

Macgregor Norway AS

Geoteknisk datarapport

Bygging av ny kai og sjøfylling



Oppdragsnr.: 5175636 Dokumentnr.: 5175636-01 Versjon: 01
2017-10-17

Oppdragsgiver: Macgregor Norway AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Per Olav Blikås
Rådgiver: Norconsult AS
Oppdragsleder: Tove Brudevoll Skotheim
Fagansvarlig: Simone Dorigato
Andre nøkkelpersoner: Synne Tveiten

01	2017-10-17		SyTve	SiDor	TBrSk
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Norconsult er engasjert av Macgregor for å utføre grunnundersøkelser for den planlagte byggingen av ny kai og sjøfylling ved Triplex i Averøy kommune.

I den forbindelse har det blitt utført grunnundersøkelser i 13 posisjoner fordelt over to områder, område 1 og område 2. Disse inkluderer totalsondering i 11 posisjoner og prøvetaking av representative prøver i tre utvalgte posisjoner.

Område 1

I område 1 er det utført grunnundersøkelser i tre borepunkt (T3-T5). For posisjonene T1 og T2 ble det observert berg i dagen og det er derfor ikke boret.

Løsmassene i posisjon T3, T4 og T5 kan forenklet fra sjøbunnen beskrives som: meget bløte til bløte masser over faste til meget faste masser ned til antatt berg.

Dybden til berg varierer mellom 1,3-4,2 m.

Område 2

Løsmassene i posisjon T7 og T9 kan forenklet beskrives som: faste til meget faste masser (antatt fylling) over lag med lavere boremotstand, ned til antatt berg.

I posisjon T6 er det bare faste masse over berg med lag med lavere boremotstand.

Løsmassene i posisjon T8, T10, T11 og T12 kan forenklet beskrives som: bløte til meget bløte masser over middels faste til faste masser over antatt berg.

Dybden til berg varierer mellom 1,4-9,1 m.

Omrørt konusforsøk av opptatt prøvemateriale i posisjon T8 klassifiserer materialet som en siltig leire med lav omrørt skjærfasthet, antatt sprøbruddmateriale.

I posisjon T13 er det liten dybde til berg.

Denne rapporten er en ren datarapport og inneholder ikke geotekniske vurderinger.

Innhold

1	Innledning	5
2	Formål	6
3	Felt- og laboratoriearbeid	6
4	Registrerte grunnforhold	7
5	Referanser	9
6	Koordinater og laboratorieresultater	10

VEDLEGG

Innhold	Vedlegg
Geotekniske tegninger, plan og profiler	A
Tegningsforklaring totalsondering	B

TEGNINGER

Innhold	Målestokk	Format	Tegn. nr.
Boreplan	1:1000	A3	V100
Boreprofiler av enkeltboringer	1:200	A3	V101-V103

1 Innledning

Norconsult AS er engasjert av Macgregor Norway AS til å utføre grunnundersøkelser for den planlagte byggingen av ny kai og fylling på Hendholmen ved Triplex i Averøy kommune, se Figur 1.

Undersøkelsene er utført med geoteknisk borerigg og omfatter både totalsonderinger og prøvetaking.



Figur 1 Prosjektets lokalitet, markert med rød sirkel (googlemaps.no)

2 Formål

Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området.

Hensikten med denne rapporten er å:

- Presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet.
- Beskrive registrerte grunnforhold.

Detaljert geoteknisk prosjektering eller rådgiving utover dette er ikke innbefattet her.

3 Felt- og laboratoriearbeid

Feltarbeidet er utført av Norconsult i uke 36-38 i 2017 under ledelse av vår boreleder Hallgeir Grønseth. Påfølgende laboratoriearbeid er utført i uke 39 og 40, og er i samsvar med retningslinjer gitt i Ref. 2.

Boringene er utført med Geotech 605D grunnboringstraktor. Framgangsmåten ved borearbeidet er i samsvar med standard slik det er beskrevet i Ref. 1, Ref. 3, Ref. 4 og Ref 5.

Det er utført grunnundersøkelser i 13 posisjoner (nummeret fra T1-T13). Totalsonderinger er utført i 11 posisjoner, supplert med representative prøver i tre utvalgte posisjoner. En presentasjon av boreposisjonene er vist i tegning V100 og som enkeltboringer i tegninger V101, V102 og V103 (se vedlegg A og B for tegnforklaring), mens laboratorieresultater er vist i Tabell 2 i kapittel 6.

Boreposisjoner og høyder er innmålt med CPOS-korrigert GPS, koordinatene og kotehøydene er gitt i Tabell 2 kapittel 6. For posisjon T6 og T7 er høyder hentet inn fra kartverket.

4 Registrerte grunnforhold

Område 1

Posisjoner T1 og T2: berg i dagen under kai, se Figur 2.

Ved posisjoner T3, T4 og T5 kan løsmassene fra sjøbunnen forenklet beskrives som:

- Meget bløte til bløte masser med mektighet på ca. 1,0-2,0 m
- Faste til meget faste masser over berg

I posisjon T3 er dybden fra sjøbunnen og ned til berg 1,3 m, for T4 4,2 m og for T5 3,3 m

Område 2

På land

Ved posisjon T6 kan løsmassene forenklet beskrives fra terrengnivå som:

- Faste til meget faste masser over berg

Det er registrert to lag med lavere boremotstand ved dybde 2,0 og 5,0 m, lagene har en mektighet på ca. 0,5 m.

Antatt dybde til berg fra terrengnivå er 9,1 m.

Ved posisjon T7 kan løsmassene forenklet beskrives fra terrengnivå som:

- Faste til meget faste masser med mektighet på ca. 5,5 m. Antatt fylling
- Middels faste masser med mektighet på ca. 2,5 m over berg

Antatt dybde til berg fra terrengnivå er 8,0 m.

Ifølge korngraderingsanalyse og visuell klassifisering fra laboratoriet kan massene fra posisjonene T7 henholdsvis beskrives som et sandig siltig grusig leirig materiale og en blanding av grus, leire, silt og sand med et vanninnhold på 17,5 % (W).

På sjø

Ved posisjonene T8, T10, T11 og T12 kan løsmassene fra sjøbunnen forenklet beskrives som:

- Bløte til meget bløte masser
- Middels faste til faste masser, over antatt berg

I posisjon T11 ligger de meget bløte massene rett på berg. Dybden ned til antatt berg varierer mellom ca. 1,4-3,3 m.

Ifølge visuell klassifisering og korngraderingsanalyse fra laboratoriet kan massene fra posisjon T8 beskrives som siltig leire med lav udrenert skjærfasthet. Verdien 0,7 kPa i omrørt skjærfastheten tilsier sprøbruddmateriale. Vanninnholdet er 36,3 % (W). Løsmassene i posisjon T12 beskrives som et siltig sandig leirig grusig materiale med vanninnhold på 13,8 % (W).

Ved posisjon T9 kan løsmassene fra sjøbunnen forenklet beskrives som:

- Faste til meget faste masser. Antatt fylling
- Meget bløte til bløte til bløte masser med et lag av større boremotstand ved ca. 3,0 m. Bløte masser antatt sandig siltig leire
- Meget faste masser over berg

Dybde til antatt berg er 6,9 m.

Ved posisjon T13 er det kun 0,4 m ned til antatt berg.

Presisering

Det må presiseres at informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjoner. Avvik i grunnforholdene i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjoner kan ikke utelukkes. Resultatene må derfor ikke anvendes ukritisk.



Figur 2 Bildet som viser berg i dagen for posisjonene T1 og T2.

5 Referanser

- Ref. 1 Statens vegvesen (1997): Feltundersøkelser. Håndbok – R211.*
- Ref. 2 Statens vegvesen (2016): Laboratorieundersøkelser. Håndbok – R210.*
- Ref. 3 Norsk Geoteknisk Forening (1994): Veiledning for utførelse av totalsondering. Melding nr. 9*
- Ref. 4 Norsk Geoteknisk Forening (2013): Veiledning for utførelse av prøvetaking. Melding nr.11.*
- Ref. 5 Norsk standard: Konusflytegrense NS8002 1985.*

6 Koordinater og laboratorieresultater

Tabell 1 Koordinater og dybder for boreposisjoner T1-T13

Pos. / ID	Koordinater terrengpunkt UTM/EUREF 89 NN2000			Metode	Boreddybde i (m)	
	X	Y	Z		Løsm	Fjell
T1	6991627,6	424650,3	-	Berg i dagen	0,0	0,0
T2	6991639,3	424677,5	-	Berg i dagen	0,0	0,0
T3	6991612,7	424653,9	-8,0	Total	1,3	1,1
T4	6991627,5	424691,3	-9,2	Total	4,2	1,3
T5	6991619,8	424672,3	-8,7	Total	3,3	2,0
T6	6991684,8	424552,1	2,3*	Total	9,1	2,5
T7	6991678,8	424578,0	2,3*	Total, Prøve	8,0	3,6
T8	6991698,0	424550,4	-4,6	Total, Prøve	3,3	1,4
T9	6991712,4	424568,6	-0,7	Total	6,9	1,2
T10	6991717,9	424546,3	-4,9	Total	2,4	1,7
T11	6991698,8	424527,4	-4,9	Total	1,4	1,2
T12	6991732,5	424534,1	-6,0	Total, Prøve	2,4	1,6
T13	6991739,6	424568,6	-3,0	Total	0,4	1,8

Koordinatene er oppgitt i koordinatsystem EUREF89 – UTM sone 32 NN 2000.

Total: Totalsondering, Prøve: representativ prøvetaking

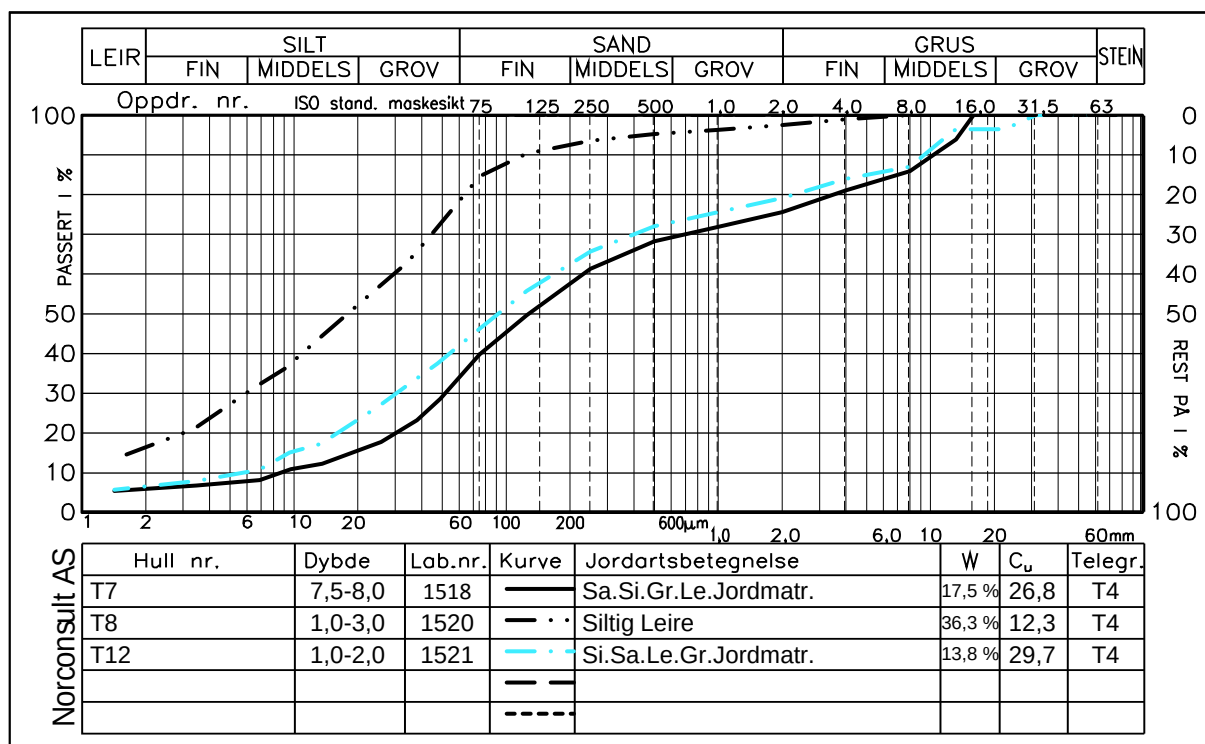
*Antatte verdier hentet fra norgeskart.no.

Tabell 2 Opptatte representative prøver og laboratoriearbeid

Pos. / ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	C _{urfc} [kPa]
T7	P	6,5-7,0	Sandig siltig leire med enkelte små gruskorn			
T7	P	7,0-7,5	Sandig siltig leire med enkelte små gruskorn			
T7	P	7,5-8,0	Sandig siltig grusig.leirig materiale	17,5	T4	
T8	P	0,0-1,0	Sandig siltig leire med gruskorn og skjell			
T8	P	1,0-3,0	Siltig Leire	36,3	T4	0,7
T12	P	1,0-2,0	Siltig sandig leirig grusig materiale	13,8	T4	

Utført i lab: klassifisering, vanninnhold (W), omrørt skjærfasthet (C_{urfc})

Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**, TG gir tilhørende telegruppe. Andre prøver er bare visuelt klassifisert.

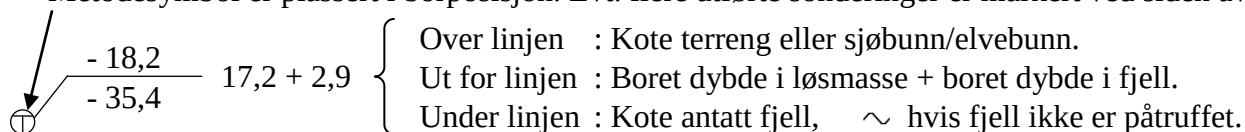


Figur 3 Korngraderingskurver fra posisjoner T7, T8 og T12

PLAN

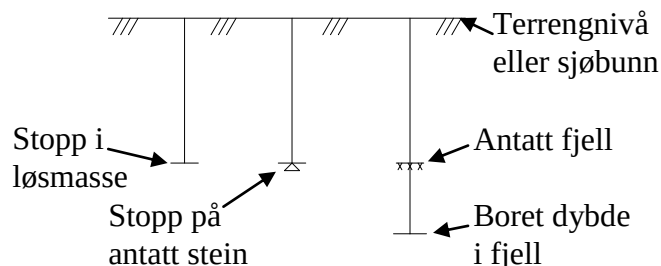
○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykkssondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊗ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊗ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling	⊗ Prøvebelastning	■ Setningsmåling
⊖ Elektrisk sondering	^^ Fjell i dagen	

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

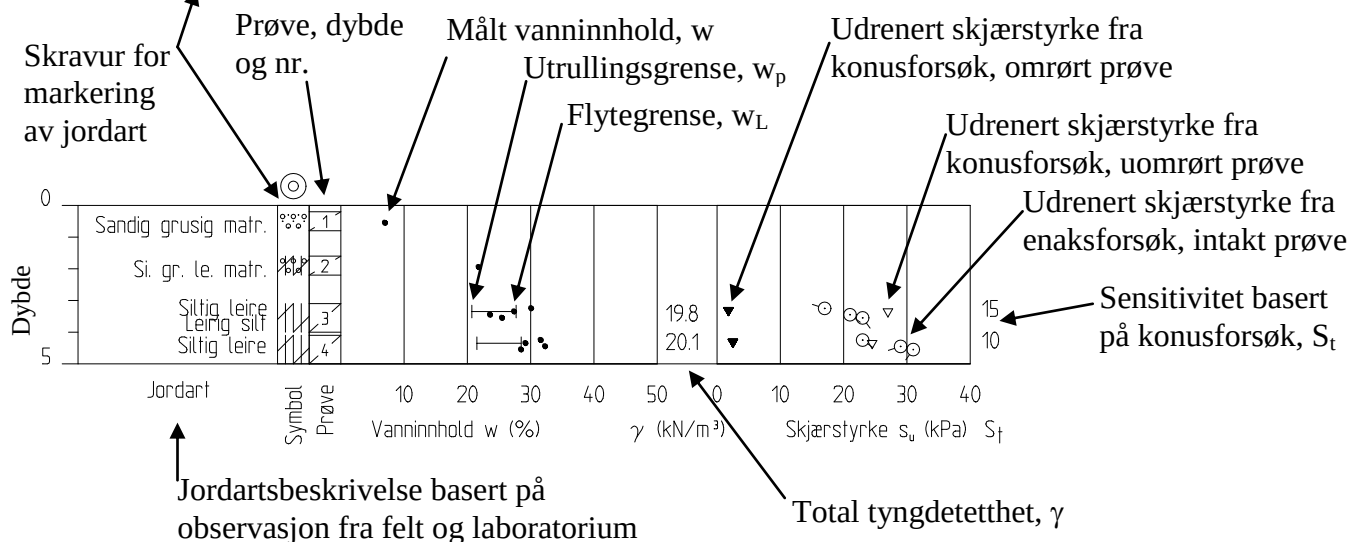


PROFILER

Enaksialt trykksforsøk	(s_u)	(15) (5) (10) () = aksial deformasjon ved brudd
Torsjonsvinge	(s_u)	*
Penetrometer	(s_u)	□



Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk	Moreneleire	Grusig morene
Fyllmasse	Fjell	Matjord	Torv/planterester	Trerester/sagflis	Skjell	Gytje/dye	



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

RAPPORT

VEDLEGG

A

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

Utstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.
Ø 44 mm borestenger.

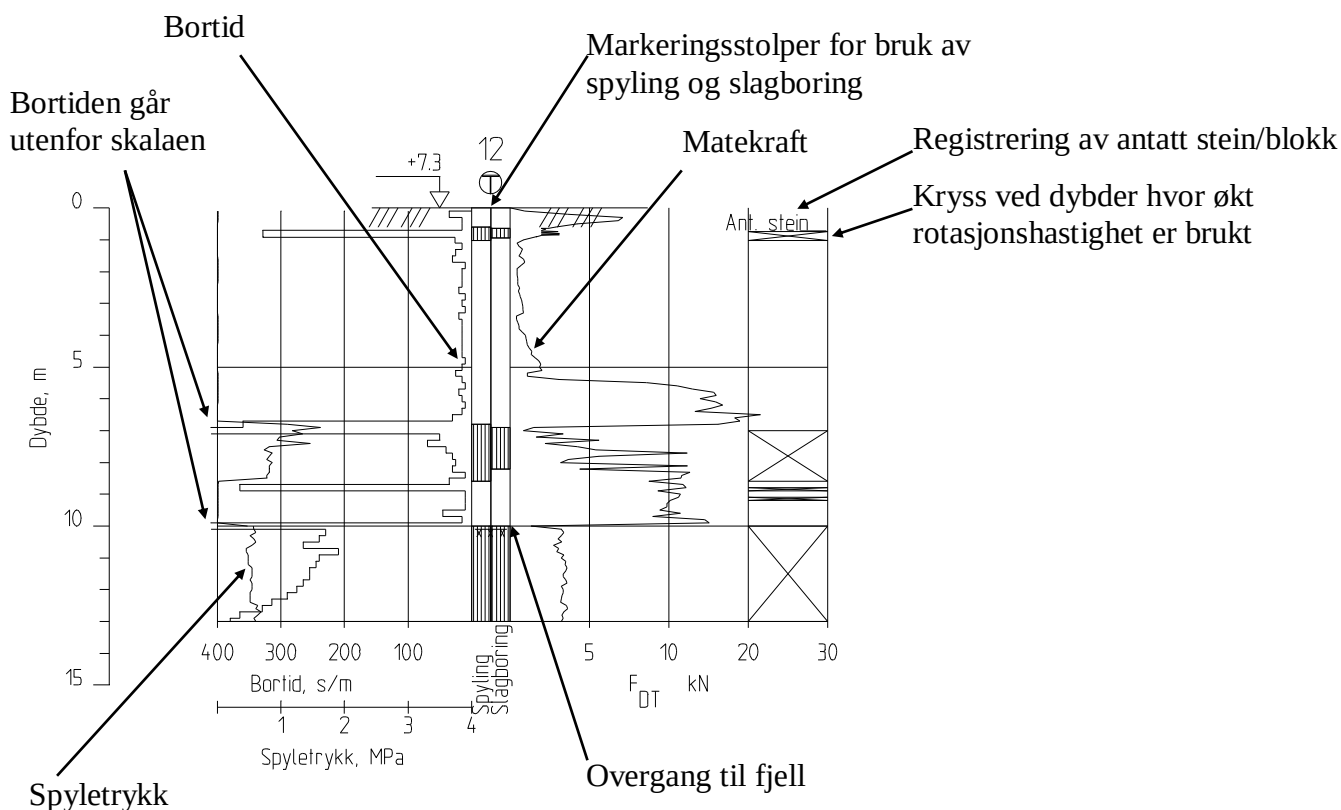
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvorefter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.
Kryss for markering av økt rotasjon.



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering



Norconsult

Tegningsforklaring totalsondering

UTFØRT
Arne Kavli

KONTROLLERT
Torgeir Døssland

MÅLESTOKK

M =

DATO

PROSJEKT

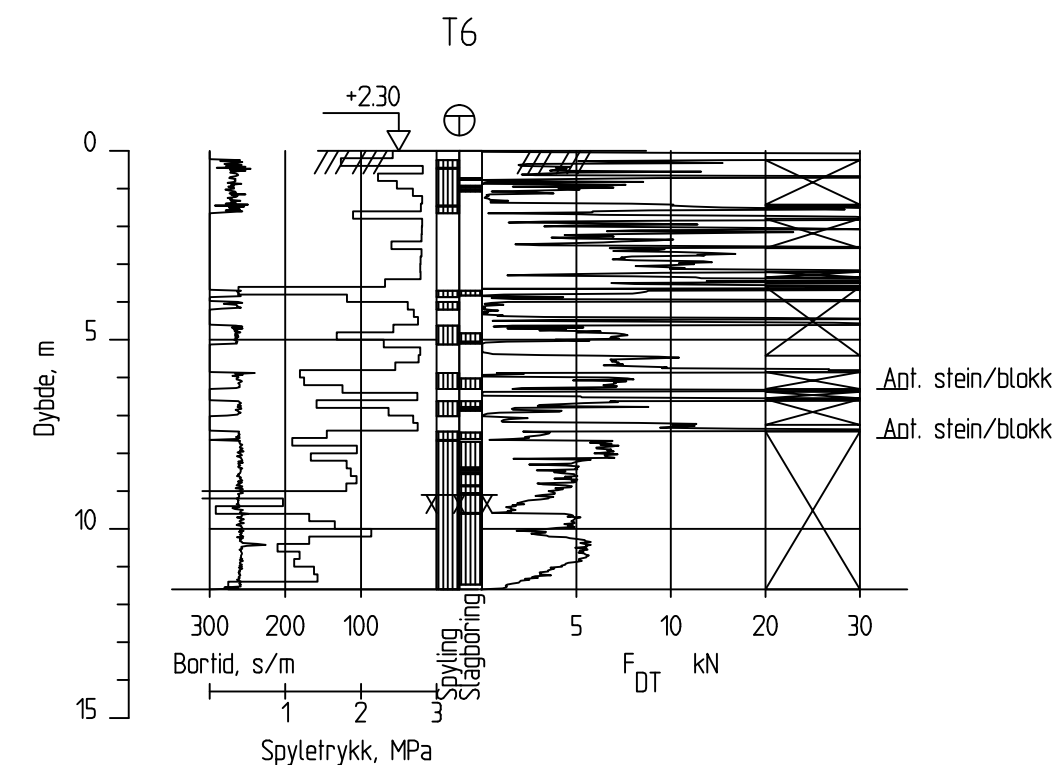
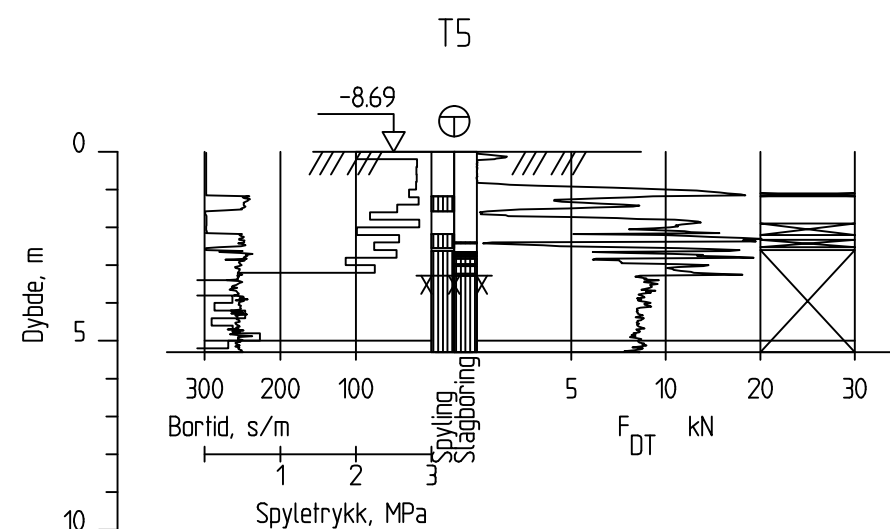
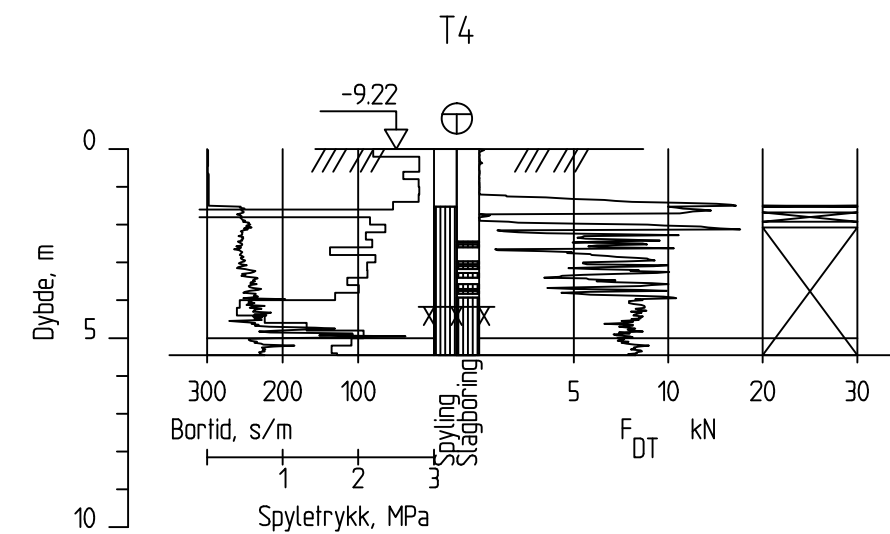
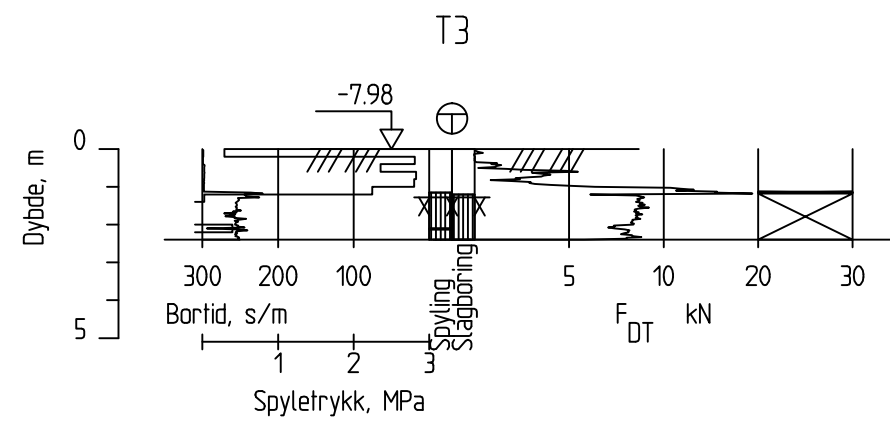
VEDLEGG

B

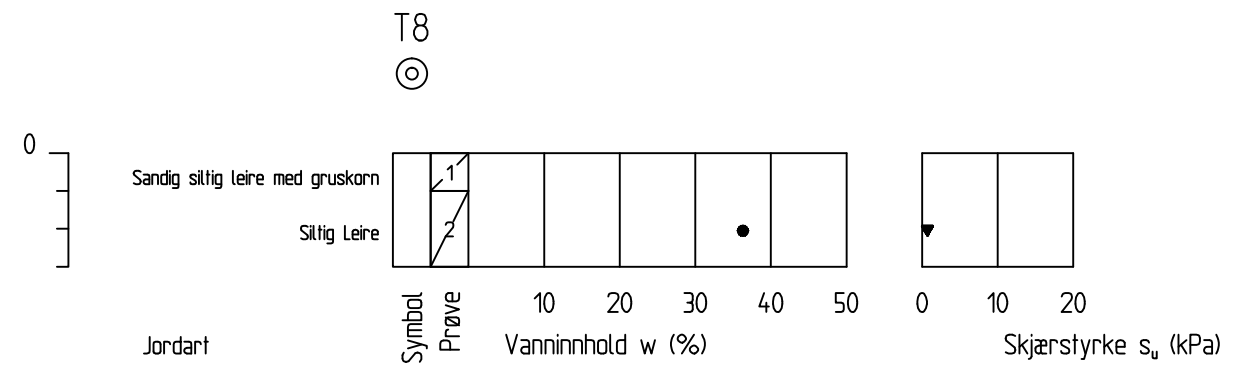
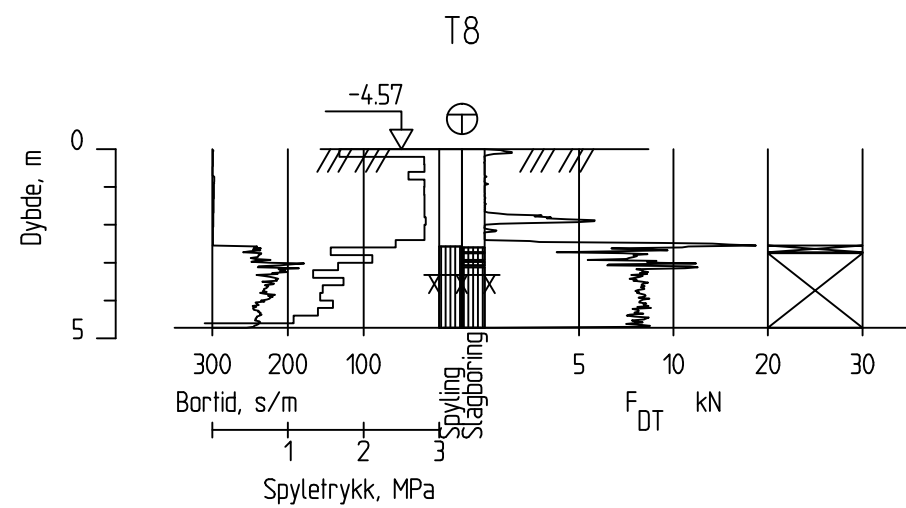
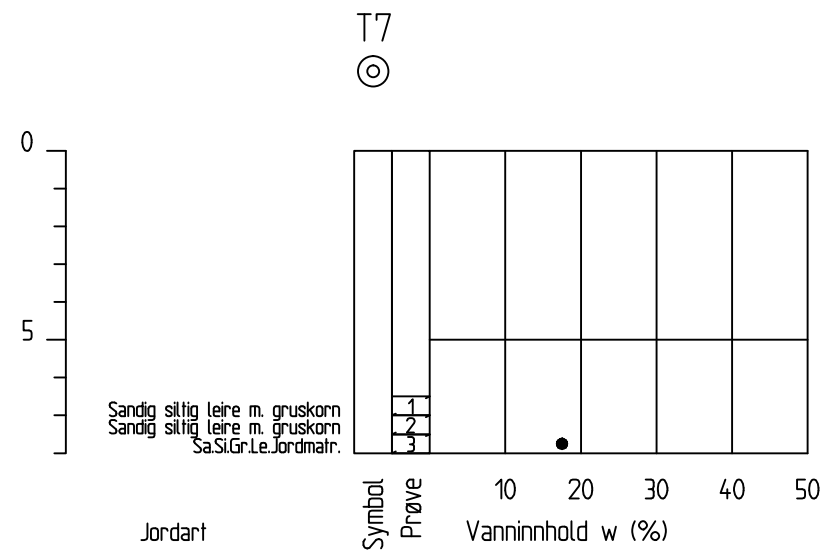
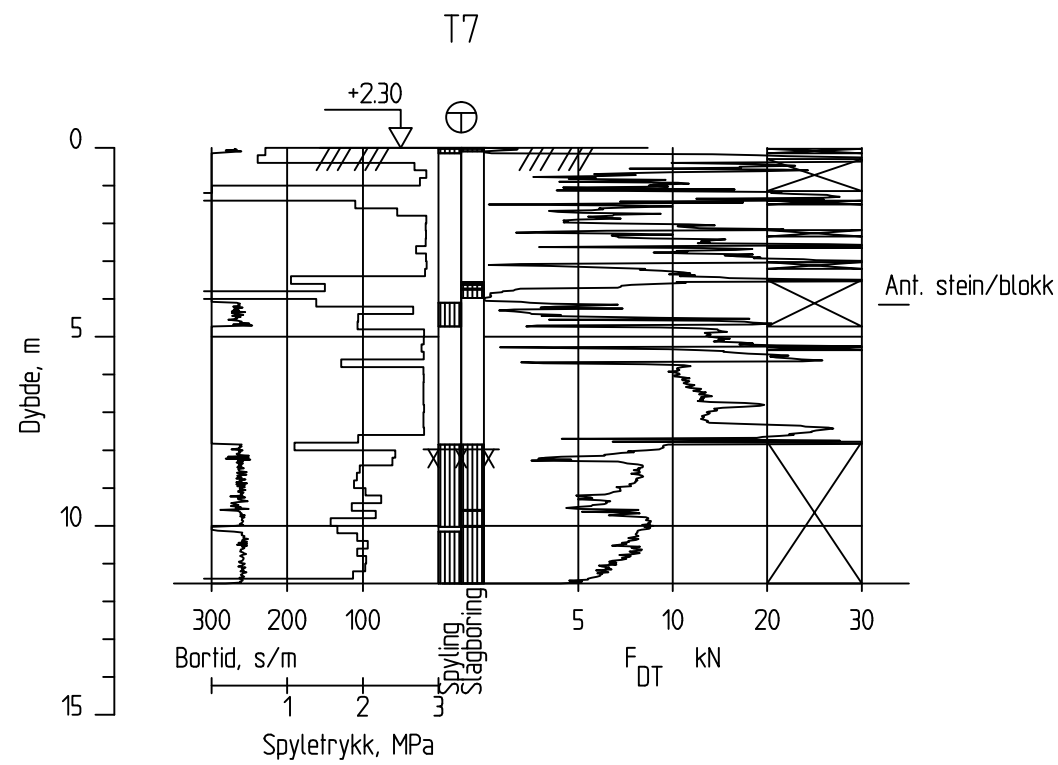


- | | | | | | |
|---|-----------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|
| ○ ENKEL SONDERING | ☆ FJELLKONTROLLBORING | ⊕ PORETRYKKMÅLING | ⊙ PRØVESERIE | ▲ MILJØPRØVER | ⬆ FJELL I DAGEN |
| ● DREIESONDERING | ⊕ TOTALSONDERING | + VINGEBORING | □ PRØVEGRØP | ▲ GRAVEGR. M/MILJ.PR. | |
| ▼ RAMSONDERING | ⬇ DREIETRYKKSONDERING | ▼ TRYKKSONDERING | ⊙ PRØVEGRØP MED PRØVESERIE | ⬆ GRUNNVANNSBRØNN | |
| BORHULL ID. ○ KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN
EVT. KOTE ANTATT FJELL BORET DYBDE I LØSMASSE + (BORET I FJELL) | | | | | |

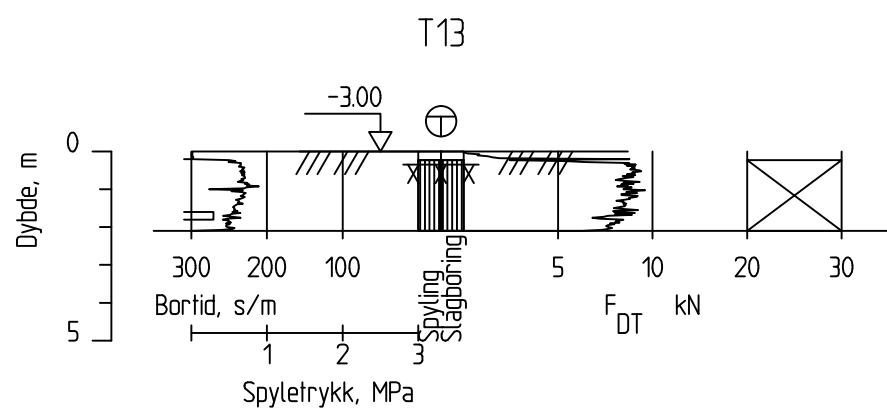
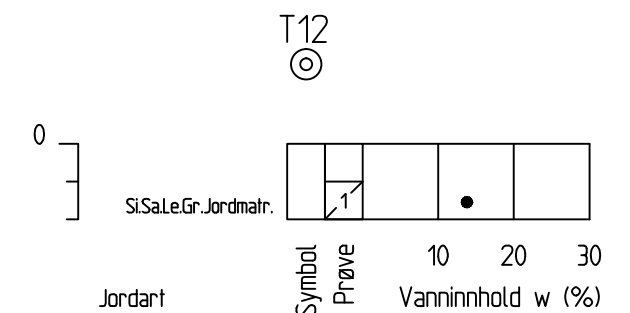
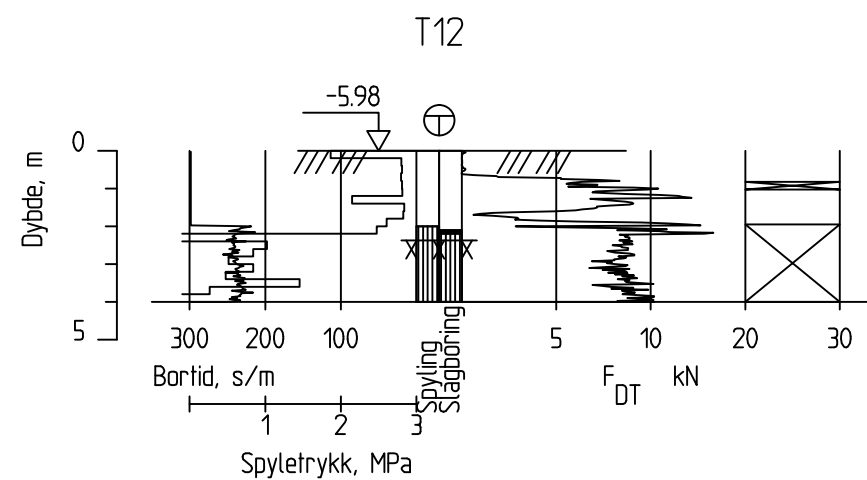
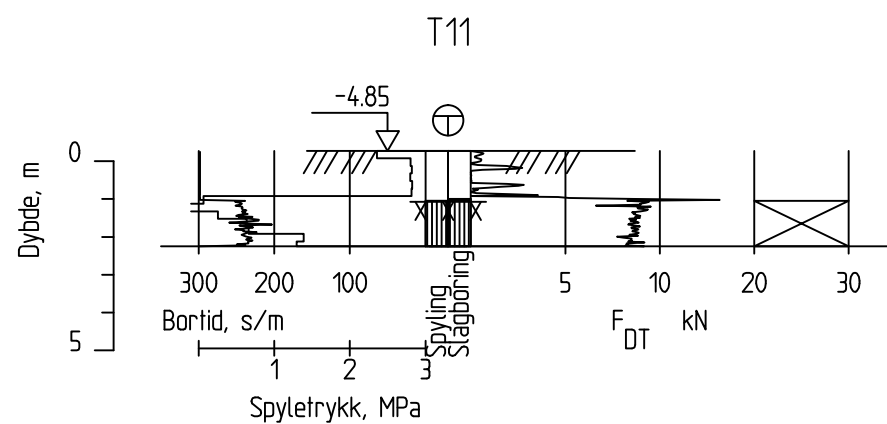
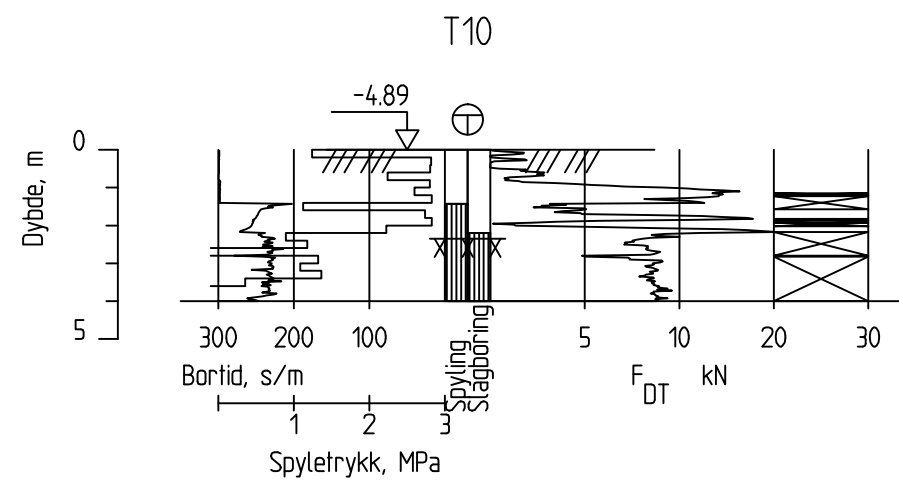
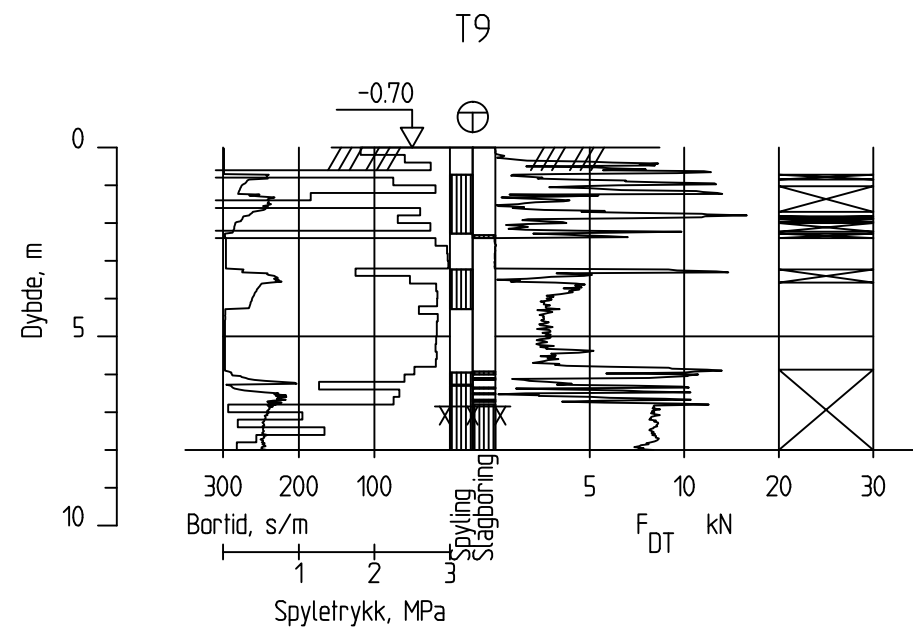
-	2017-10-17	For bruk	SyTve	SiDor	TBrSk
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
McGregor AS					1:1000
Triplex Hendholmen, Averøya					
Grunnundersøkelser					
Boreplan					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5175636	V100	-	



-	2017-10-17	For bruk	SyTve	SiDor	TBrSk
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Macgregor AS				Målestokk (gjelder A3) 1:200	
Triplex Hendholmen, Averøya					
Grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
		Oppdragsnummer 5175636	Tegningsnummer V101		Revisjon -



Rev.	2017-10-17	For bruk	SyTve	SiDor	TBRsk
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Macgregor AS				Målestokk (gjelder A3) 1:200	
Triplex Hendholmen, Averøya					
Grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer 5175636	Tegningsnummer V102		Revisjon -



-	2017-10-17	For bruk	SyTve	SiDor	TBRsk
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Macgregor AS				Målestokk (gjelder A3)	
				1:200	
Triplex Hendholmen, Averøya					
Grunnundersøkelser					
Enkeltboringer					
Norconsult 		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		5175636	V103		-