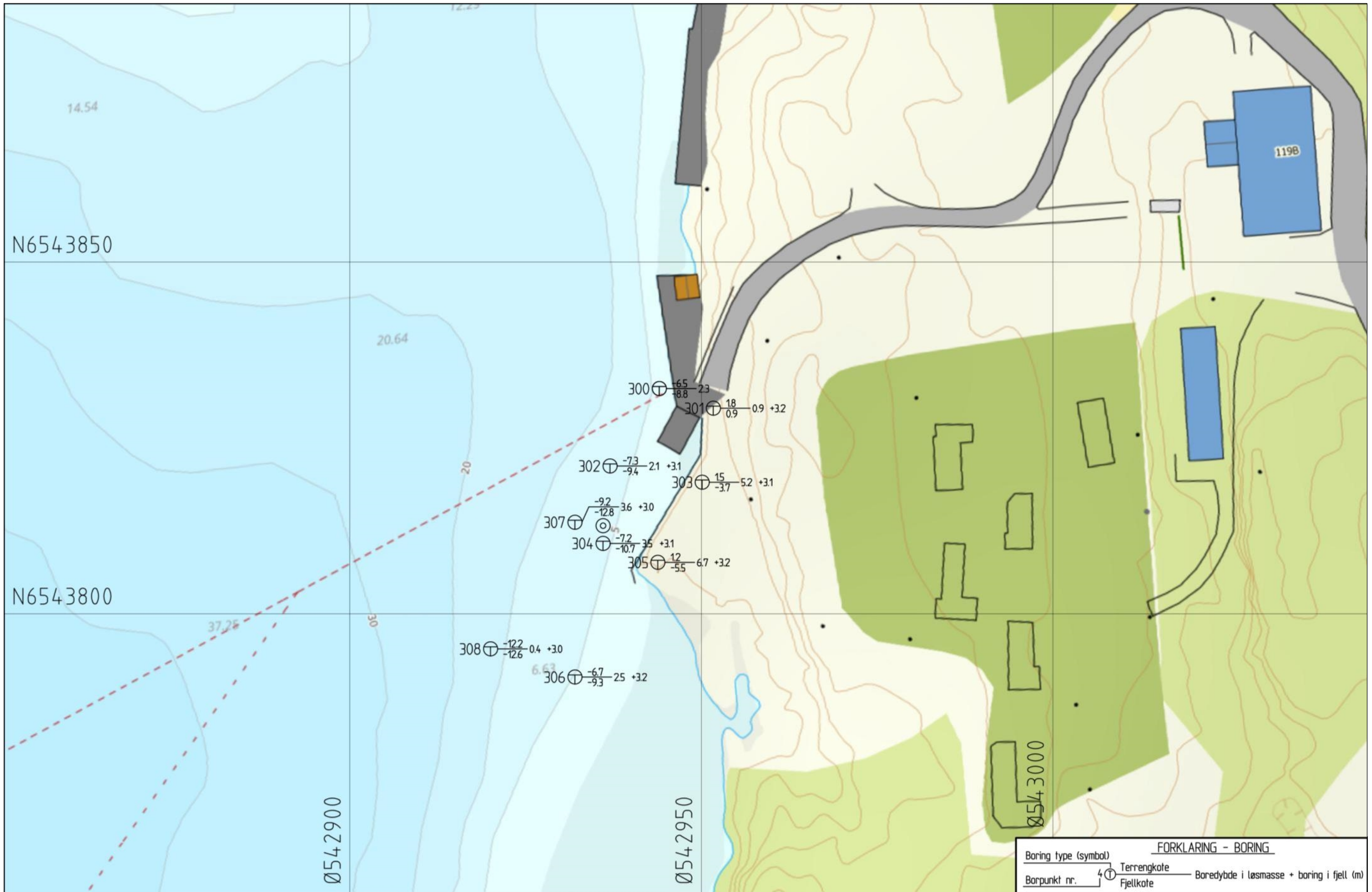
01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRAG	Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai
OPPDRAGSGIVER	Safe Control Engineering AS

INNHOOLD	SITUASJONSPLAN, SANDØYA
	⊕ Totalsondering
	⊙ Prøveserie
	▽ Trykksondering

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350038249	1:500	01	01
TEGNING NR.		REV.	
103		1	



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

01	27.03.2020	HERB	NAZA	BKN	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

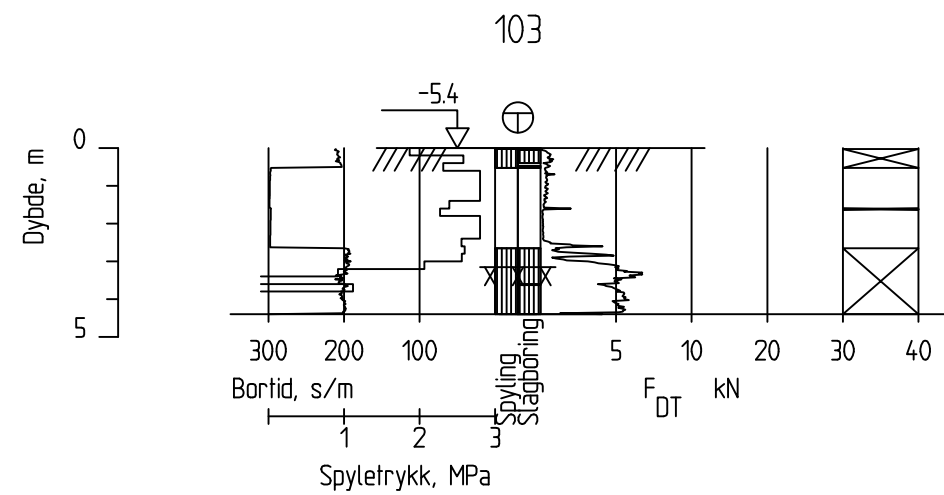
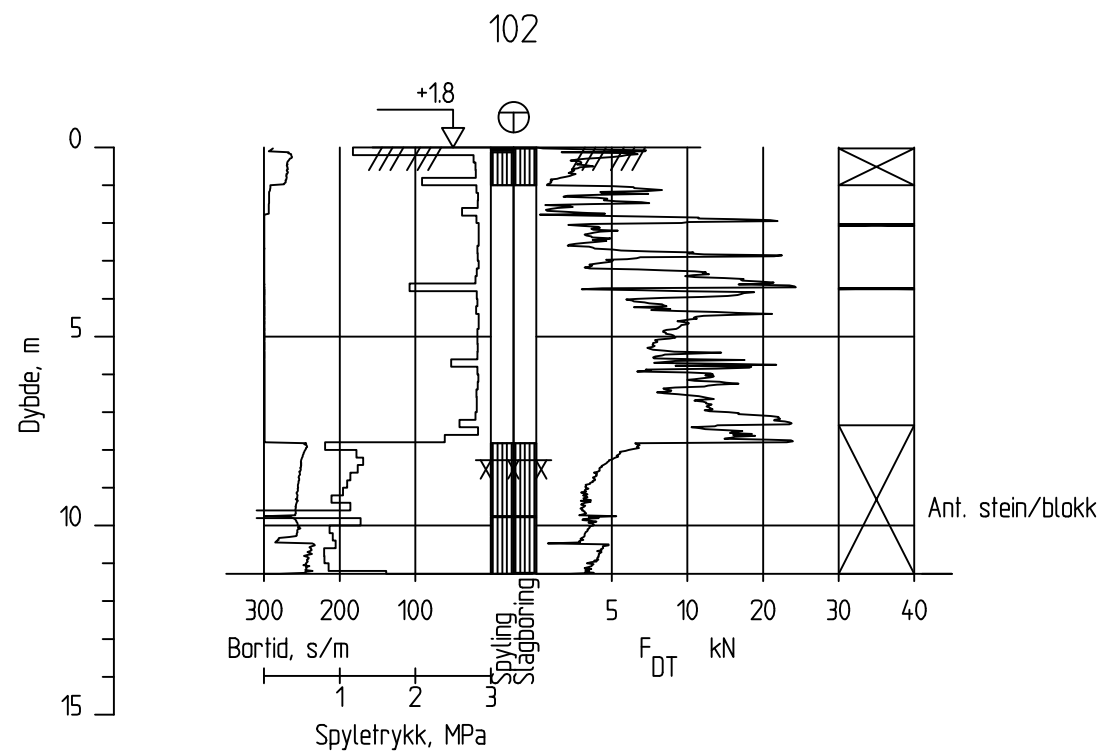
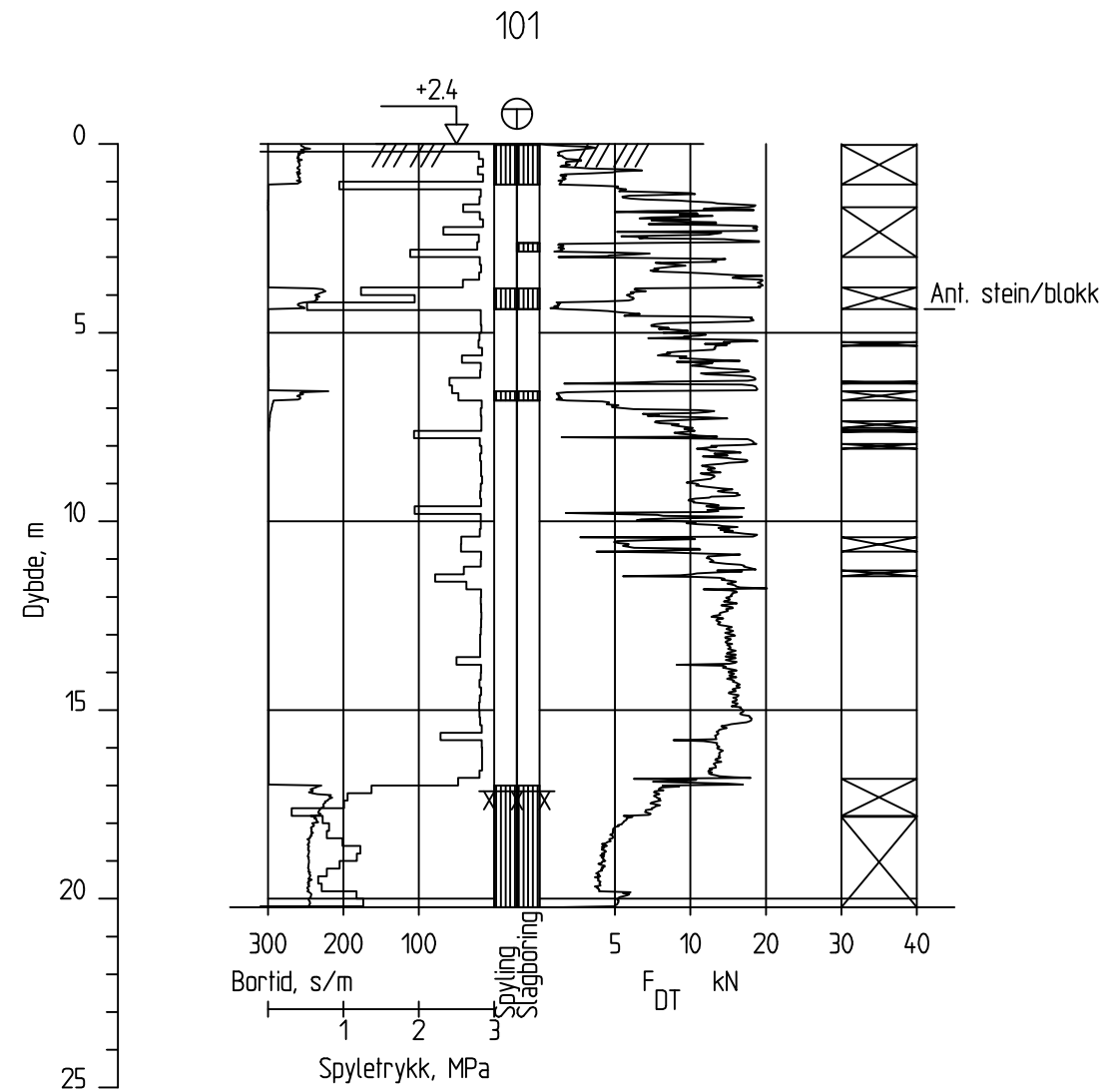
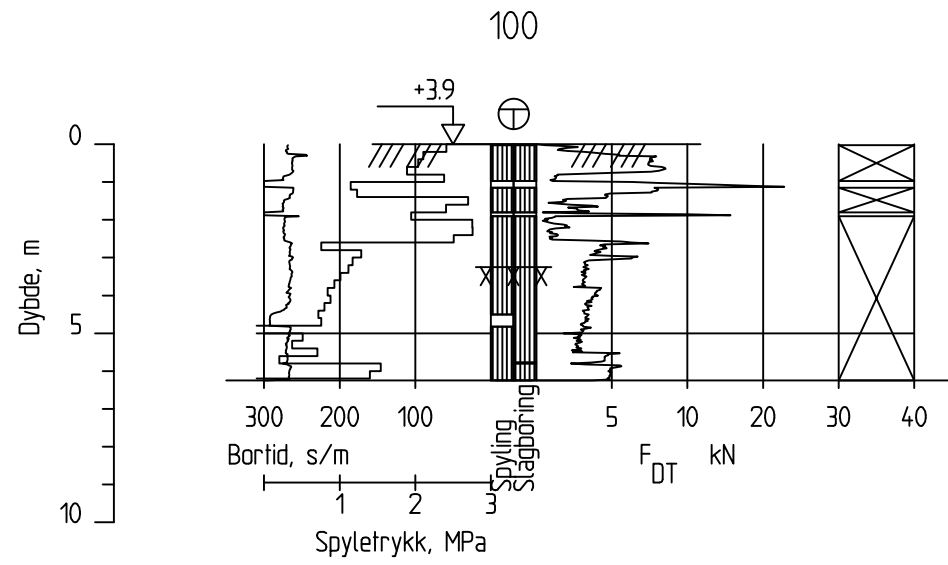
OPPDRAG
 Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai

OPPDRAGSGIVER
 Safe Control Engineering AS

INNHOOLD
 SITUASJONSPLAN, BJØRKØYA

- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- ▽ Trykksondering

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350038249	1:500	01	01
TEGNING NR.		REV.	
104		1	



01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



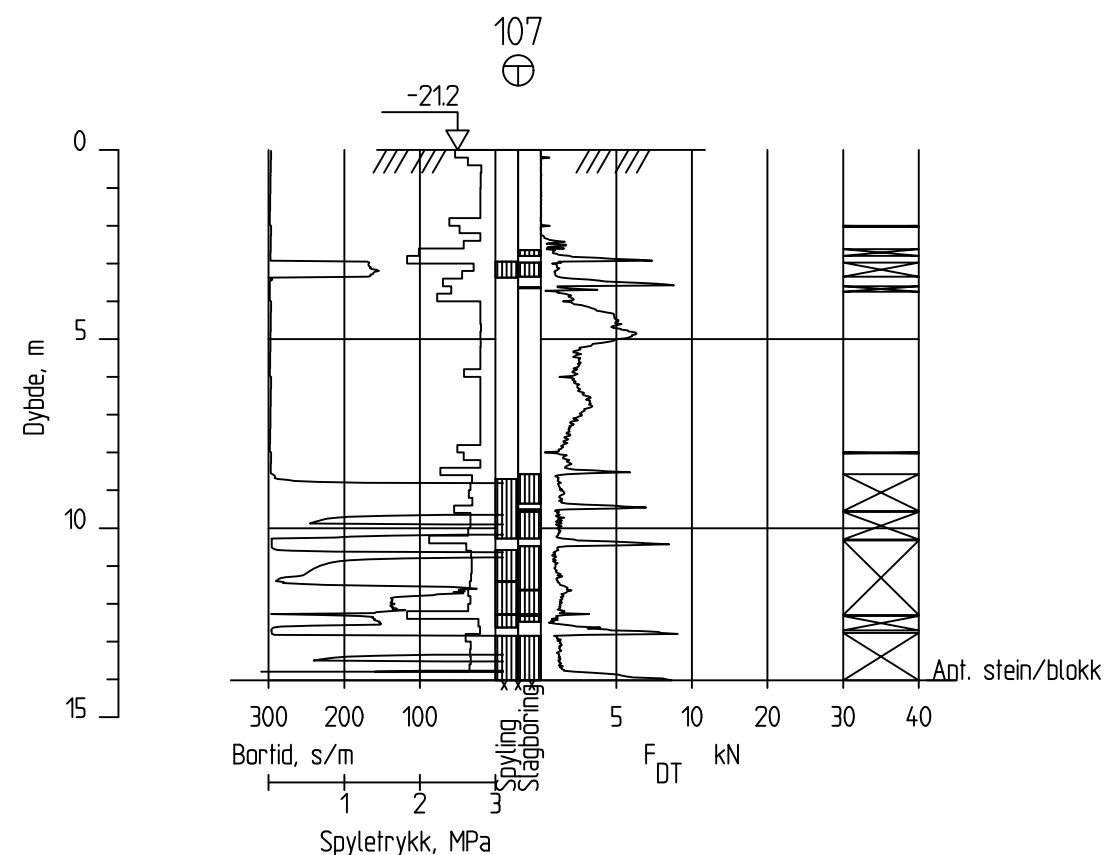
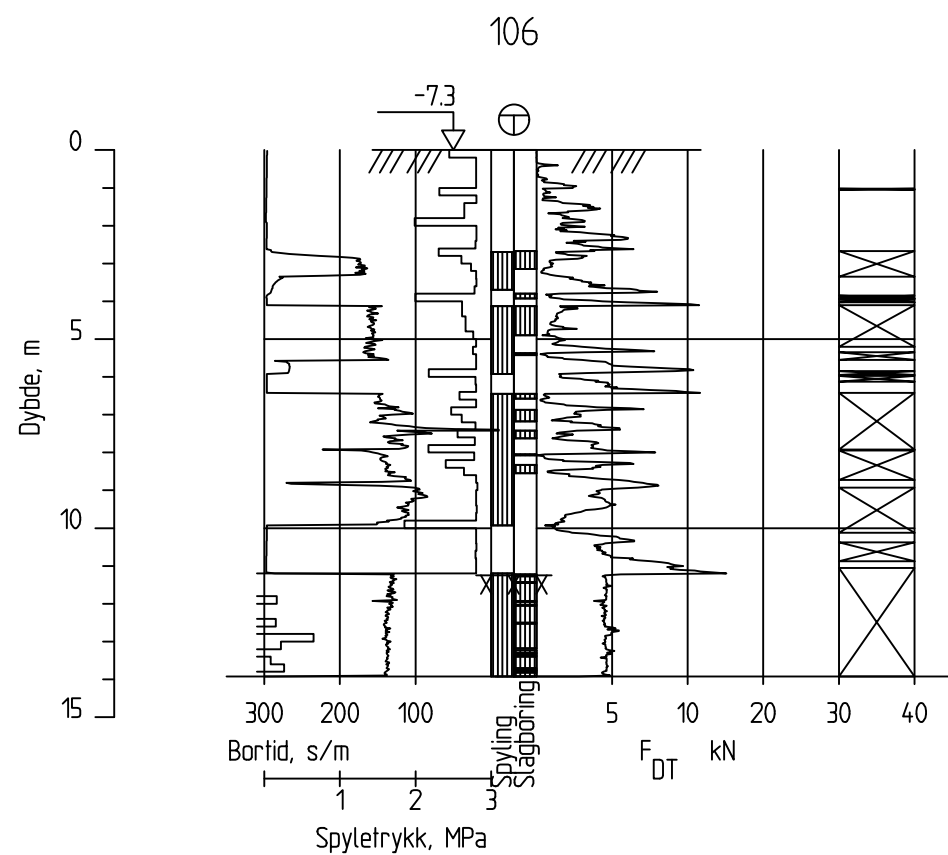
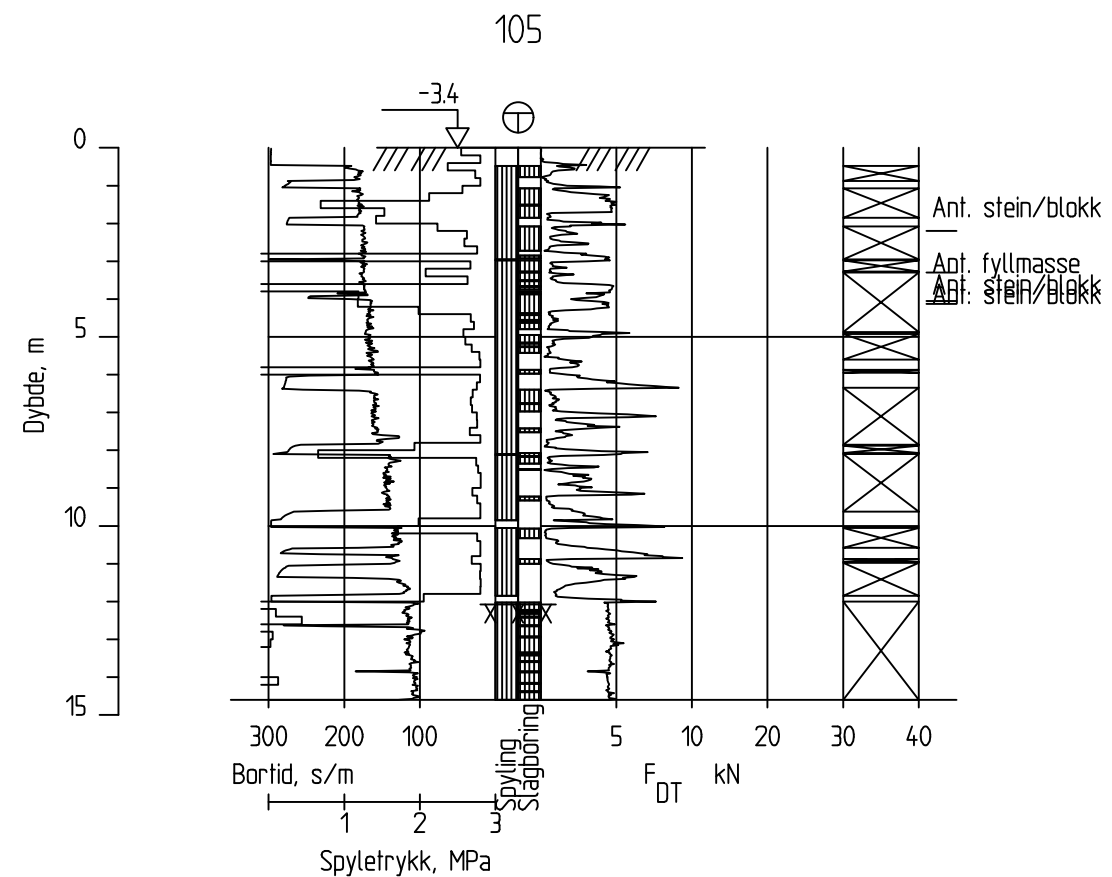
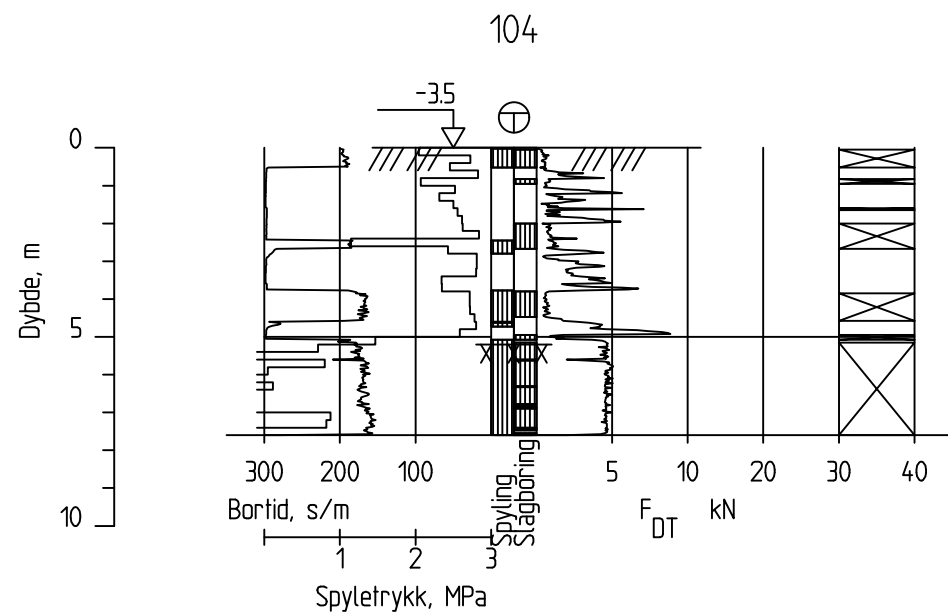
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai

OPPDRAGSGIVER
Safe Control Engineering AS

INNHOOLD
BORERESULTATER
⊕ Totalsondring
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350038249	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 105			REV. 1



01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



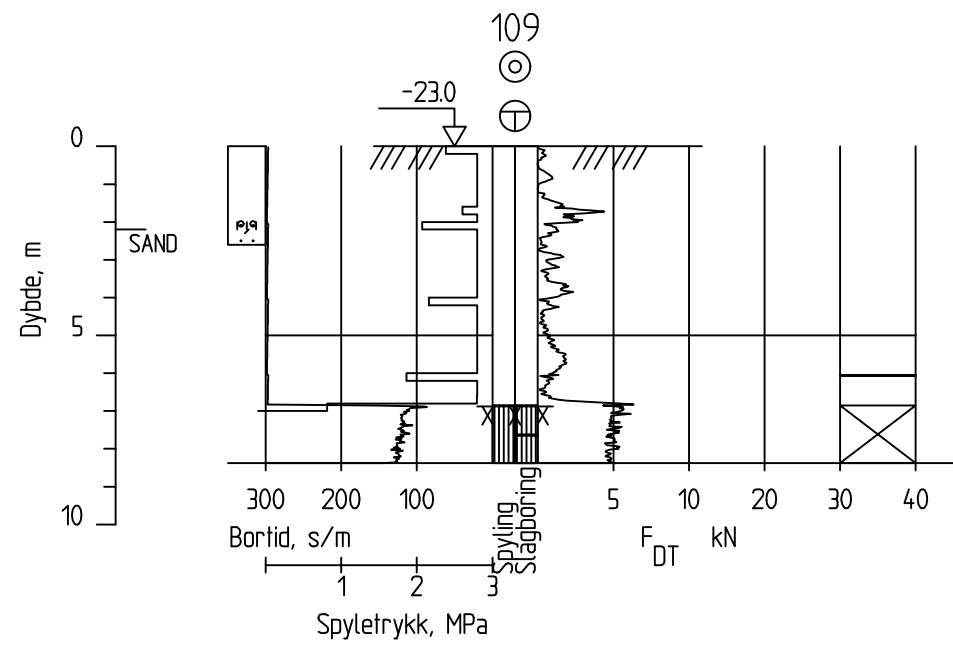
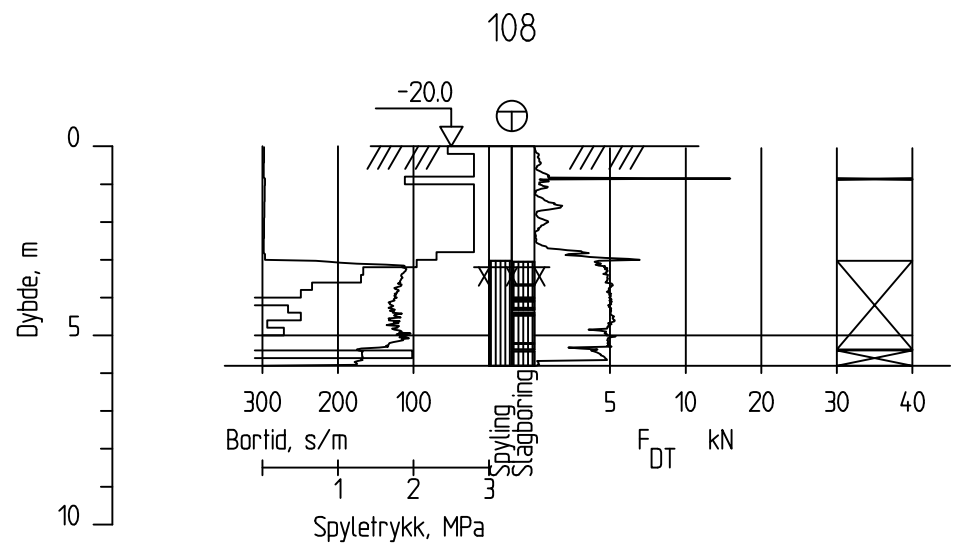
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai

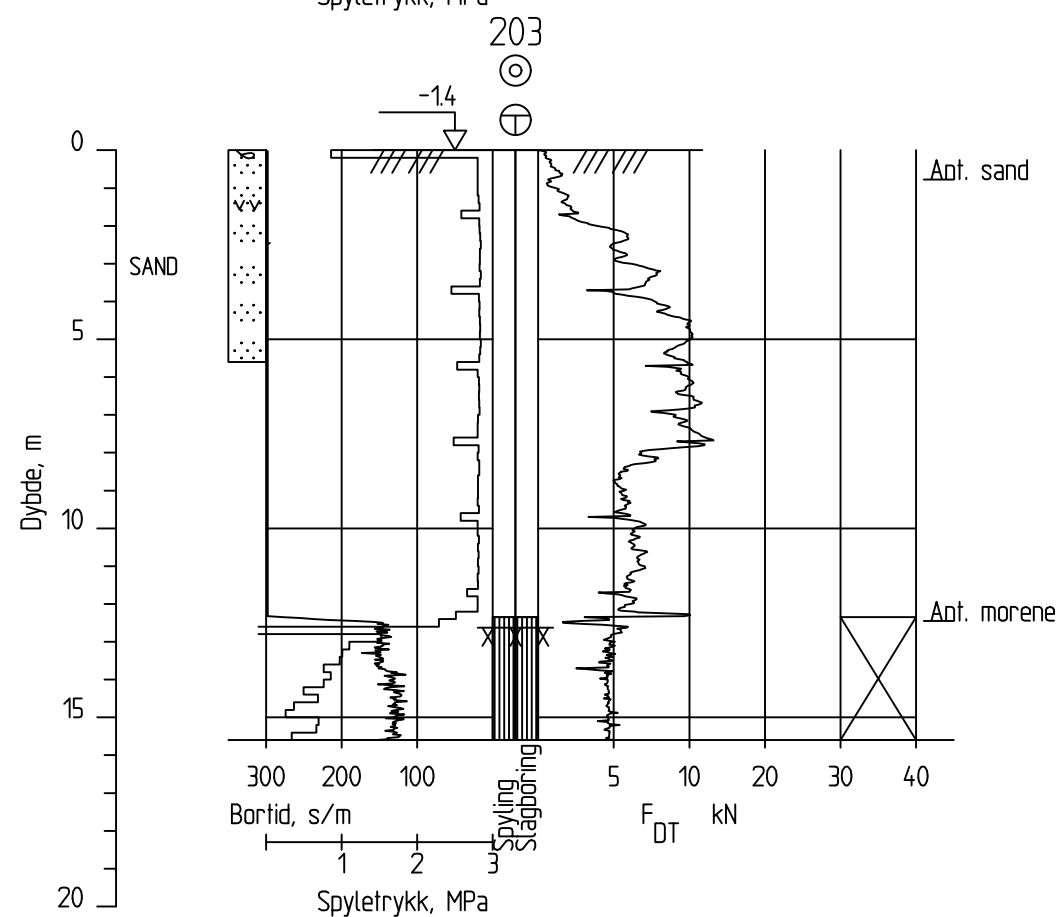
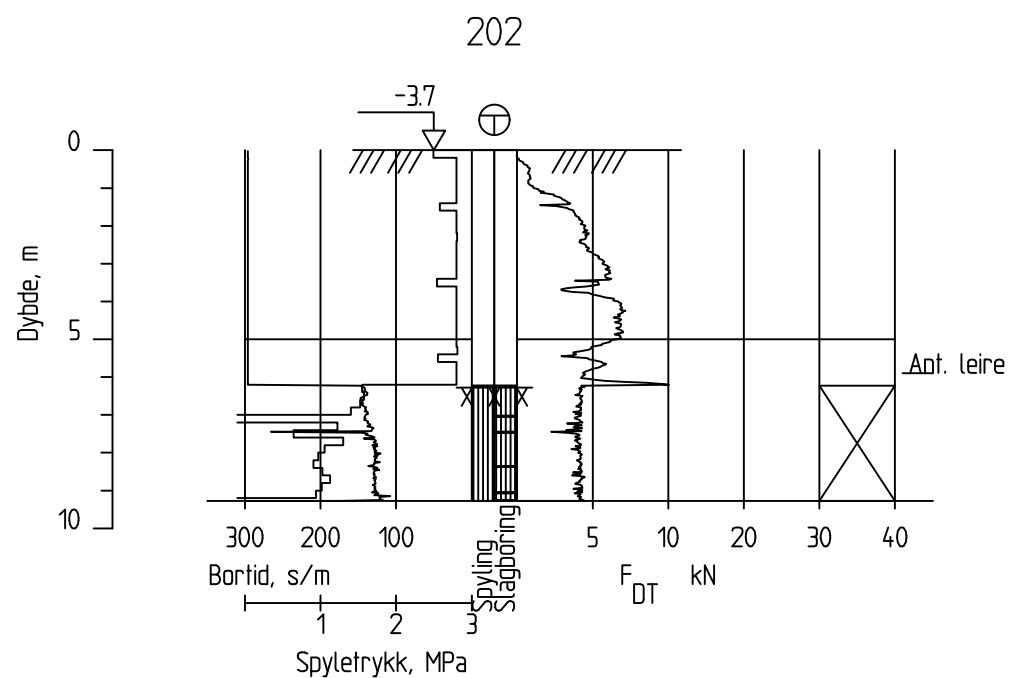
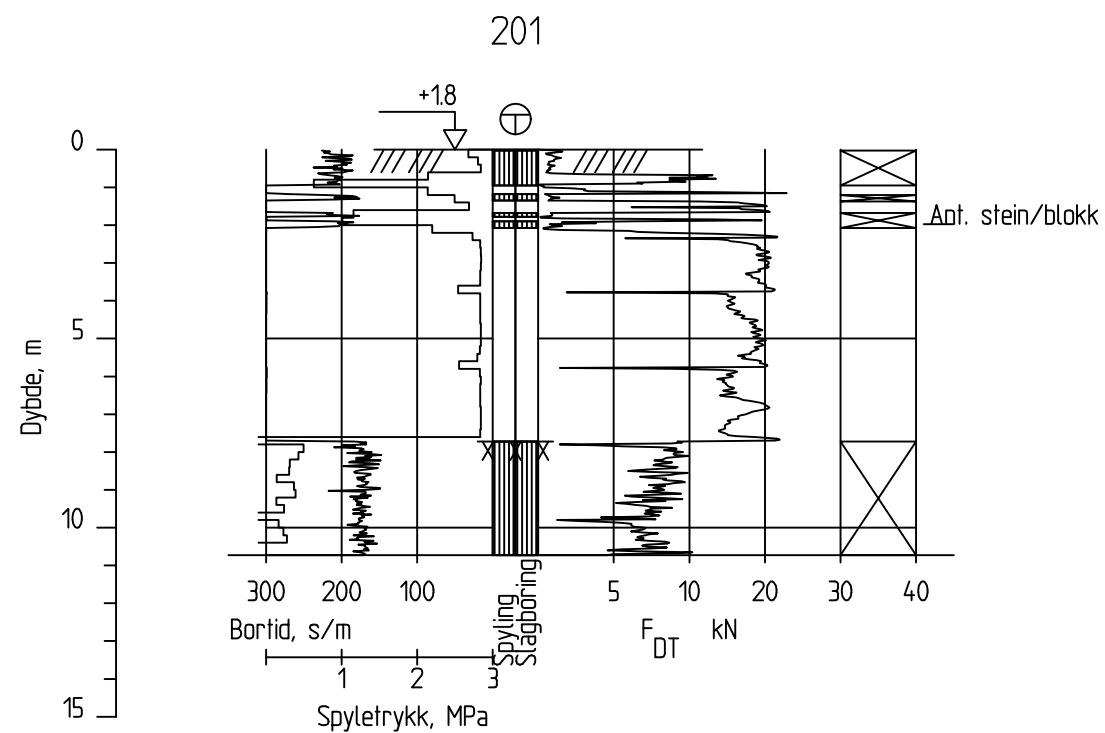
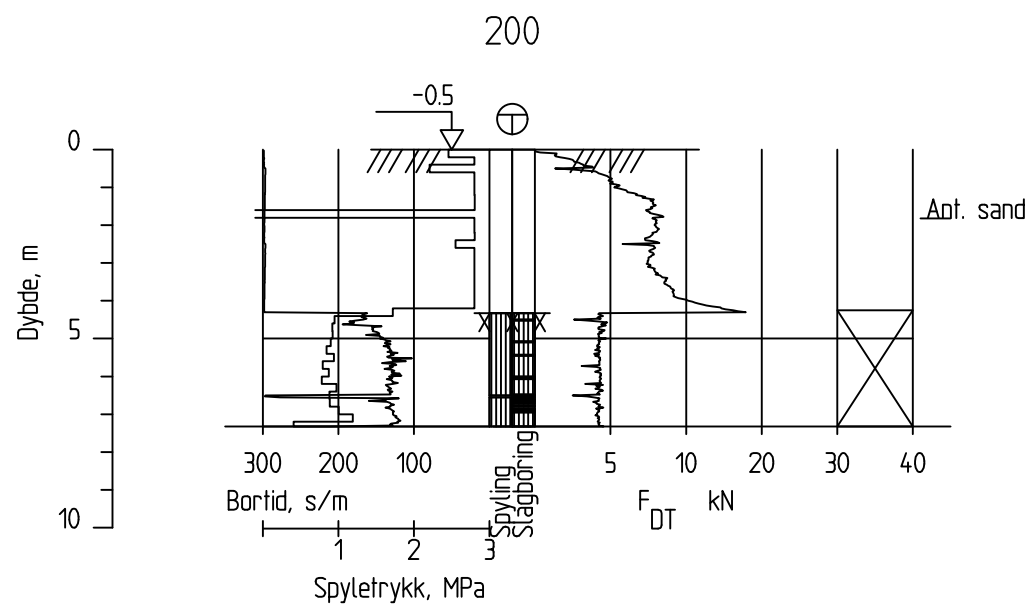
OPPDRAGSGIVER
Safe Control Engineering AS

INNHOLD
BORERESULTATER
⊕ Totalsondring
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350038249	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. 106	REV. 1



			RAMBOLL			OPPDRAG Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai			INNHOLD BORERESULTATER ⊕ Totalsondring ⊙ Prøveserie			OPPDRAG NR. 1350038249	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN	OPPDRAGSGIVER Safe Control Engineering AS						TEGNING NR. 107		REV. 1	
TEGNINGSSTATUS			Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no												



01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

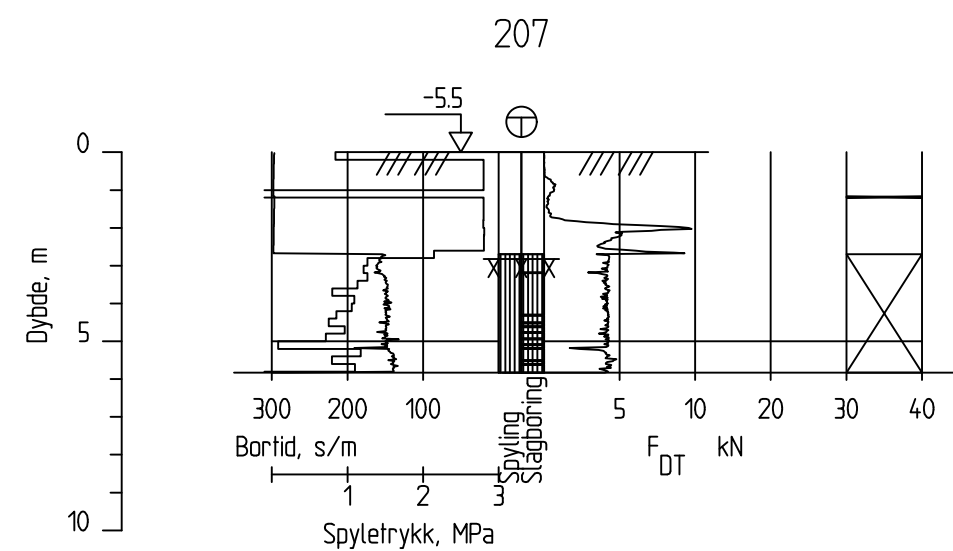
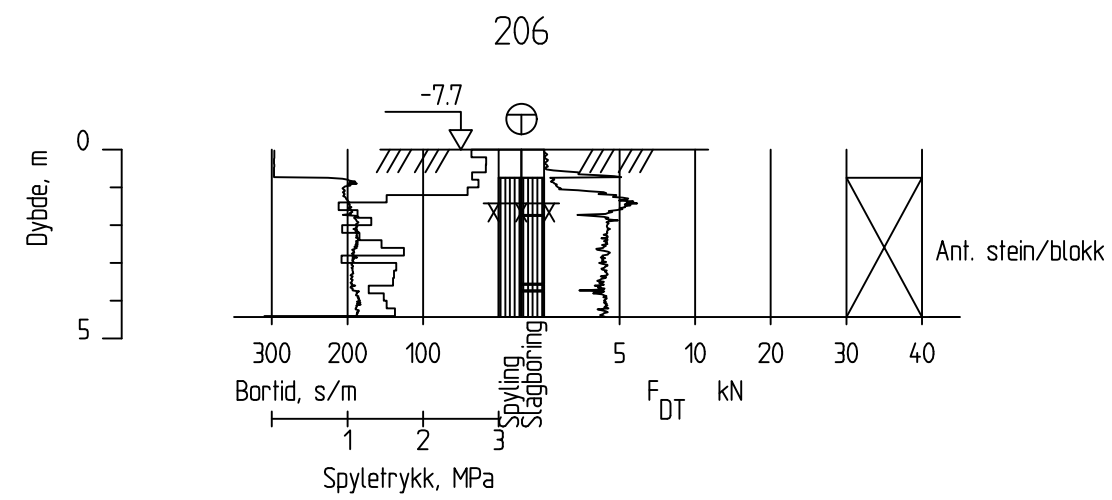
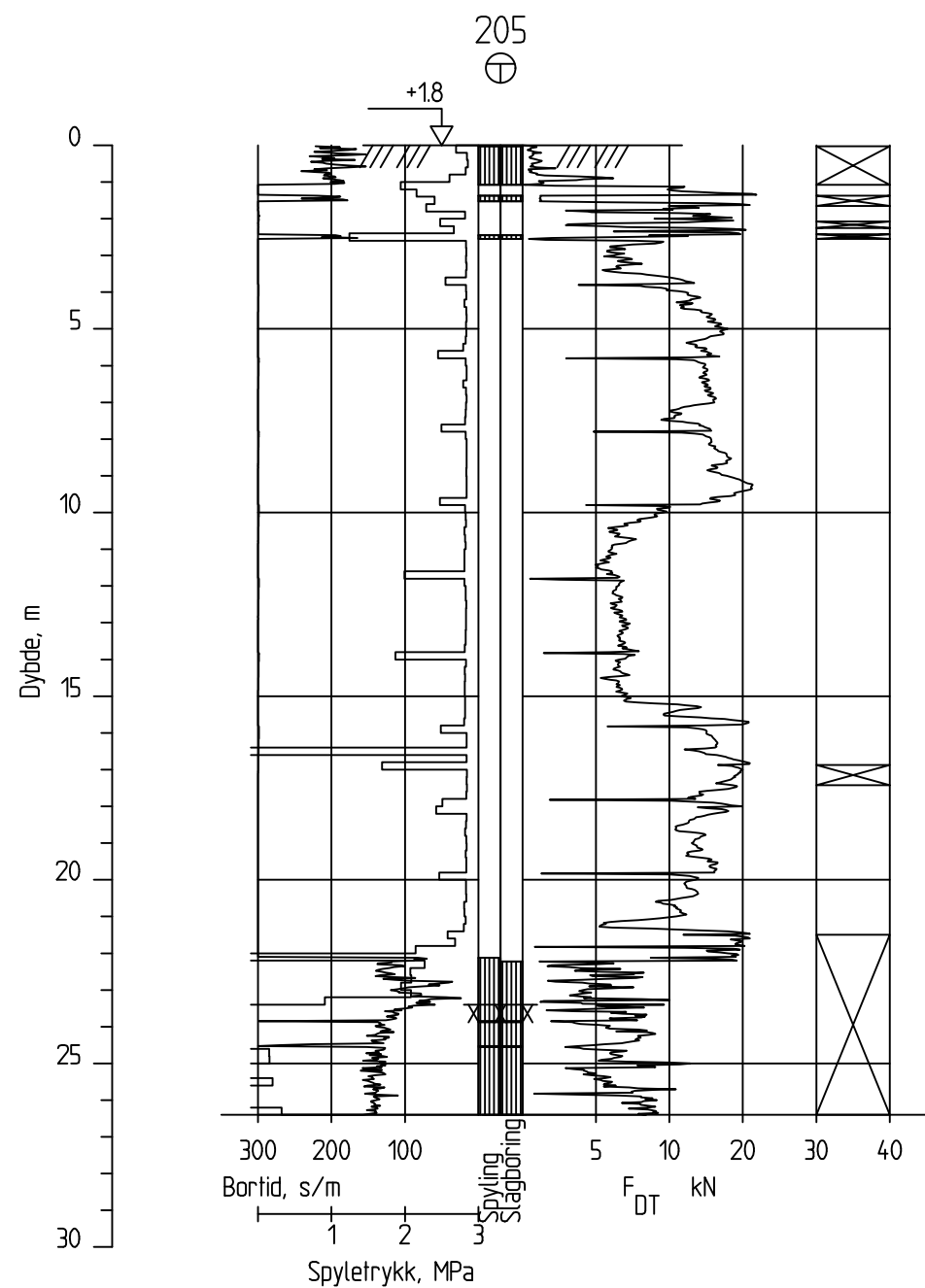


Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG	Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai
OPPDRAGSGIVER	Safe Control Engineering AS

INNHOOLD	BORERESULTATER
	⊕ Totalsondring
	⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350038249	1:200	01	01
TEGNING NR.			REV.
108			1



01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



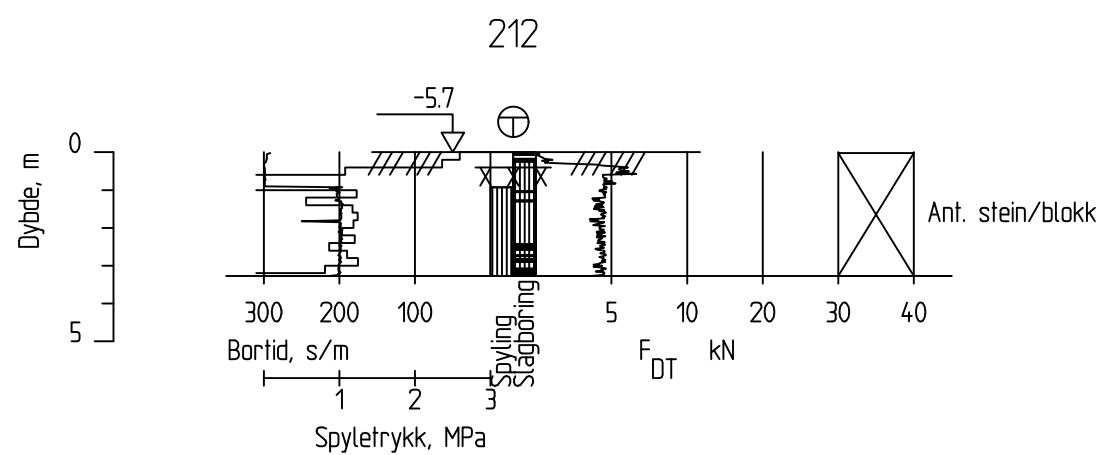
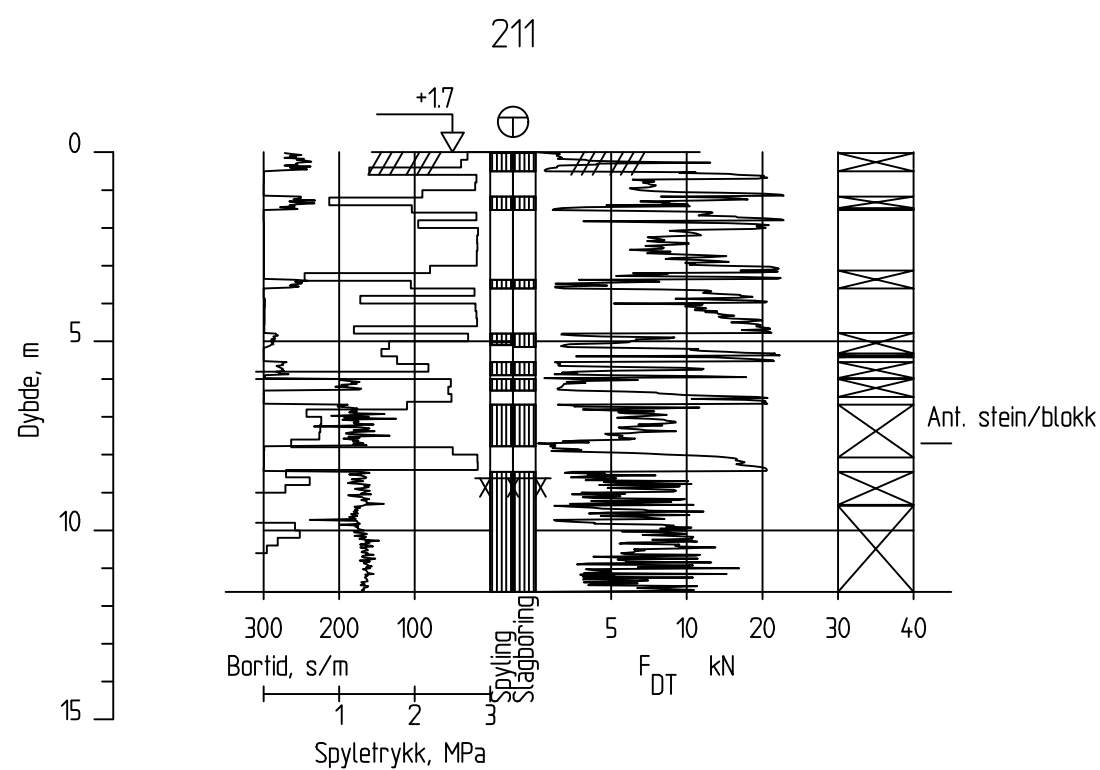
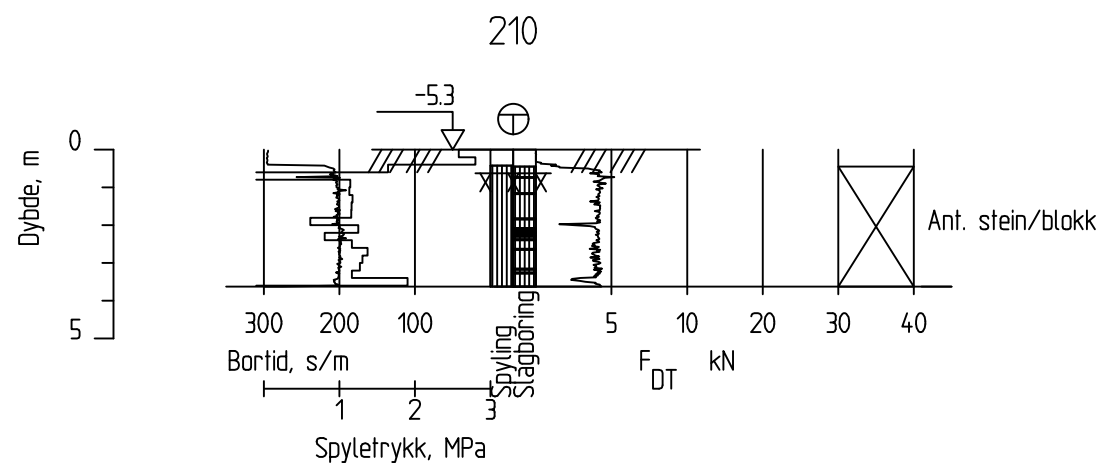
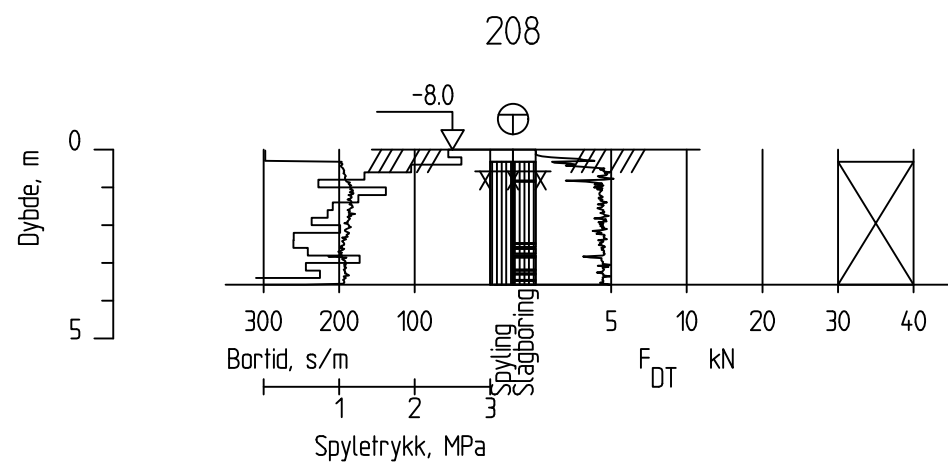
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai

OPPDRAGSGIVER
Safe Control Engineering AS

INNHOOLD
BORERESULTATER
⊕ Totalsondring
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350038249	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 109			REV. 1



01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



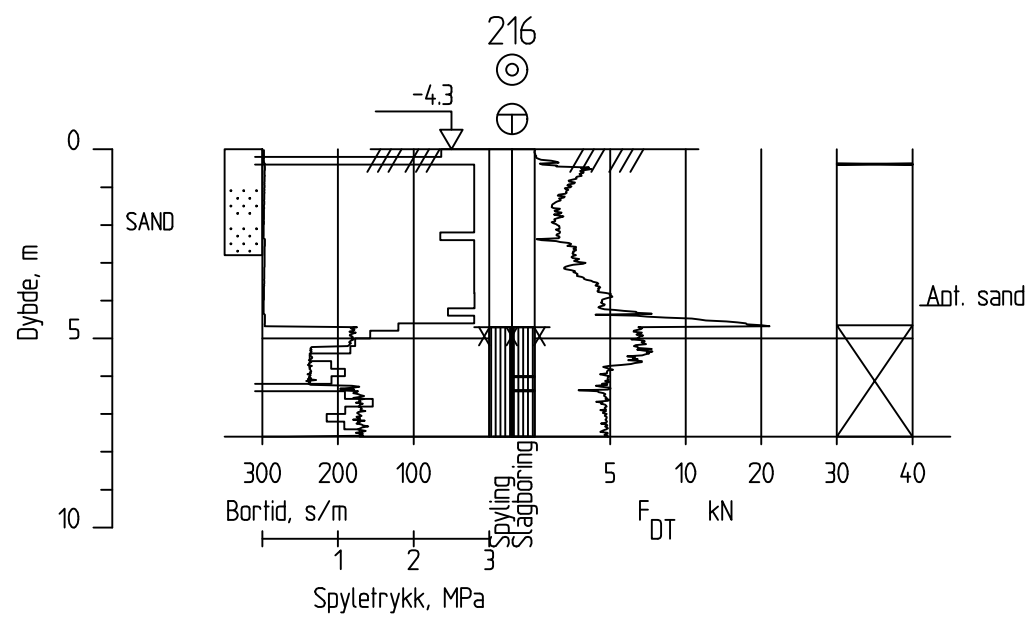
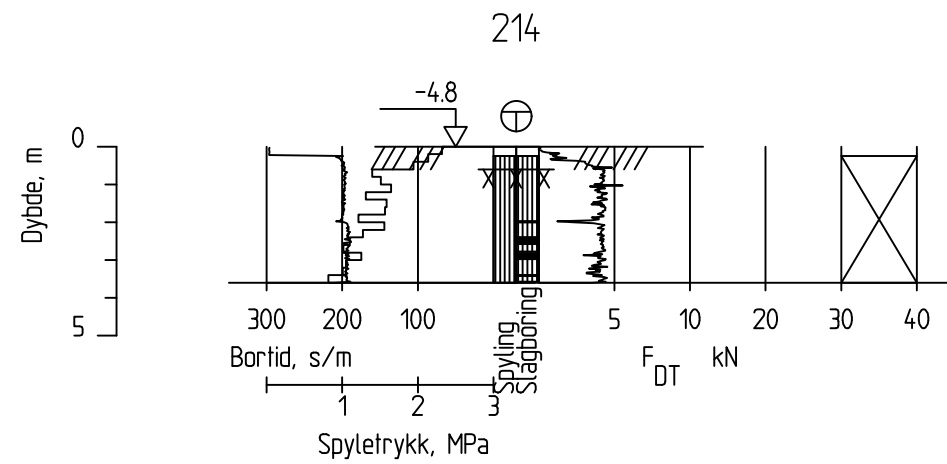
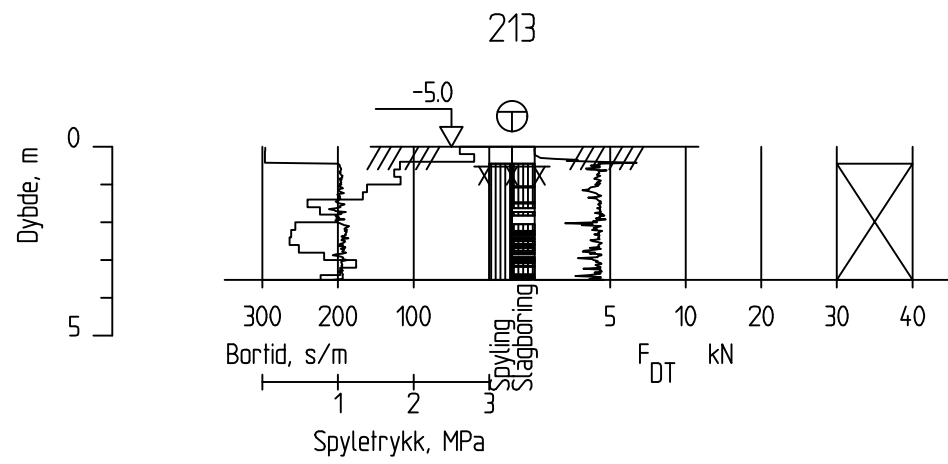
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai

OPPDRAAGSGIVER
Safe Control Engineering AS

INNHOLD
BORERESULTATER
⊕ Totalsondring
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350038249	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 110			REV. 1



01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

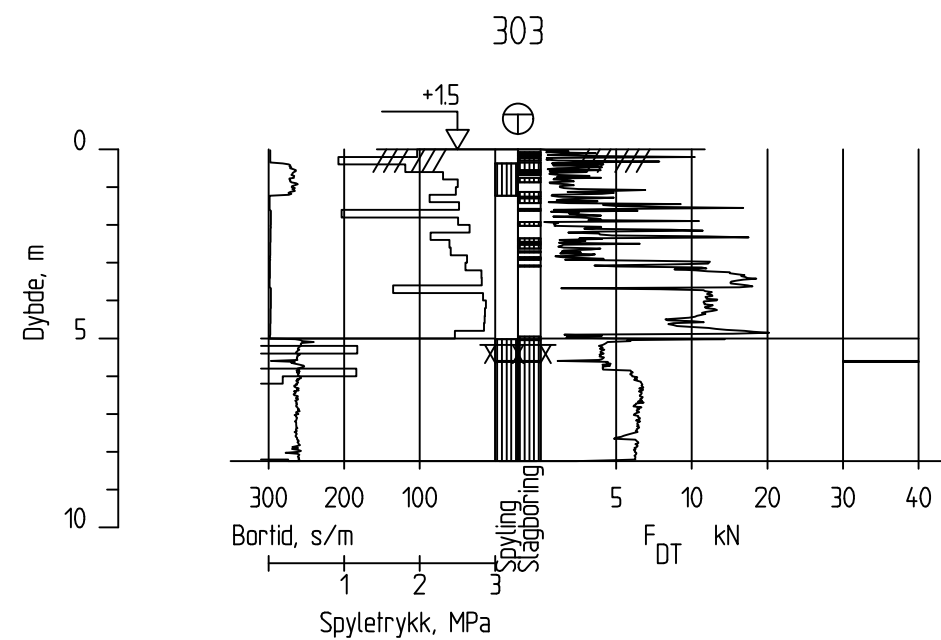
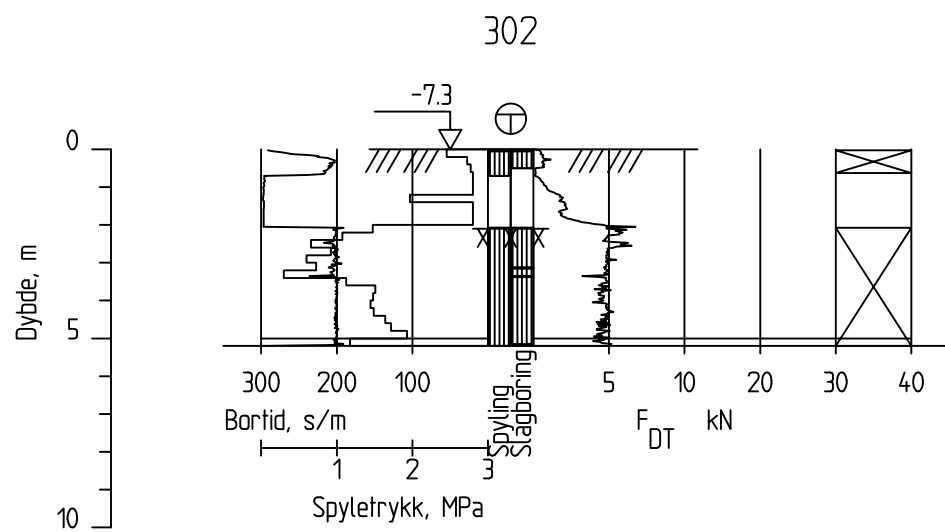
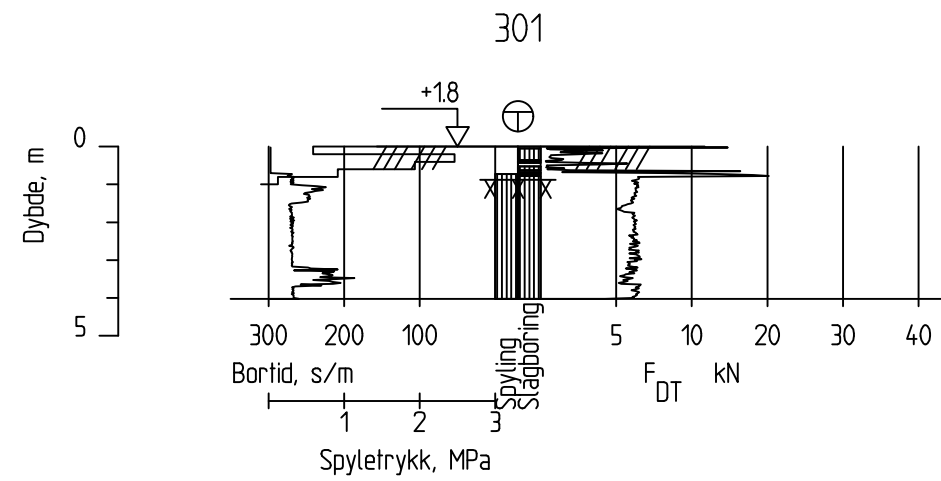
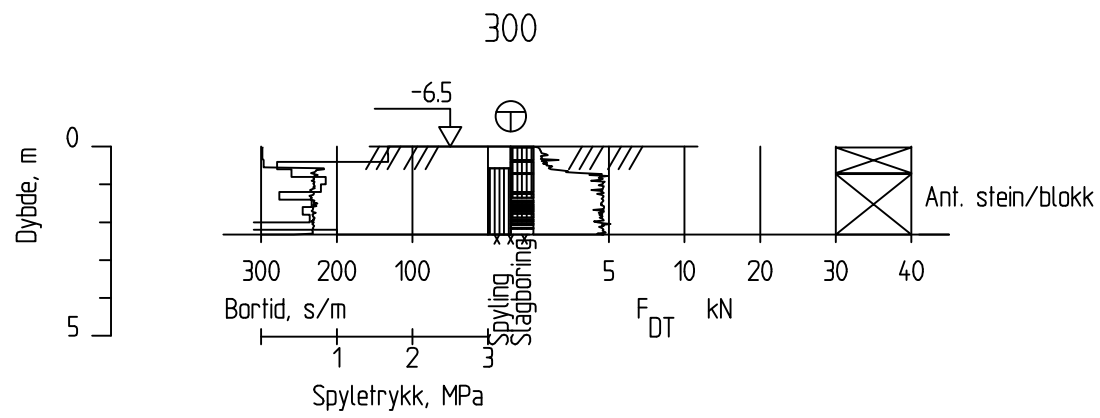


Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

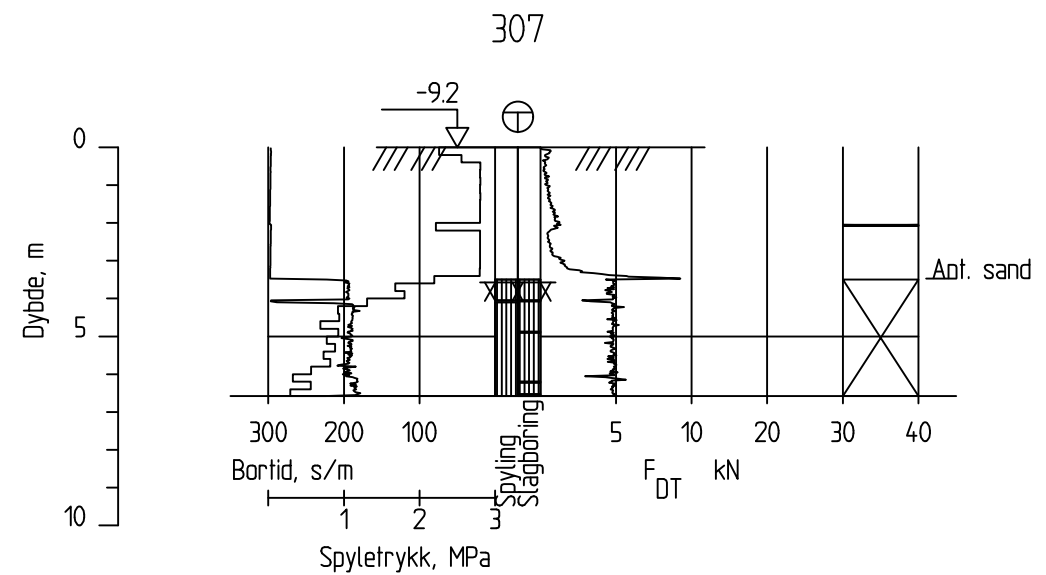
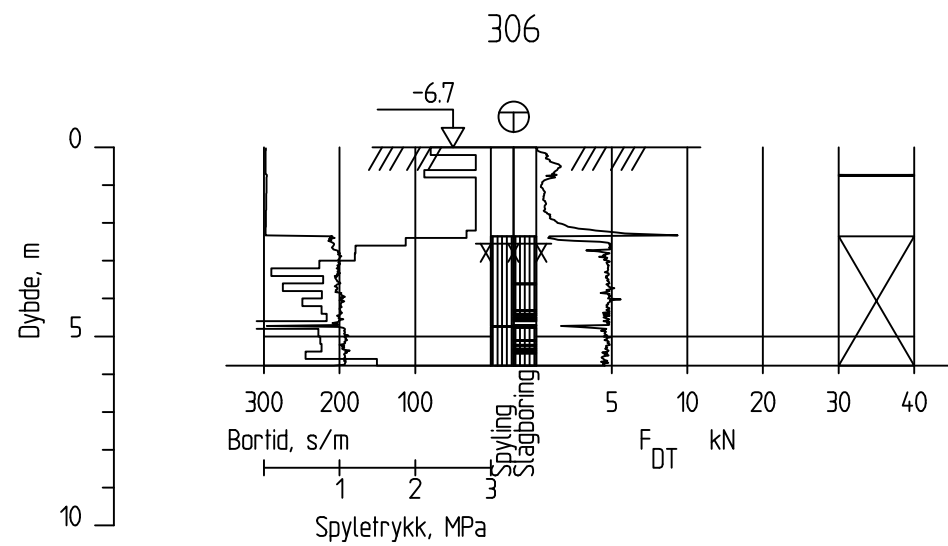
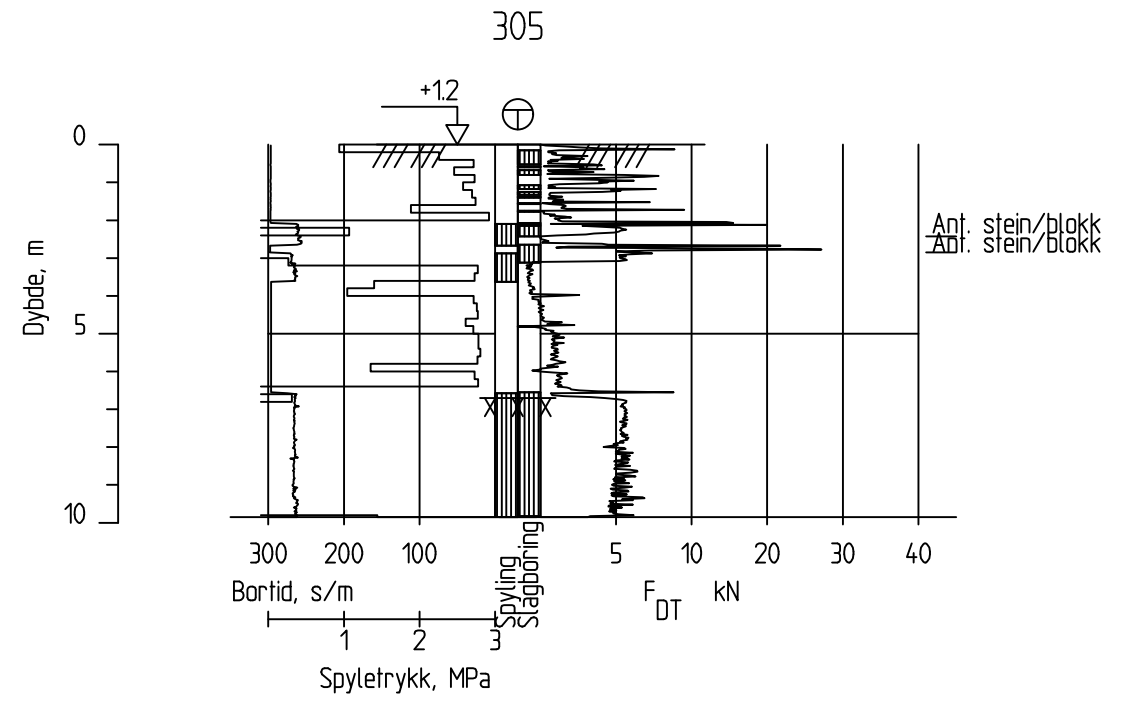
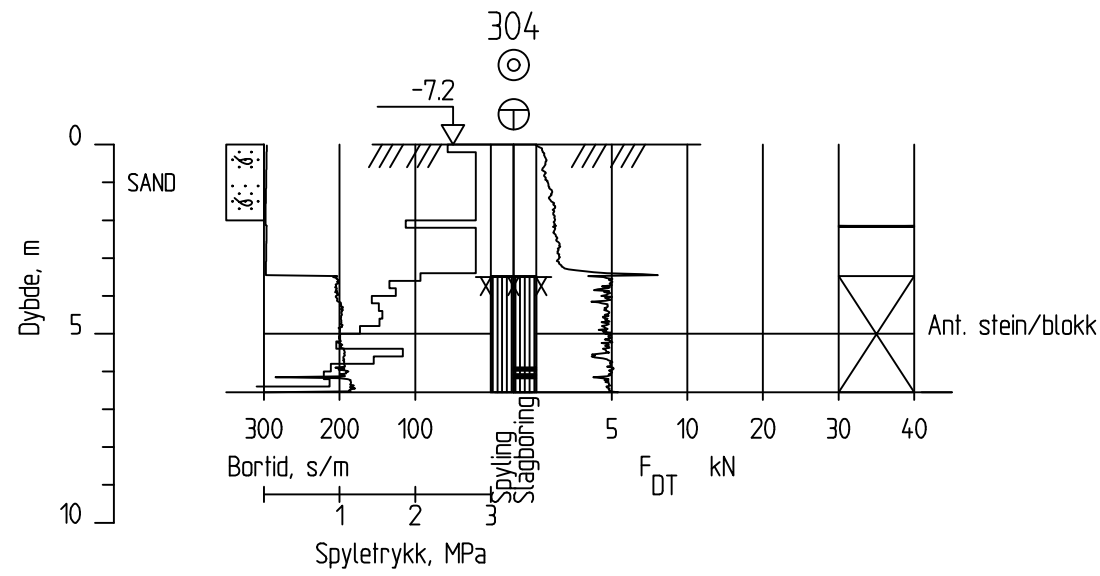
OPPDRAG	Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai
OPPDRAGSGIVER	Safe Control Engineering AS

INNHold	BORERESULTATER
	⊕ Totalsondering
	⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350038249	1:200	01	01
TEGNING NR.			REV.
111			1



			RAMBOLL			OPPDRAG			INNHOLD			OPPDRAG NR.		MÅLESTOKK		BLAD NR.		AV	
01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN	Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai			BORERESULTATER			1350038249		1:200		01		01	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	OPPDRAGSGIVER			⊕ Totalsondering			TEGNING NR.							
TEGNINGSSTATUS						Safe Control Engineering AS			⊙ Prøveserie			112							
												1							
						Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no													



01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



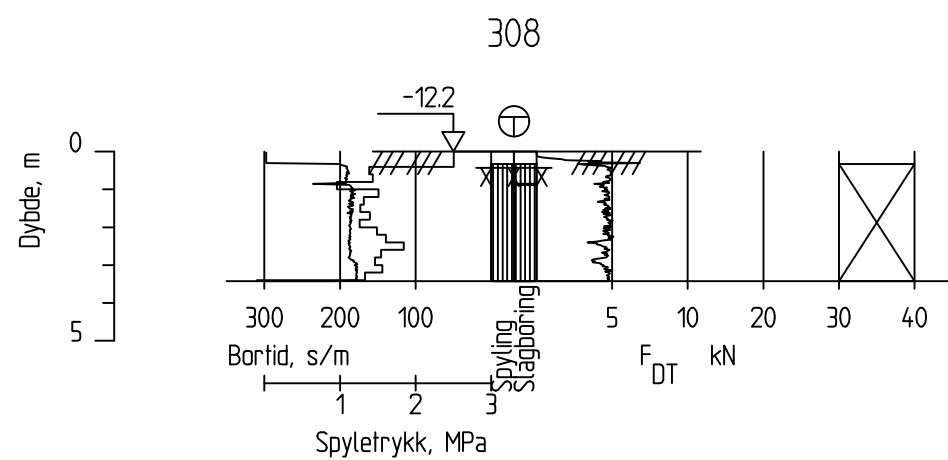
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai

OPPDRAGSGIVER
Safe Control Engineering AS

INNHOOLD
BORERESULTATER
⊕ Totalsondring
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350038249	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 113			REV. 1



01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

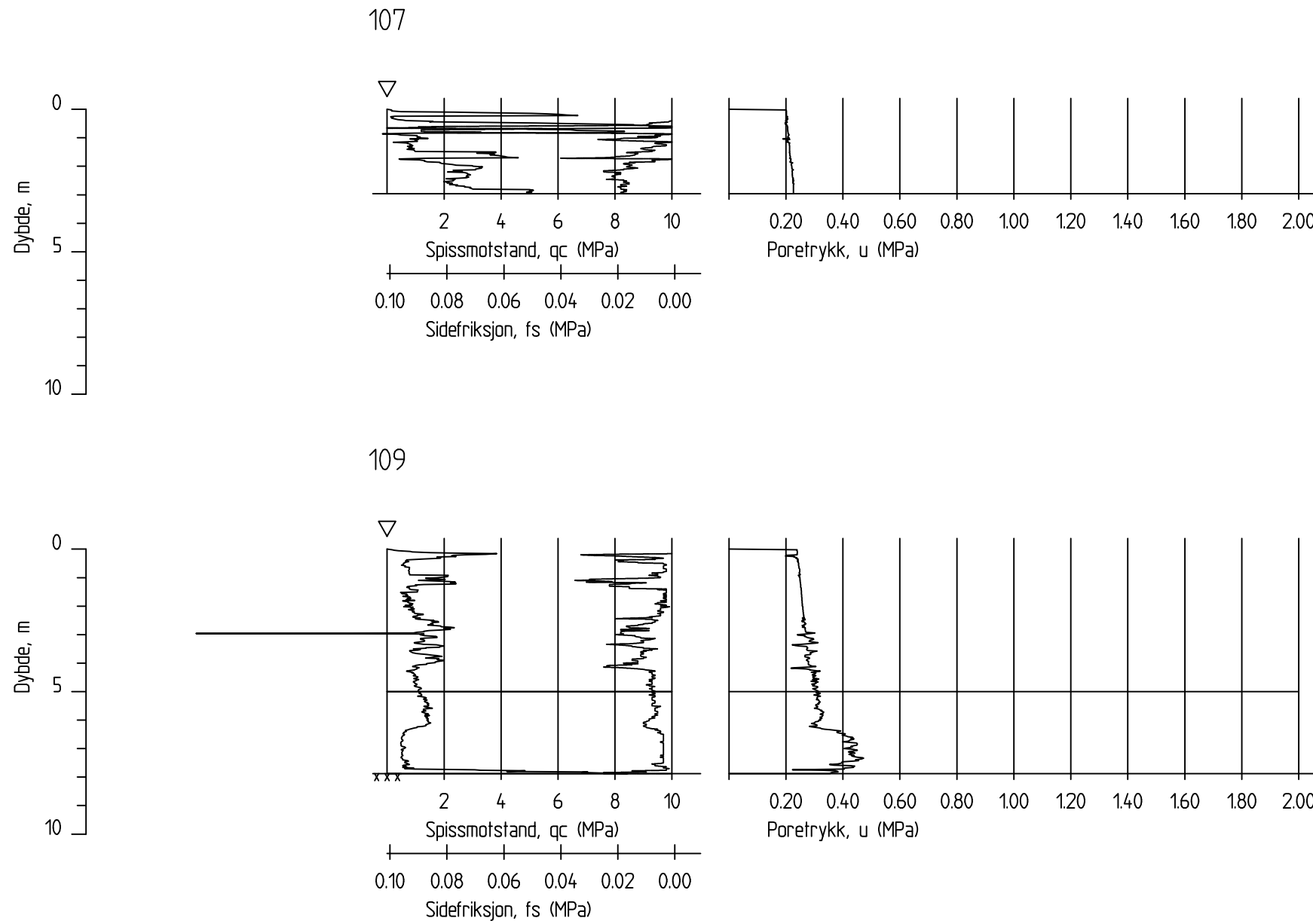
OPPDRAG
Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai


OPPDRAGSGIVER
Safe Control Engineering AS

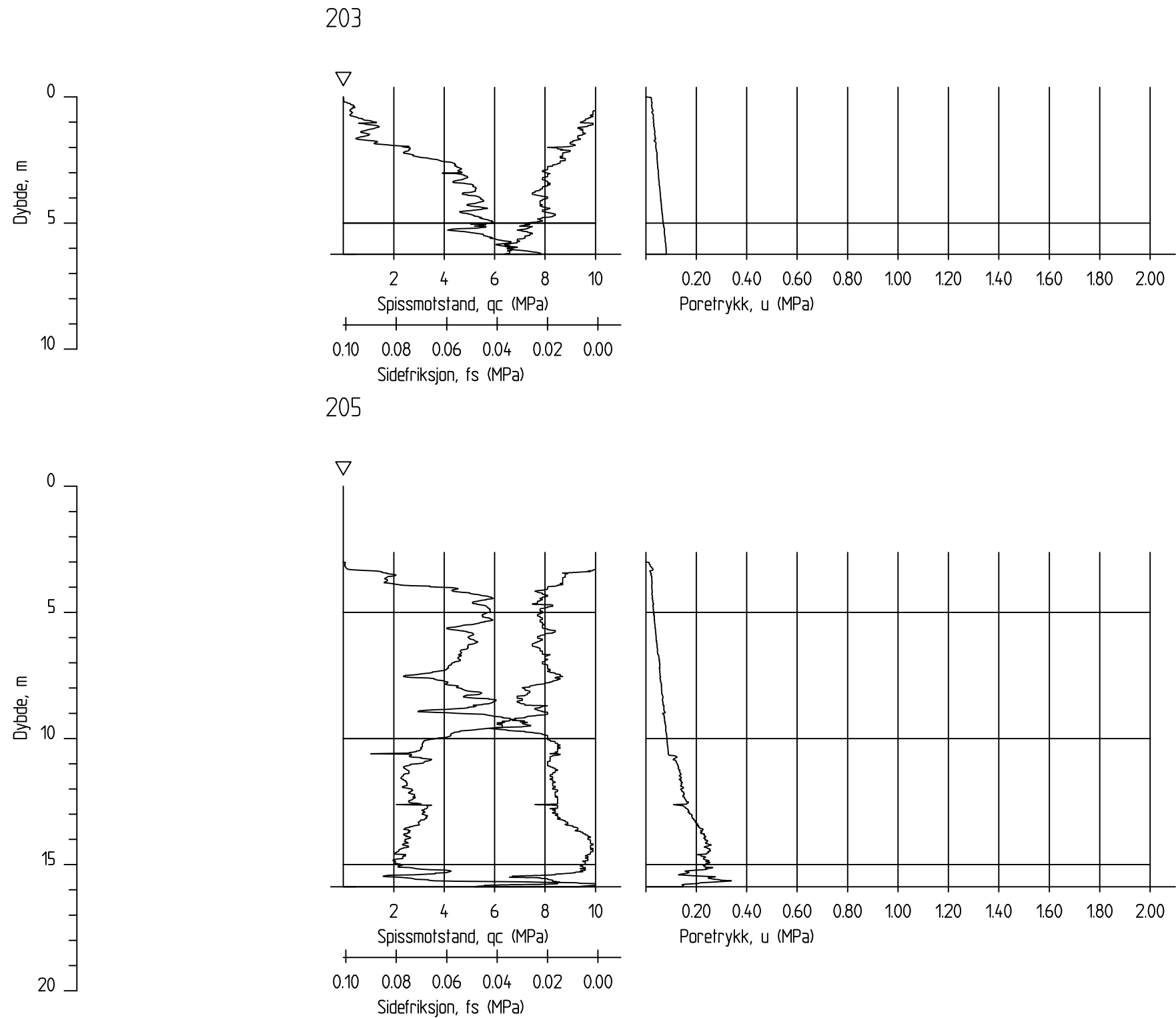
INNHOLD
BORERESULTATER

⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350038249	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 114			REV. 1

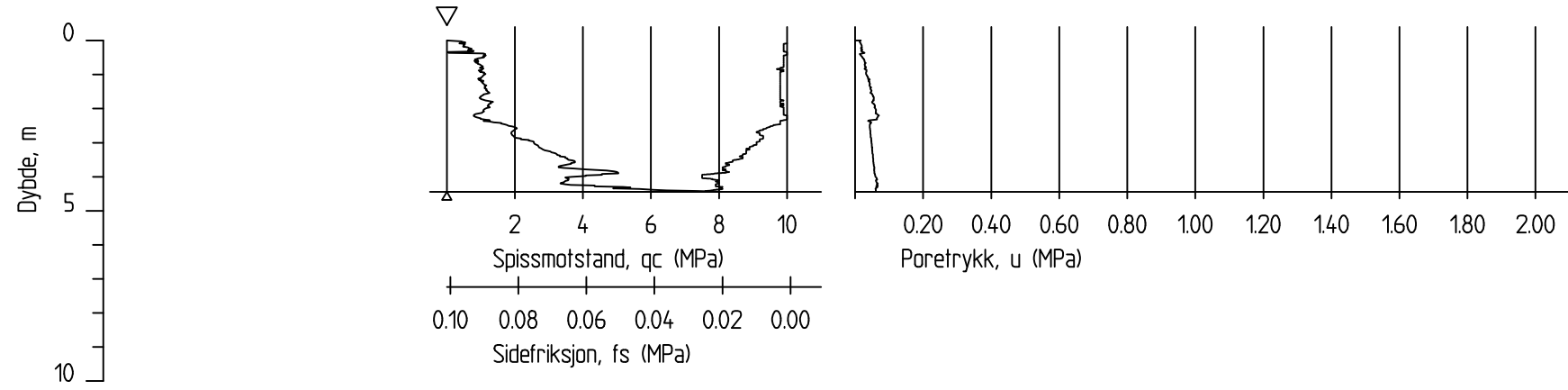


						 Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDRAG Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai	INNHOOLD BORERESULTATER ▽ Trykksondering	OPPDRAG NR. 1350038249	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN		OPPDRAGSGIVER Safe Control Engineering AS			TEGNING NR. 115		REV. 1
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ							




							OPPDRAG	INNHOOLD	OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN		Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai	BORERESULTATER	1350038249	1:200	01
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		OPPDRAGSGIVER	▽ Trykksondering			TEGNING NR.	REV.
TEGNINGSSTATUS							Safe Control Engineering AS				116	1


216



			RAMBOLL			OPPDRAG	INNHold	OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV	
01	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN	Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai	<u>BORERESULTATER</u>	1350038249	1:200	01	01	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	OPPDRAGSGIVER	▽ Trykksondering			TEGNING NR.	REV.	
TEGNINGSSTATUS			Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no			Safe Control Engineering AS					117	1

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t			
				10	20	30	40		10	20	30	40				
5	silt,sand,grus,frerester leirlag(3,0 cm) SAND ,små skjellrester,forkulla frerester	11														
10																
15																
20																

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

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p  w_L

T= Treaksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: \blacktriangledown / ∇
Konusforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Andre forsøk:

K= Kornfordeling

1	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350038249 Målestokk: 1:100 Status:

Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai
Safe Control Engineering AS

BORPROFIL HULL NR.: 109

TERRENGHØYDE: -23,0 PRØVETYPE: 54mm



Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no
Tegning nr.

Rev.

118

1

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t		
				10	20	30	40		10	20	30	40			
5	mye skjellrester		00			30		17.6							
	mye treflis							18.1							
	mye treflis		01			30		16.7							
	SAND	enkelte små humusrester		02	K	20			20.1						
				03		20									
				04		20									
10	enkelte små trerester		05		20										
15															
20															

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

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p ————— w_L

T= Treksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk

Konussforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
Konussforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Andre forsøk:

K= Kornfordeling

1	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350038249 Målestokk: 1:100 Status:

Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai
Safe Control Engineering AS

BORPROFIL HULL NR.: 203
TERRENGHØYDE: -1,4 PRØVETYPPE: 54mm



Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no
Tegning nr.

Rev.

119

1

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	SAND, små skjellrester		06	K				20.1					
			07					20.4					
10													
15													
20													

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

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p ————— w_L

T= Treksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
Konusforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Andre forsøk:

K= Kornfordeling

1	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350038249 Målestokk: 1:100 Status:

Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai
Safe Control Engineering AS

BORPROFIL HULL NR.: 216

TERRENGHØYDE: -4,3 PRØVETYPPE: 54mm




Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no
Tegning nr.

Rev.

120

1

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	SAND, skjellrester, humus	08	09 K			28		18.8					
						32		17.9					
						35		18.0					
10													
15													
20													

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

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
Konusforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p ————— w_L

Andre forsøk:

T= Treksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

1	27.03.2020		HERB	NAZA	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350038249 Målestokk: 1:100 Status:



Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai
Safe Control Engineering AS

Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no
Tegning nr.

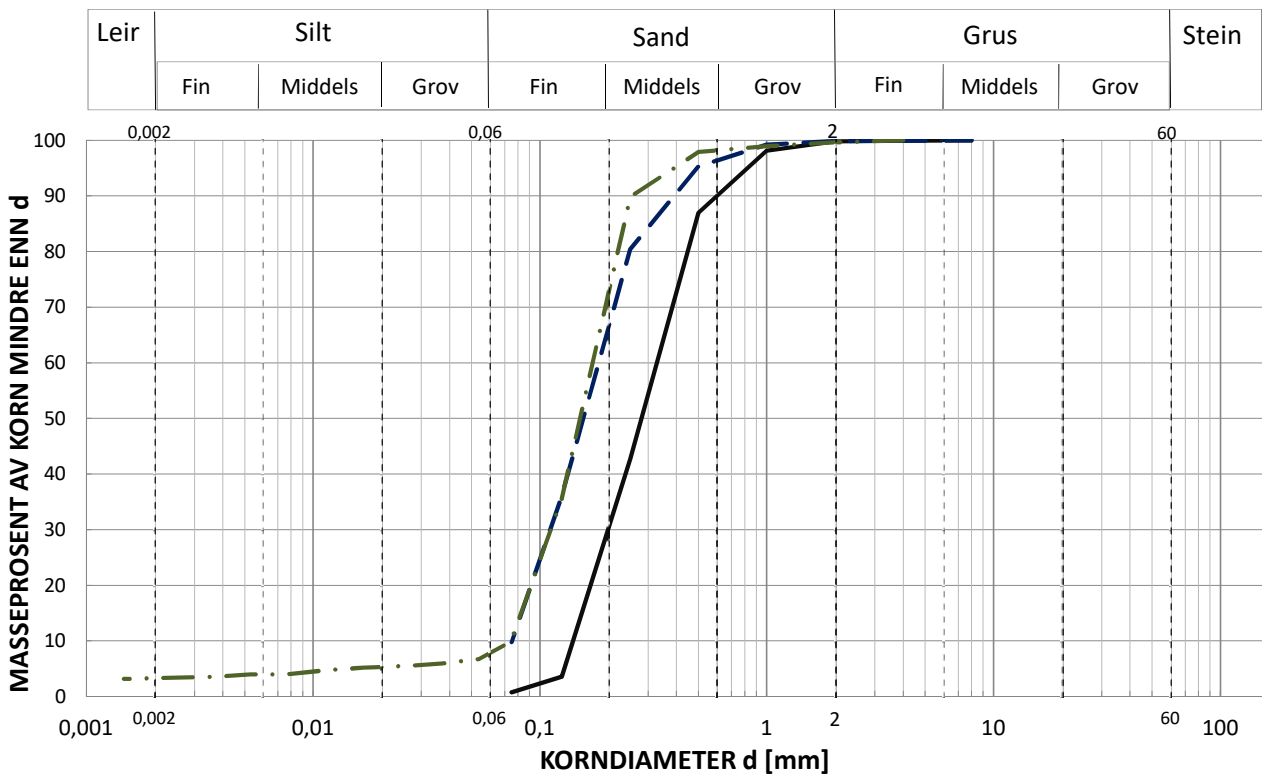
BORPROFIL HULL NR.: 304

TERRENGHØYDE: -7,2 PRØVETYPE: 54mm

121

Rev.

1



Symbol	—	- - -	- · - · -	- - - - -	- · · · ·
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	203	216	304		
Dybde	2,0-2,5m	1,0-1,8m	1,0-1,8m		
labnr	2	6	9		
Beskrivelse	Sand	Sand	Sand		
d ₁₀	0,146	0,075	0,075		
d ₂₅	0,193	0,104	0,104		
d ₅₀	0,291	0,164	0,158		
d ₆₀	0,348	0,192	0,181		
d ₇₅	0,432	0,235	0,216		
C _u	2,4	2,6	2,4		
% < 0,02mm	0,2	2,6	5,3		
% < 0,063mm	0,6	8,2	8,2		
% < 0,2mm	27,0	62,7	68,1		
Telegruppe	T1	T1	T2		

$$C_u = d_{60}/d_{10} \quad (\text{alternativt } d_{75}/d_{25})$$



Rambøll, Divisjon Geo
Kobbegs gt. 2, N-7042 Trondheim

Version 2018-11-06

Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai

Safe Control Engineering AS

KORNFORDELINGSFORSØK

Revisjon
01

Tegn./kontr.
HERB/NAZA


Dato
27. 03. 2020

Oppdrag
1350038249


Bilag

Tegn. Nr.
122


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4438	Opplysning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,852	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	10.06.2019	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Opplysning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Opplysning 18-bit [kPa]:	0,6259	0,0101	0,0208
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	36,279	0,899	0,726
Temperaturområde [°C]:	5-40	5-40	5-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	107	Dato:	02.03.2020
Borleder:	Mortensen, Frode	Assistent:	Sandsland, Gunnar
Filtertype:	Ferdigmettet porøsfiler	Metningsmedium:	Silikonfett/frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	6,4
Forboring [m]:	0	Sondetemperatur slutt [°C]:	8,4
Sum boring [m]:	2,96	Kontroll skriver [m]:	2,96
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	15,11
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?			Ja
Merknad nullpunktstkontroll:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	1,8140	0,0450	0,0363
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0	0	0
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	2,4399	0,0551	0,0571
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver:	Safe Control Engineering		Oppdrag:
	Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet		Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai
Borpunkt nr:	107	Sonde:	4438
	Dato:	02.03.2020	Tegnet:
	Oppdragsnr.:	1350038249	Mortensen, Frode
		Bilag nr.:	Berntsen, Hermann
			1


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4438	Opplysning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,852	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	10.06.2019	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kaliberingsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Opplysning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Opplysning 18-bit [kPa]:	0,6259	0,0101	0,0208
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	36,279	0,899	0,726
Temperaturområde [°C]:	5-40	5-40	5-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	109	Dato:	02.03.2020
Borleder:	Mortensen, Frode	Assistent:	Sandsland, Gunnar
Filtertype:	Ferdigmettet porøsfiler	Mettningsmedium:	Silikonfett/frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	6,2
Forboring [m]:	0	Sondetemperatur slutt [°C]:	10
Sum boring [m]:	7,88	Kontroll skriver [m]:	7,88
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	8,75
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?			Ja
Merknad nullpunktstest:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	1,8140	0,0450	0,0363
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0	0	0
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	2,4399	0,0551	0,0571
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: Safe Control Engineering Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai		
Borpunkt nr.:	109	Sonde:	4438
	Dato: 02.03.2020	Tegnet: Mortensen, Frode	Kontrollert: Berntsen, Hermann
	Oppdragsnr.: 1350038249	Bilag nr.: 2	


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4438	Opplysning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,852	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	10.06.2019	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kaliberingsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Opplysning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Opplysning 18-bit [kPa]:	0,6259	0,0101	0,0208
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	36,279	0,899	0,726
Temperaturområde [°C]:	5-40	5-40	5-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	203	Dato:	04.02.2020
Borleder:	Mortensen, Frode	Assistent:	Sandsland, Gunnar
Filtertype:	Ferdigmettet porøsfiler	Mettningsmedium:	Silikonfett/frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	2,7
Forboring [m]:	0	Sondetemperatur slutt [°C]:	10,8
Sum boring [m]:	6,24	Kontroll skriver [m]:	6,24
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	3,64
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?			Ja
Merknad nullpunktstest:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	1,8140	0,0450	0,0363
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0	0	0
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	2,4399	0,0551	0,0571
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: Safe Control Engineering Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai		
Borpunkt nr.:	203	Sonde:	4438
	Dato: 04.02.2020	Tegnet: Mortensen, Frode	Kontrollert: Berntsen, Hermann
	Oppdragsnr.: 1350038249	Bilag nr.: 3	

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4707	Opplysning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,817	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	10.11.2016	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Opplysning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Opplysning 18-bit [kPa]:	0,4783	0,0101	0,0192
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	24,38	0,618	0,651
Temperaturområde [°C]:	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	205	Dato:	22.01.2020
Borleder:	Arvis S.	Assistent:	Thore L.
Filtertype:	Ferdigmettet porøsfiler	Metningsmedium:	Silikonfett/frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	11,3
Forboring [m]:	0	Sondetemperatur slutt [°C]:	10,3
Sum boring [m]:	15,88	Kontroll skriver [m]:	15,88
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	7,51
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?			Ja
Merknad nullpunktstest:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	0,6095	0,0155	0,0163
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0	0	0
ERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	1,0878	0,0256	0,0355
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		
Safe Control Engineering	Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			
Borpunkt nr.:	205	Sonde:	4707
	Dato:	22.01.2020	Tegnet:
		Arvis S	Kontrollert:
	Oppdragsnr.:	1350038249	Bilag nr.:
			Berntsen, Hermann

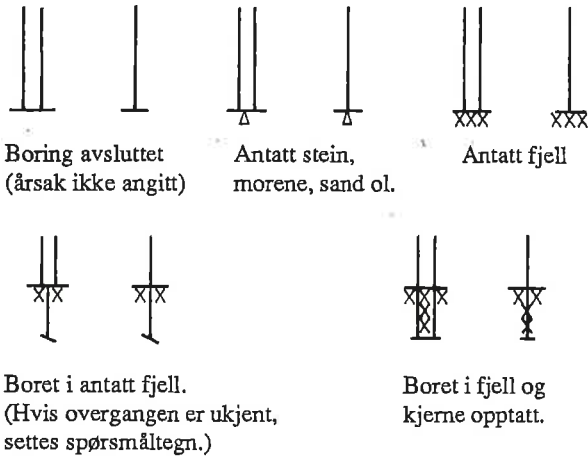
DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4438	Opplysning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,852	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	10.06.2019	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kaliberingsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Opplysning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Opplysning 18-bit [kPa]:	0,6259	0,0101	0,0208
Max. temp.effekt, ubelastet [kPa]:	36,279	0,899	0,726
Temperaturområde [°C]:	5-40	5-40	5-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:		Dato:	03.02.2020
Borleder:	Mortensen, Frode	Assistent:	Sandsland, Gunnar
Filtertype:	Ferdigmettet porøsfiler	Mettningsmedium:	Silikonfett/frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	5,6
Forboring [m]:	0	Sondetemperatur slutt [°C]:	9,3
Sum boring [m]:	4,44	Kontroll skriver [m]:	4,44
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	1,33
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?			Ja
Merknad nullpunktstest:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	1,8140	0,0450	0,0363
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0	0	0
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	2,4399	0,0551	0,0571
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		
Safe Control Engineering Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Brevik, Sandøya og Bjørkøya fergekai		
Borpunkt nr.:	216	Sonde:	4438
	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	03.02.2020	Mortensen, Frode	Berntsen, Hermann
	Oppdragsnr.:	Bilag nr.:	
	1350038249	5	

MARKUNDERSØKELSER

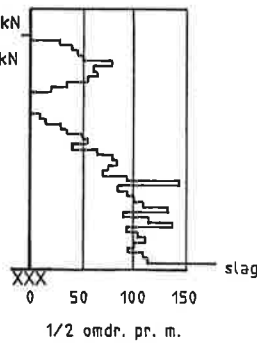
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



Dreiesondering

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



Fjellkontrollboring

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

Prøvetaking

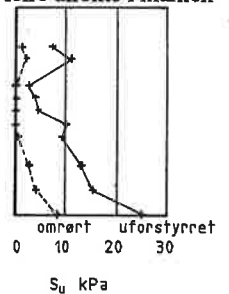
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

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

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

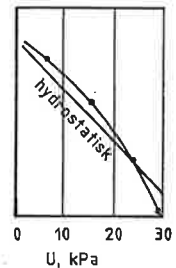
Vingeboring

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



Porevanntrykket

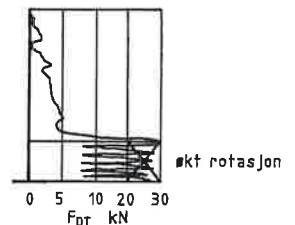
i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stige høyden i en plastlange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng)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



Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min. Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressningskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



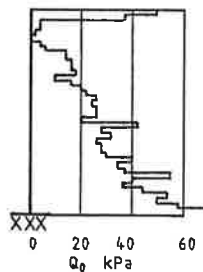
Totalsondering

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

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

Ramsondering

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



Rammemotstanden:

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

angis i diagram som funksjon av dybden.

LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

Romvekt

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

Vanninnhold

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

Flytegrense

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

Udrenert skjærstyrke

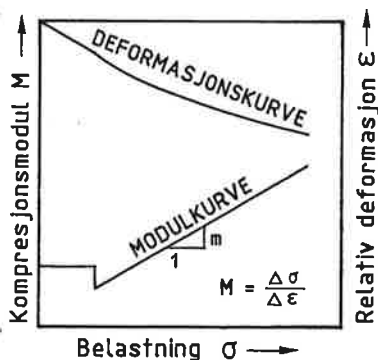
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen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

Sensitiviteten (S_p)

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

Kompressibilitet

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



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

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

Saltinnhold

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

Kornfordeling

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

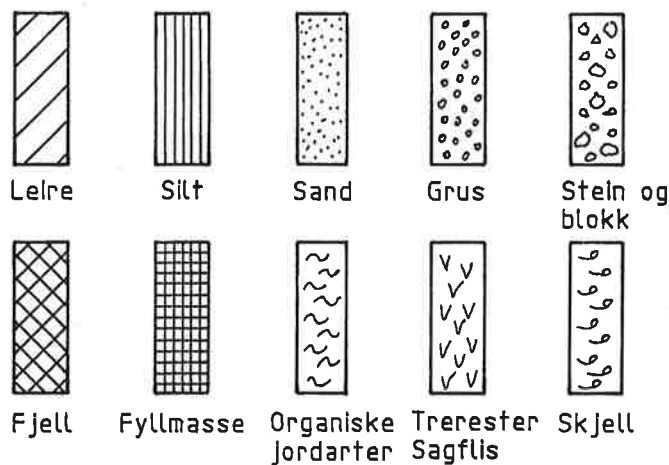
Fraksj. betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	$< 0,002$	$0,002-0,06$	$0,06-2$	$2-60$	$60-600$	> 600

Jordarten

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

Organiske jordarter

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



Anmerkning

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