

Fræna kommune

Sylte skule

Grunnundersøkelser

Geoteknisk datarapport



Oppdragsnr.: 5174836 Dokumentnr.: 5174836-RIG01 Versjon: 01

Oppdragsgiver: Fræna kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Odd Erik Bergheim
Rådgiver: Norconsult AS, Gotfred Lies plass 2, NO-6413 Molde
Oppdragsleder: Anita Gjørven
Fagansvarlig: Magne Bonsaksen
Andre nøkkelpersoner: Kristin Reitan, Trym Abrahamsen

01	25.09.2017		KrRei	MaBon	SiOte
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 AS er engasjert av Fræna kommune for å utføre grunnundersøkelser ved Sylte skole. Grunnundersøkelsene gjøres i forbindelse med bygging av tilbygg til dagens skole. Tilbygget skal ha 2 etasjer (ingen kjeller).

Boringene ble utført ved og på selve lekeplassen som er etablert ved Sylte skole. Øverst ved terrengnivå er det derfor ulike typer dekker som asfalt og grus.

Det er utført grunnundersøkelser i 9 posisjoner (nummerert fra 1 til 9). Totalsondering i samtlige posisjoner, supplert med representativ prøvetaking i 2 utvalgte posisjoner.

De første 2-3 meterne fra terrengnivå varierer mellom meget løse- til løse masser og middels faste- til faste masser, ved ca. 2-3 meters dybde går massene over til faste masser over antatt berg.

Dybden til antatt berg varierer mellom 3,0 m og 7,0 m i de undersøkte posisjonene. Det ble boret mellom 2,6 m og 3,0 meter inn i antatt berg.

De geotekniske forholdene er plassert i:

Grunntype A.

Tillatt fundamenteringstrykk 250 kPa.

Innhold

1	Innledning	5
2	Formål	6
3	Felt- og laboratoriearbeid	7
3.1	Totalsonderinger	7
3.2	Prøvetaking	7
4	Grunnforhold	8
4.1	Kvartærgeologi	8
4.2	Grunnundersøkelser	8
4.3	Presiseringer	9
5	Prosjekteringsforutsetninger	10
5.1	Grunntype	10
5.2	Fundamenteringstype	11
	Referanser	12

BILAG

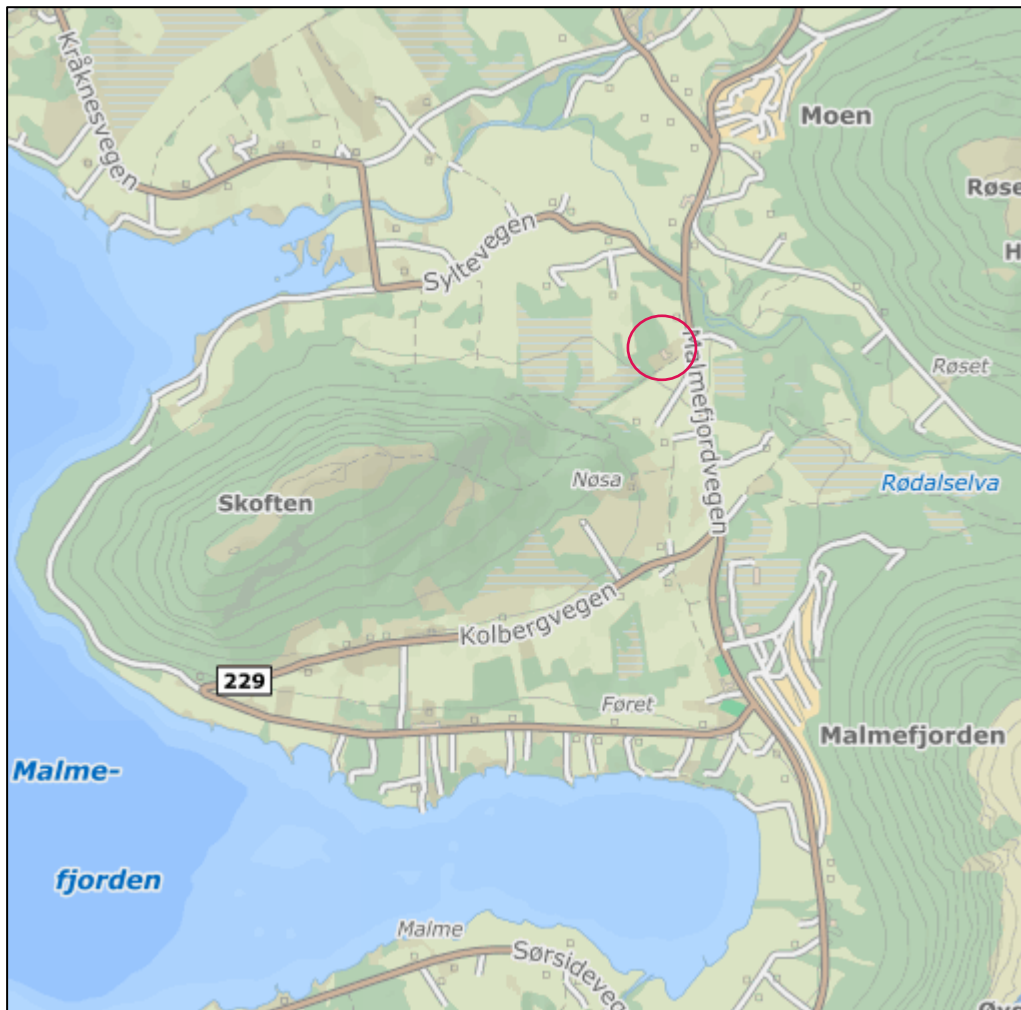
Innhold	Vedlegg
Geotekniske tegninger, plan og profiler	A
Tegningsforklaring totalsondering	B

TEGNINGER

Innhold	Målestokk	Format	Tegn. nr.
Boreplan	1:500	A3	V100
Borprofiler av enkeltboringer	1:200	A3	V101
Borprofiler av enkeltboringer	1:200	A3	V102

1 Innledning

Norconsult AS er engasjert av Fræna kommune for å utføre grunnundersøkelser rettet mot det aktuelle prosjektet. Undersøkelsene er utført med geoteknisk borerigg, og omfatter både sonderboring og prøvetaking. Denne rapporten viser resultatene fra grunnundersøkelsene ved Sylte skole i Fræna kommune.



Figur 1: Tomtens beliggenhet. - kart.finn.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.
- Oppgi grunntype og jordskjelvttype
- Vurdering av fundamenteringstype

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

3 Felt- og laboratoriearbeid

Feltarbeidet er utført av Norconsult AS i uke 33, 2017, under ledelse av vår boreleder Ole Kristian Hestad.

Boringene er utført med Geotech 604D, 2008 grunnboringstraktor. Undersøkelsene omfatter totalsonderinger og representativ prøvetaking. Fremgangsmåten ved borearbeidet er i samsvar med standard slik det er beskrevet i Ref. 1 og Ref. 4. Resultatene fra feltarbeidet er vist i situasjonsplan (tegning V100) og enkeltboringer (tegning V101 – V102). Forklaring til tegningene er vist i vedlegg A og B.

Det er utført grunnundersøkelser i 9 posisjoner (nummerert fra 1 til 9). Totalsondering er utført i samtlige posisjoner, supplert med representativ prøvetaking i 2 utvalgte posisjoner.

Lab gjort uke 36.

Alle boreposisjoner og høyder er innmålt med CPOS-korrigert GPS, og inntegnet på tegning V100. Koordinater og kotehøyder ved posisjonene er oppsummert i Tabell 1. Det er benyttet koordinatsystemet EUREF89 UTM32 og høydesystemet NN2000. Det presiseres at det er posisjonen for utført totalsondering som er spesifisert i Tabell 1. Supplerende undersøkelser ved samme posisjon er utført i henhold til minimumsavstander gitt i Ref. 1.

3.1 Totalsonderinger

Det er utført 9 totalsonderinger i området som alle er boret til berg. Maksimal dybde til antatt berg er registrert til 7,0 meter.

Totalsonderinger gir grunnlag for å bestemme lagdeling i løsmasser og dybder til fast grunn eller antatt berg. Totalsondering gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m boring i berg. Ellers gir resultatene grunnlag for å identifisere jordarter og lagdeling, samt vurdere relativ fasthet i grunnen.

Resultatene fra totalsonderinger er vist på Tegning V101 – V102.

3.2 Prøvetaking

Det er tatt opp totalt 6 representative prøver fordelt på 2 posisjoner. En oversikt over opptatte prøver er presentert i Tabell 1. Resultatene er vist på Tegning V101 – V102.

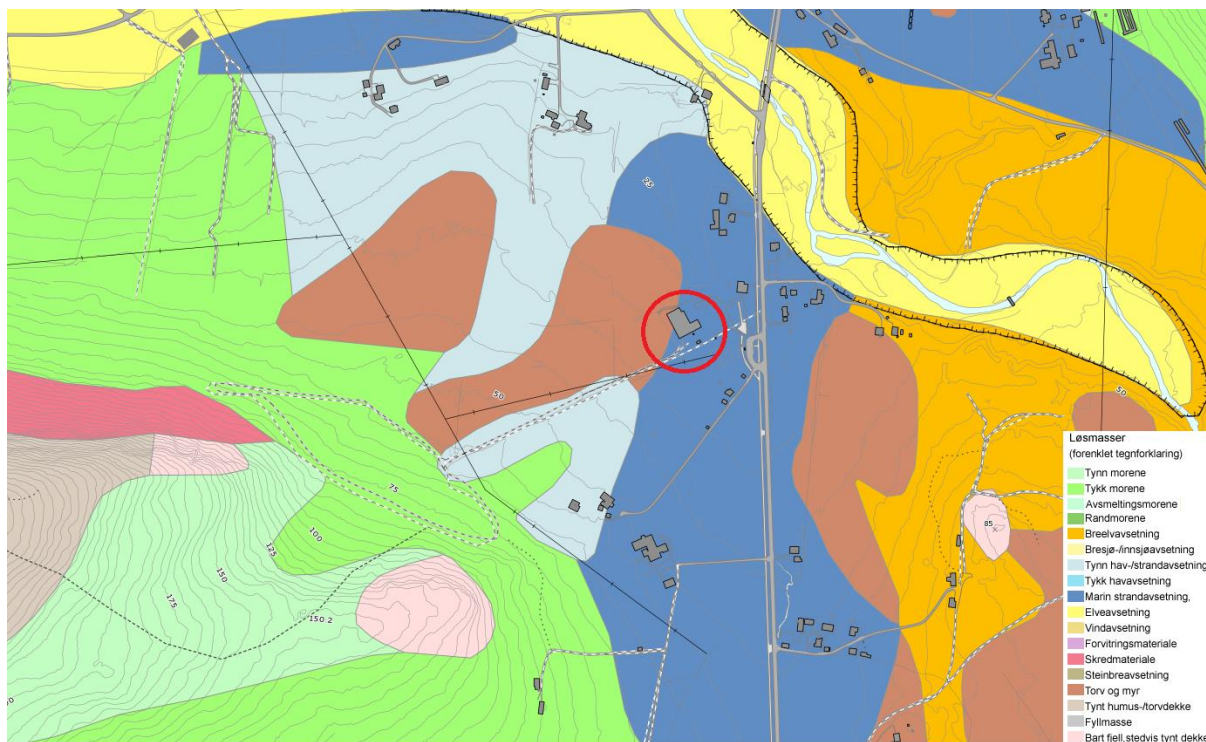
Laboratoriearbeidet er utført i uke 34 og 35, 2017, ved Norconsult sitt laboratorium i Molde.

Laboratoriearbeidet er utført i samsvar med retningslinjer gitt i Ref. 2.

4 Grunnforhold

4.1 Kvartærgeologi

Kvartærgeologisk kart fra NGU antyder at toppdekket ved Sylte skule består av marin avsetning samt torv og myr. Ellers i området er det morene og elveavsetninger.



Figur 2: Løsmassekart (NGU.no).

4.2 Grunnundersøkelser

Borposisjonene er vist på situasjonsplan, tegning V100, og som enkeltboringer i tegning V101 – V102. Det vises til Tabell 1 og 2 for presentasjon av opptatte prøver og laboratoriearbeid. Jordarter markert med **fet skrift** indikerer at de er klassifisert med kornfordelingsanalyse.

De utførte sonderingene tyder på lite varierende forhold, og kan generelt beskrives slik:

Løsmassene i posisjon 1 og 3 kan forenklet beskrives fra terrengnivå som: Middels faste masser ned til ca. 2 meter, over faste masser ned til antatt berg.

Løsmassene i posisjon 2, 5, 7 og 9 kan forenklet beskrives fra terrengnivå som: Meget løse til løse masser ned til ca. 1 meter, over middelsfaste til faste masser ned til ca. 2,0-3,0 meter, over faste masser ned til antatt berg.

Løsmassene i posisjon 4, 6 og 8 kan forenklet beskrives fra terrengnivå som: Meget løse til løse masser ned til ca. 1 meter. Deretter middels faste masser over løse masser, over middels faste masser ned til ca. 2 meter. Fra ca. 2 meters dybde har man middels faste til faste masser ned til antatt berg.

Dybden til antatt berg varierer mellom 3,0 m og 7,0 m i de undersøkte posisjonene. Det ble boret mellom 2,6 m og 3,0 meter inn i antatt berg.

Prøver fra det løse laget i posisjon 2 og 6 viser generelt samme tendens: ca. 1,0 m humusholdige masser/matjord over leirig sandig silt over grusig sandig siltig leire. Se tabell 2 for resultat fra visuell analyse fra laboratoriet.

4.3 Presiseringer

Norconsult fremhever at informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet er gyldig for hver enkelt undersøkelsesposisjon. Avvik i grunnforholdene i områdene mellom de undersøkte posisjonene kan derfor ikke utelukkes.

5 Prosjekteringsforutsetninger

5.1 Grunntype

I henhold til Eurokode 8, Ref.7, skal grunntypen til løsmassene bestemmes. Dette er nødvendig for å vurdere eventuelle seismiske laster på bygget. Grunnundersøkelsene tyder på noe varierende dybde til faste masser, fra 3,0 m til 7,0 m med løsmasser over antatt berg.

I 7 av 9 posisjoner er boreddybden mindre enn 5 meter i løsmasser over antatt berg. Snittdybden for de 9 posisjonene i løsmasser ned til antatt berg er 4, 51 meter. Det aktuelle utbyggingsområdet settes derfor i **grunntype A**

Tabell NA.3.1 – Grunntyper ¹⁾

Grunntype	Beskrivelse av stratigrafisk profil	Parametere ^{2) 3)}		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (slag/30cm)	c_u (kPa)
A	Fjell eller fjell-liknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten.	> 800	–	–
B	Avleiringer av svært fast sand eller grus eller svært stiv leire, med en tykkelse på flere titalls meter, kjennetegnet ved en gradvis økning av mekaniske egenskaper med dybden.	360 – 800	> 50	> 250
C	Dype avleiringer av fast eller middels fast sand eller grus eller stiv leire med en tykkelse fra et titalls meter til flere hundre meter.	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Avleiringer av løs til middels fast kohesjonsløs jord (med eller uten enkelte myke kohesjonslag) eller av hovedsakelig myk til fast kohesjonsjord.	120 – 180	10 – 15	30 – 70
E	Et grunnprofil som består av et alluviumlag i overflaten med v_s -verdier av type C eller D og en tykkelse som varierer mellom ca. 5 m og 20 m, over et stivere materiale med $v_s > 800$ m/s.			
S ₁	Avleiringer som består av eller inneholder et lag med en tykkelse på minst 10 m av bløt leire/silt med høy plastisitetsindeks (PI > 40) og høyt vanninnhold.	< 100 (antydnet)	–	10 - 20
S ₂	Avleiringer av jord som kan gå over i flytefase (liquefaction), sensitive leirer eller annen grunnprofil som ikke er med i typene A – E eller S ₁ .			

¹⁾ Hvis minst 75 % av konstruksjonen står på fjell og resten på løsmasser, og konstruksjonen står på ett kontinuerlig fundament (platefundament), kan grunntype A benyttes.

²⁾ Valget av grunntype kan være basert på enten $v_{s,30}$, N_{SPT} eller c_u . $v_{s,30}$ anses som den mest aktuelle parameteren å benytte.

³⁾ Der det er tvil om hvilken jordtype som skal velges, velges den mest ugunstige.

Figur 3: Tabell NA.3.1, Ref. 7, grunntyper.

5.2 Fundamenteringstype

Grunnundersøkelsene gjøres i forbindelse med bygging av tilbygg til dagens skole. Tilbygget skal ha 2 etasjer (ingen kjeller).

Generelt for alle 9 posisjoner er at det er uegnede masser fra terrengnivå og ned til ca. 2,0-3,0 meters dybde (enkelte steder muligens dypere), før det så kommer ned på faste masser over antatt berg. Massene fra terrengnivå og ned til 2,0-3,0 meters dybde er uegnede da de inneholder humus/organisk materiale og en større andel silt, som klassifiserer dette som setningsømfintlig materiale.

De uegnede massene fra terrengnivå og ned til ca. 2,0-3,0 meters dybde må masseutskiftes. Det presiseres at nødvendig dybde for masseutskifting må vurderes og bestemmes under arbeidets gang etter hvert som undergrunnen avdekkes.

Med de aktuelle grunnforholdene ligger det godt til rette for direktefundamentering, forutsatt at egnede tilbakefyllingsmasser blir grundig komprimert.

Tillatt fundamenteringstrykk settes til 250 kPa.

For fundamenter med eksentrisk last og/eller horisontale lastkomponenter reduseres bæreevnen betydelig. Dette må kontrolleres når lastbildet er kjent ut fra RIB sine beregninger.

Setnings- og bæreevneberegninger for å fastsette nødvendige fundamentdimensjoner må utføres i samråd med geotekniker når fundamentlasten er bestemt.

Referanser

- Ref. 1 Statens vegvesen (1997): Feltundersøkelser. Håndbok – R211*
- Ref. 2 Statens vegvesen (2005): Laboratorie-undersøkelser. Håndbok – R210*
- Ref. 3 Statens vegvesen (2010): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok – V220*
- Ref. 4 Norsk Geoteknisk Forening, NGF (1994): Veiledning for utførelse av totalsondering. Melding nr. 9*
- Ref. 5 Eurokode 0, NS-EN 1990:2002+NA:2008*
- Ref. 6 Eurokode 7-1, NS-EN 1997:2004+NA:2008*
- Ref. 7 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning, NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 –*

Tabell 1: Boreposisjoner og boredybder.

Pos. / ID	Koordinater terrengpunkt UTM/EUREF 89 NN2000			Metode	Boreddybde i (m)	
	X	Y	Z		Løsm	Fjell
1	6967778,1	409981,4	34,1	Total	3,0	3,4
2	6967787,1	409997,8	34,0	Total Prøve	3,9	3,3
3	6967798,3	410016,9	33,7	Total	3,5	3,1
4	6967761,6	409989,3	34,6	Total	7,0	2,6
5	6967773,5	410008,7	34,1	Total	4,5	3,0
6	6967785,2	410025,0	33,9	Total Prøve	3,9	3,0
7	6967790,1	410030,3	33,9	Total	4,6	3,0
8	6967773,5	410028,2	34,2	Total	4,9	2,8
9	6967781,2	410039,9	34,3	Total	5,3	3,0

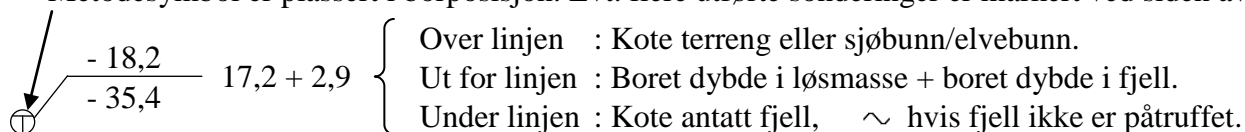
Tabell 2: Resultat fra laboratorieanalyser.

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering
2	P	0,0-1,0	Humusholdig sandig silt
2	P	1,0-2,0	Leirig sandig silt
2	P	2,0-2,5	Grusig sandig silt
6	P	0,0-1,0	Matjord, silt
6	P	1,0-2,0	Leirig silt
6	P	2,0-3,0	Grusig sandig siltig leire

PLAN

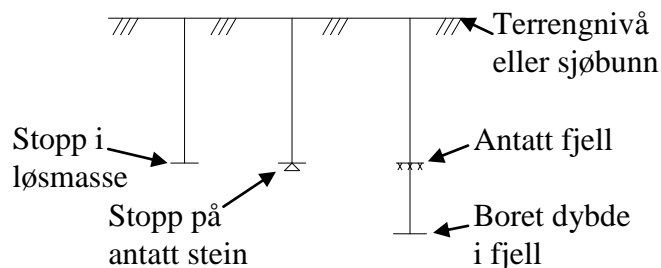
- | | | |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| ○ Enkel sondering | ● Dreiesondering | ◊ Dreietrykksondering |
| ⊗ Fjellkontrollboring | ⊕ Totalsondering | ▽ Trykksondering |
| + Vinge-boring | ▼ Ramsondering | ⊖ Standard Penetration Test (SPT) |
| □ Prøvegrop | ⊙ 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.

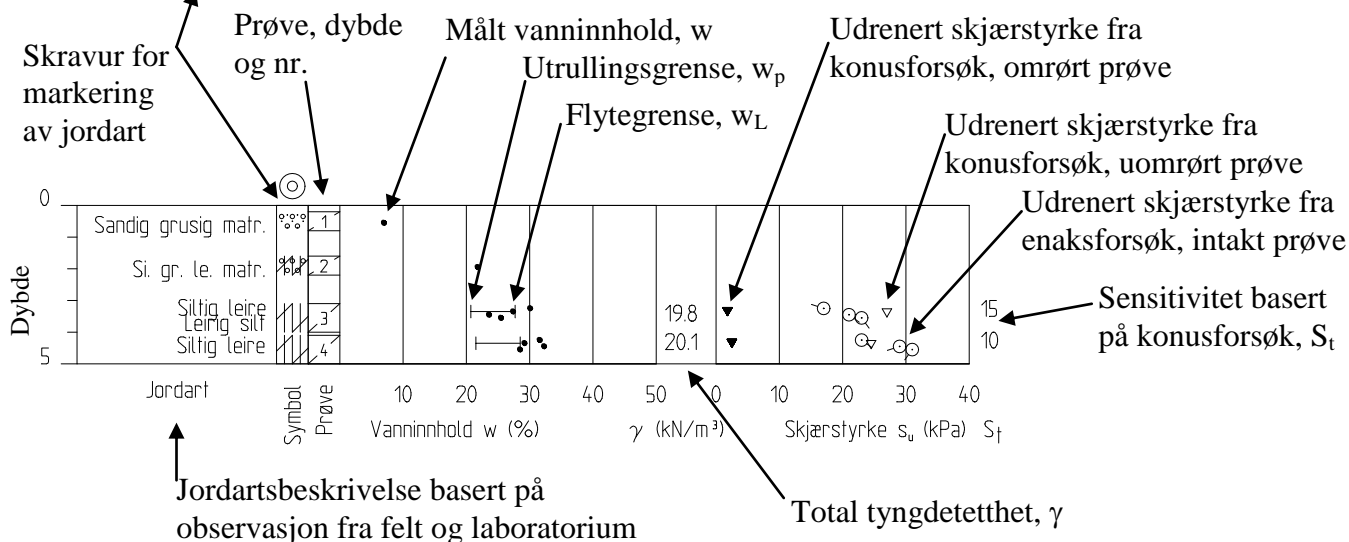


PROFILER

- | | | | |
|-----------------------|-----------|---|---|
| Enaksialt trykkforsøk | (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

UTFØRT
Arne Kavli

KONTROLLERT
Torgeir Døssland

A

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

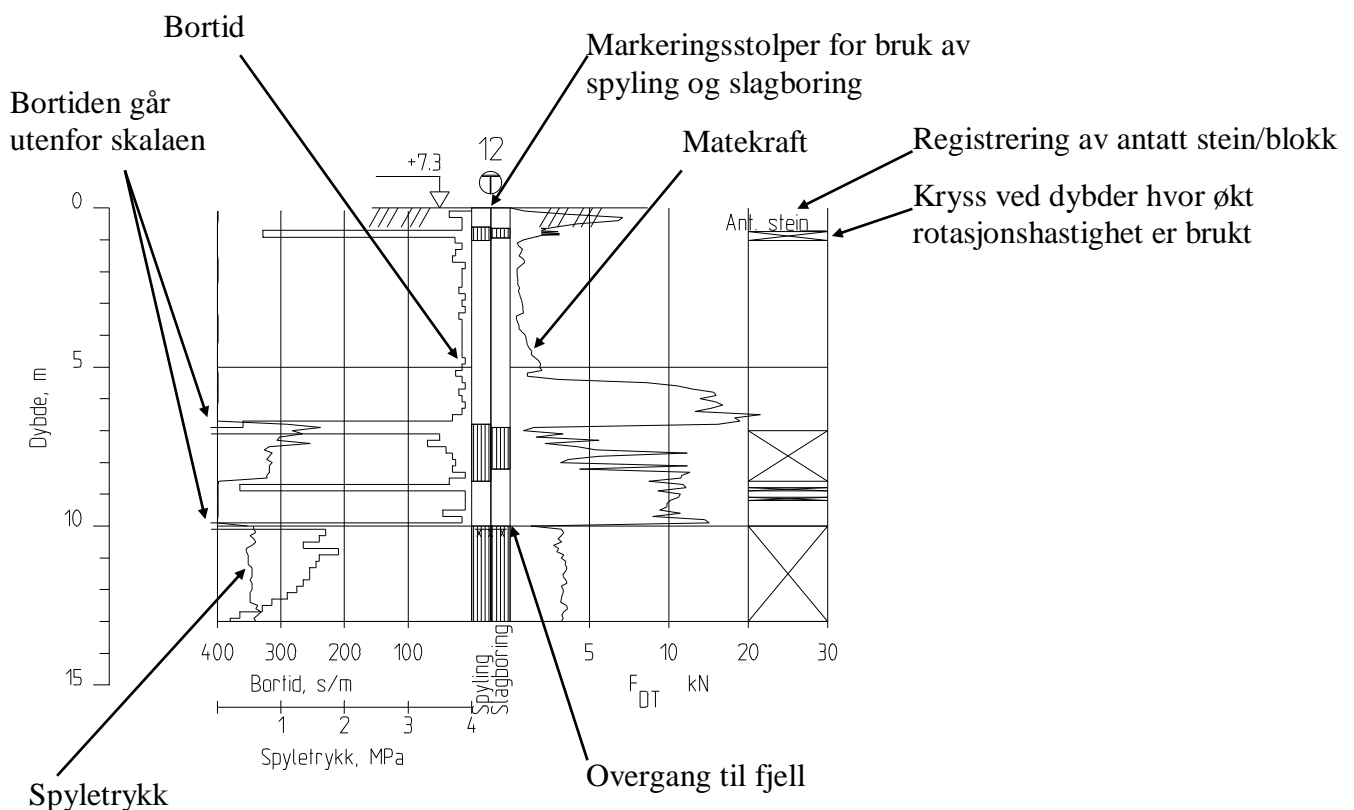
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

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

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

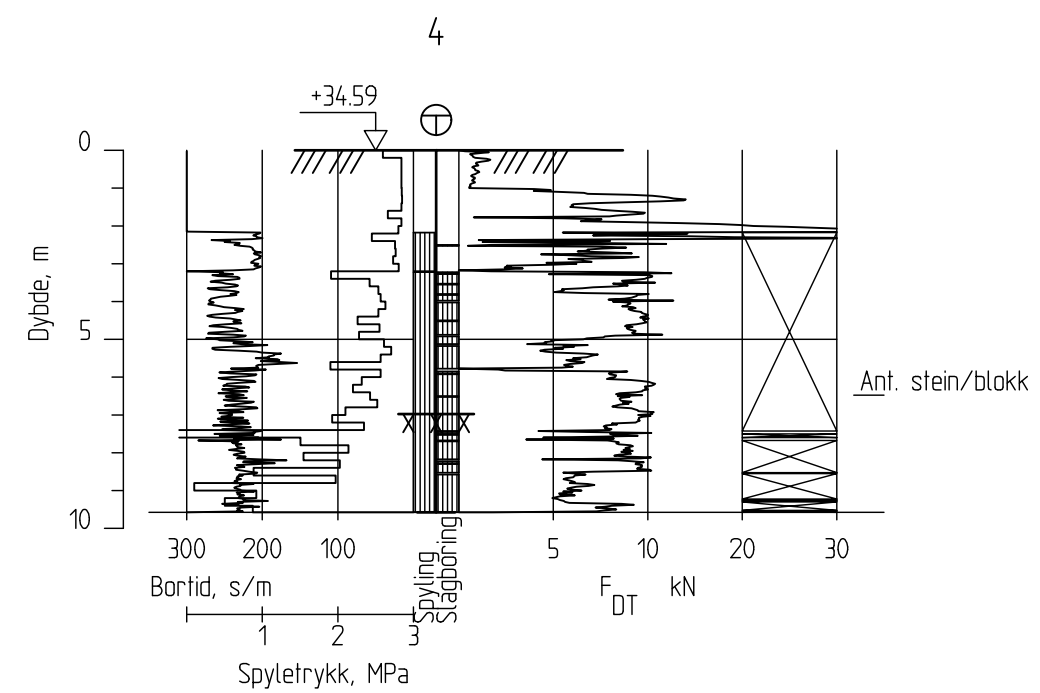
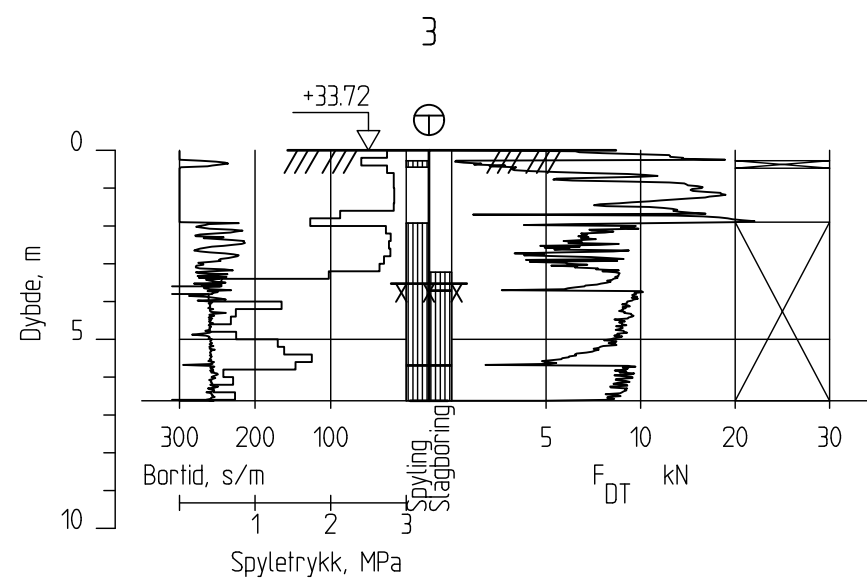
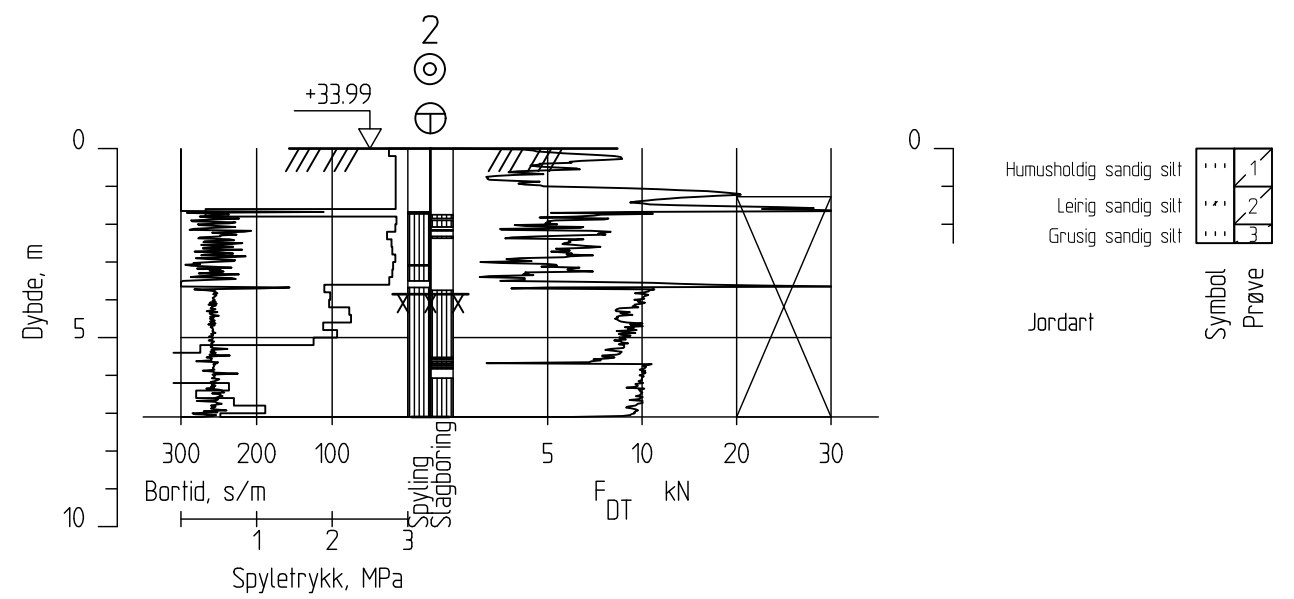
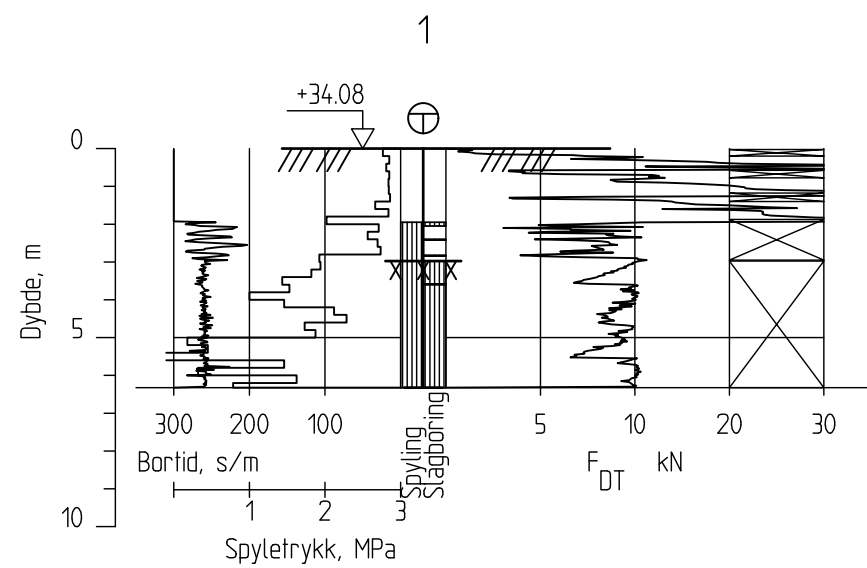
B



N:\S17481574836\BIM\Geoteknikk\AUTOGRAF\RTV\100 Boreplan.dwg - KrRei - Plottet: 2017-09-15, 10:38:23 - LAYOUT = Layout2 - RASTER = EXPORT.JPG

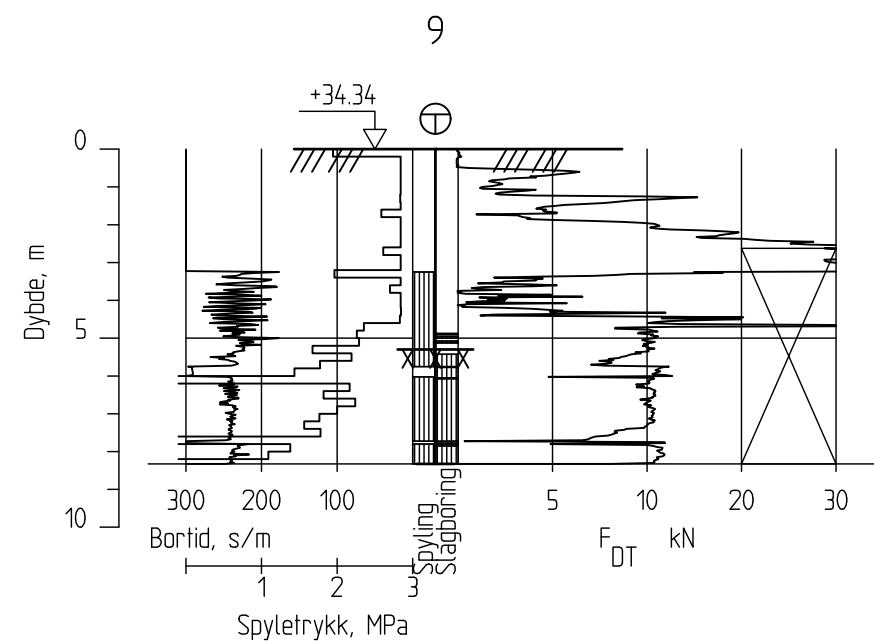
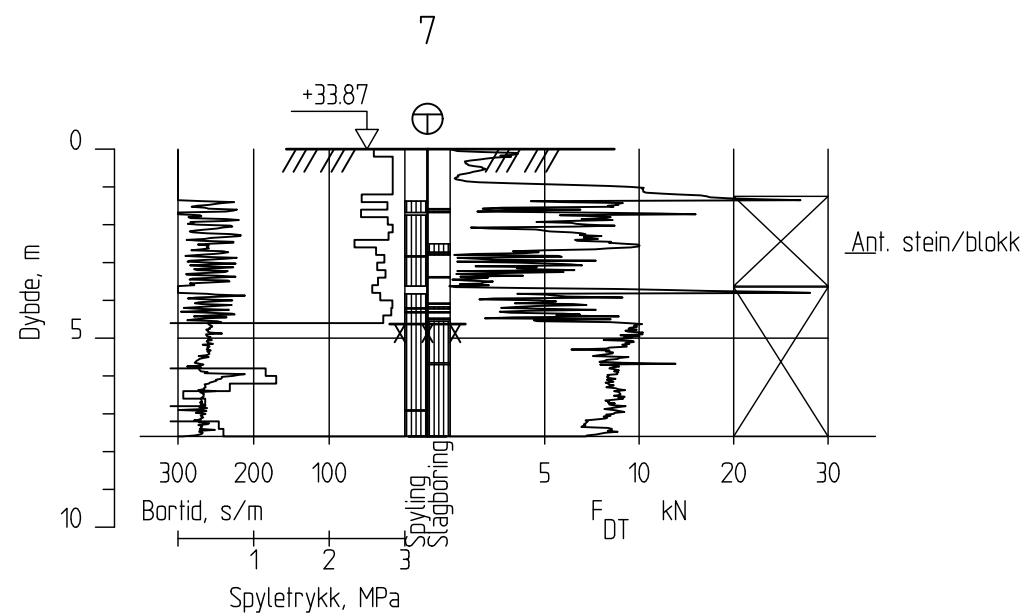
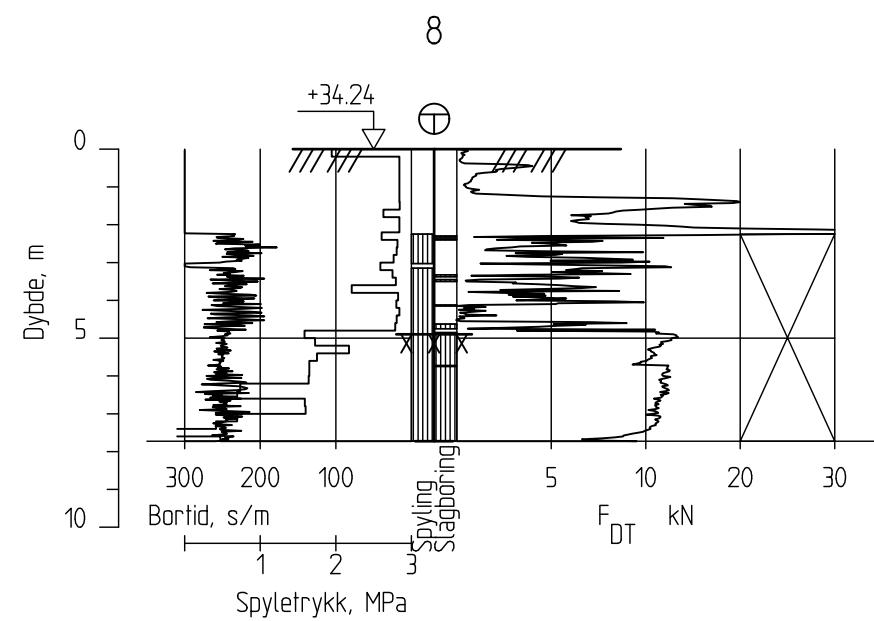
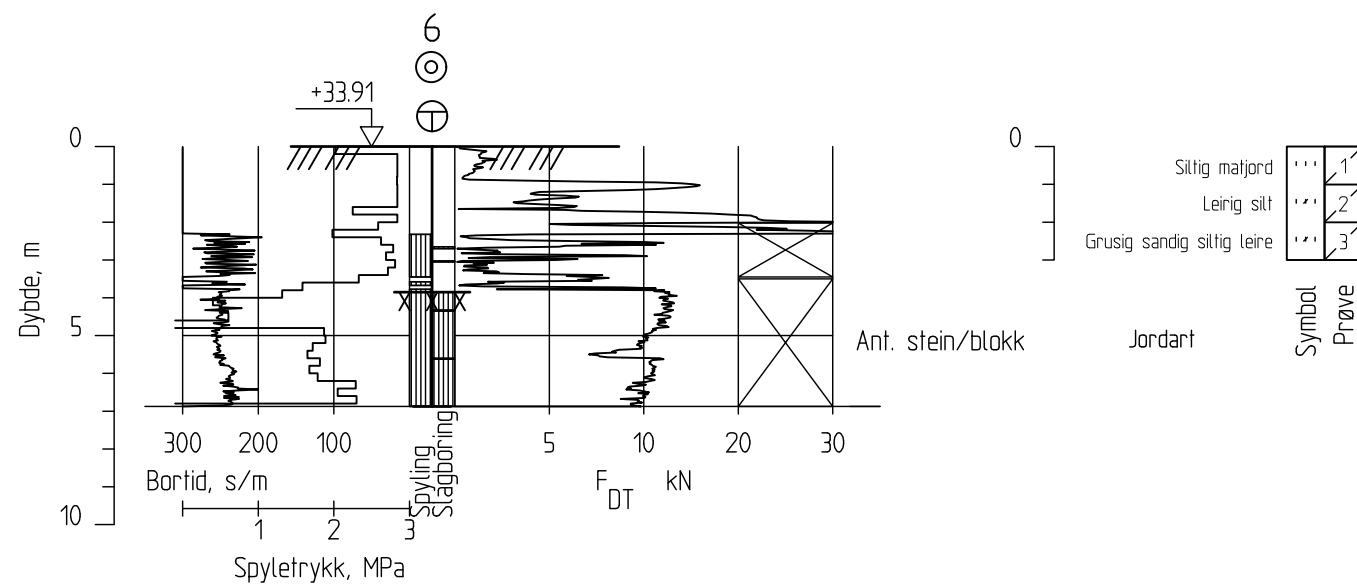
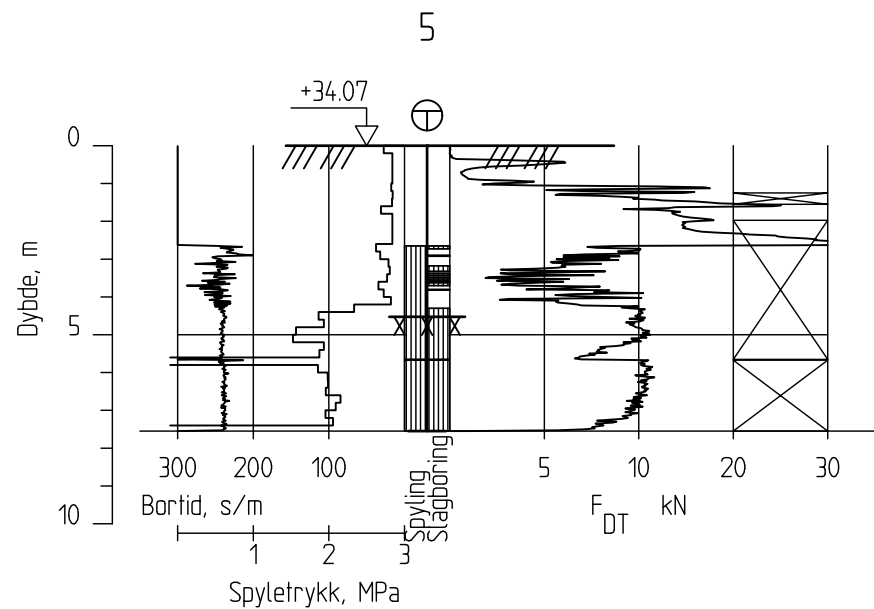
- | | | | | | |
|-------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|
| ○ ENKEL SONDERING | ☆ FJELLKONTROLLBORING | ⊕ PORETRYKKMÅLING | ⊙ PRØVESERIE | ▲ MILJØPRØVER | ⚓ FJELL I DAGEN |
| ● DREISONDERING | ⊕ TOTALSONDERING | + VINGEBØRING | □ PRØVEGRØP | ▲ GRAVEGR. M/MILJ.PR. | |
| ▼ RAMSONDERING | ⊖ DREIETRYKKSØNDERING | ▽ TRYKKSØNDERING | ⊗ PRØVEGRØP MED PRØVESERIE | ⊕ GRUNNVANNSBRØNN | |
- BORHULL ID. ○ KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN
 EVT. KOTE ANTATT FJELL BØRET DYBDE I LØSMASSE + (BØRET I FJELL)

Rev.	Dato	Beskrivelse	KrRei	MaBon	TrOAb
			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)
Fræna kommune					1:500
Grunnundersøkelser					
Sylte skole					
Boreplan					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5174836	V100	-	



X:\propp\propp\Mede2\5174836\BIM\Geoteknik\AUTOGRAF_RITIV101-102_Enkeltboringer.dwg - KrRei - Plottet: 2017-09-15, 08:57:21 - LAYOUT = V101

Rev.	2017-09-15	For bruk	KrRei	MaBon	TrOAb
			Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
<small> 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. </small>					Målestokk (gjelder A3)
Fræna kommune					1:200
Grunnundersøkelser					
Sylte skole					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5174836	V101	-	



X:\noroppdrag\Mede2\5174836\BIM\Geoteknik\AUTOGRAF.RTI\101-102.Enkeltboringer.dwg - KRRei - Plottet: 2017-09-15, 08:58:33 - LAYOUT = V102

-	2017-09-15	For bruk	KrRei	MaBon	TrOAb
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 oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
Fræna kommune					1:200
Grunnundersøkelser					
Sylte skole					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5174836	V101	-	