

Stryn kommune

# Geoteknisk datarapport

OV Sandbakkegrova



Oppdragsnr.: 5167222 Dokumentnr.: RIG01 Versjon: J01  
2018-06-29

**Oppdragsgiver:** Stryn kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Jan B. Flore  
**Rådgiver:** Norconsult AS  
**Oppdragsleder:** Martin Fykse  
**Fagansvarlig:** Geir J. Westerlund  
**Andre nøkkelpersoner:** Werner Dahl, Stephanie L. Gjelseth

J01	2018-06-29	Endelig versjon	StLGj	GJWes	MaFyk
<b>Versjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Fagkontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

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 Stryn kommune for å utføre grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger i forbindelse med etablering av ny overvannsledning med utslippet i Stryneelva. Det planlegges spuntavstivnet grop for gjennomføring av rørpressing under veg.

Det er utført grunnundersøkelser med totalsonderinger i 6 posisjoner, tatt opp prøver i 3 posisjoner og trykksondering (CPTU) i 1 posisjon.

Det har blitt installert 2 elektriske piezometere ved posisjon A02 og A04.

Ved de undersøkte posisjonene kan løsmassene forenklet beskrives fra terrengnivå som:

- Et topplag av siltig sand på 1 meter.
- Et lag med tykkelse 1 til 7 meter bestående av siltig leire, **sprøbruddmateriale**.
- Under dette er et lag med leirig silt, over et bunnlag bestående av siltig leire.

Det er registrert berg i punkt A06 og B01 av de undersøkte posisjonene, henholdsvis ved dybde 9 og 11 meter.

Ifølge tolking av CPTU etter Robertson (vedlegg D) kan de bløte massene beskrives som sandig silt/siltig sand, siltig leire/ leirig silt og **sensitiv** leire.

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

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Formål</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Felt- og laboratoriearbeid</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Sprøbruddmateriale</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Grunnforhold</b>	<b>7</b>
	5.1 Stratigrafi	7
	5.2 Lagdeling i beregningssnitt, sett i A04	9
	5.3 Grunnvann	10
<b>6</b>	<b>Referanser</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Borepunktliste</b>	<b>11</b>

### VEDLEGG

Innhold	Vedlegg
Geotekniske tegninger, plan og profiler	A
Tegningsforklaring totalsondering	B
Tegningsforklaring trykksondering	C
CPTU analyse	D
Laboratorierapport – Posisjon A02, A04 og A06	E

### TEGNINGER

Innhold	Målestokk	Format	Tegn. nr.
Situasjonsplan	1:250	A1	101
Lengdesnitt A-A	1:100	A1	102
Enkeltutskrift sonderinger	1:200	A4	201-206
Grunnvannsmåling PZ	-	A4	301-302

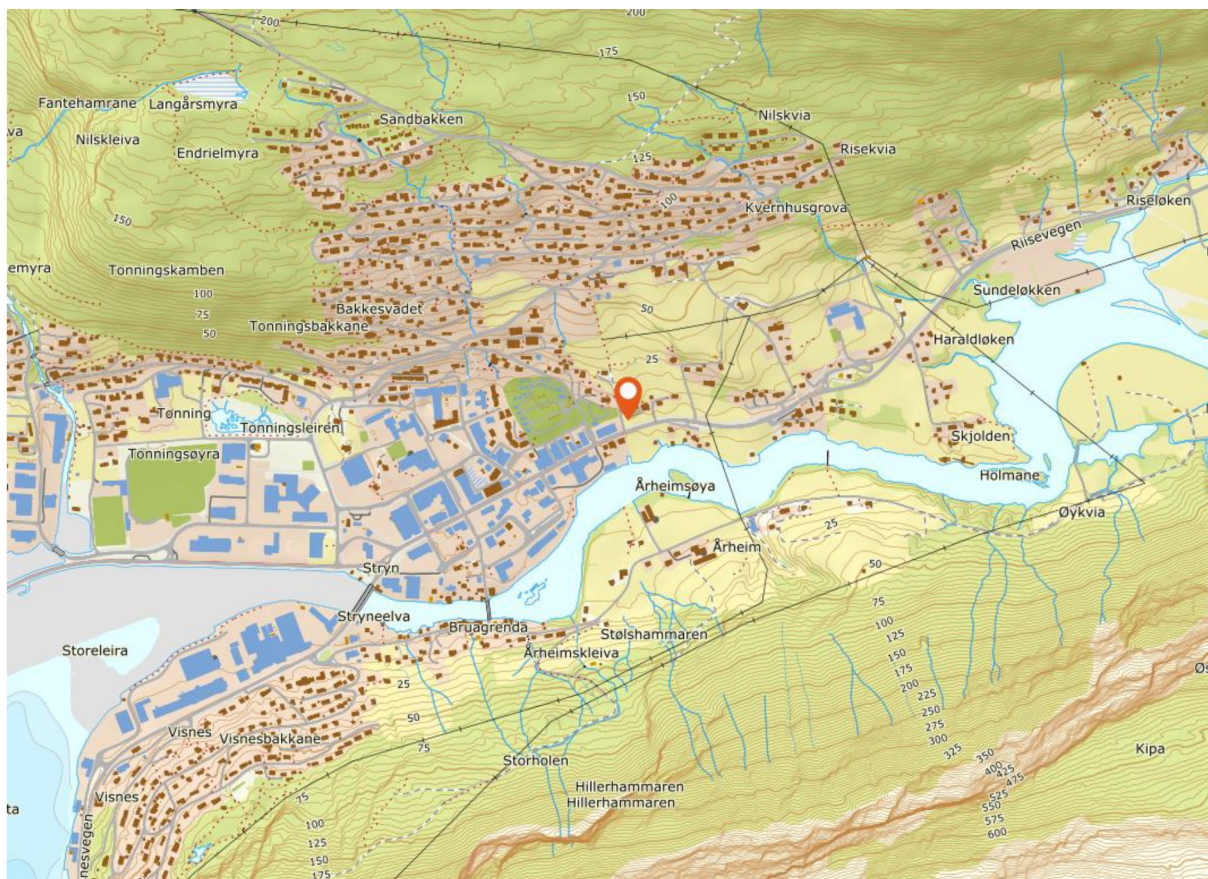


# 1 Innledning

Norconsult er engasjert av Stryn kommune for å utføre grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger i forbindelse med etablering av ny overvannsledning med utløp til Stryneelva.

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

Beliggenheten av undersøkelsesområdet er vist i kartutsnittet under.



Figur 1 Kartutsnitt, beliggenhet rørpressegrup i Stryn.

## 2 Formål

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

Hensikten med denne rapporten er å:

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

Detaljert geoteknisk prosjektering eller rådgiving utover dette er ikke innbefattet i denne rapporten.

### 3 Felt- og laboratoriearbeid

Feltarbeidet er utført av Norconsult i uke 17 i 2018 under ledelse av vår boreleder Kristian Bakke. Boringene er utført med leierigg. Framgangsmåten ved borearbeidet er i samsvar med standard slik det er beskrevet i Ref. 1, Ref. 3, Ref. 4, Ref. 5, Ref. 6 og Ref. 7.

Feltarbeidet er utført i 6 posisjoner. Følgende program ble gjennomført:

- 6 totalsonderinger
- 3 prøveserie
- 2 elektrisk piezometer (PZ)
- 1 trykksondering (CPTU)

Boreposisjoner og høyder er innmålt med CPOS-korrigert GPS. Koordinatene er gitt i Euref-89 UTM sone 32 og høydesystem NN2000. Plassering av borpunkt går frem av Tegning 101 og borpunktliste er oppsummert i Tabell 1.

Totalsonderinger gir grunnlag for å bestemme lagdeling i løsmasser og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir normalt sikker bergpåvisning ved 3m innboring i berg. Resultatene gir et svakt grunnlag for å identifisere jordarter, men viser godt lagdeling og relativ fasthet mellom lagene grunnen.

Prøveseriene er tatt opp med bruk av naverboring og to uforstyrrede prøver med Ø54mm sylinderprøvetaker. Naverboring gir opptak av prøver som er omrørte som gir representative prøver i leire, silt, sand og grus. Slike representative prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Disse prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til vårt geotekniske laboratorium i Molde. I tillegg gjøres en standard identifisering av jordartene ved hjelp av kornfordelingsanalyser måling av vanninnhold og humusinnhold. Arbeidet med uforstyrrede prøver omfatter prøvetaking vha Ø54 mm sylinderprøvetaker. Slike prøver gir mulighet for mer detaljert testing i laboratoriet av forventet uforstyrrede jordprøver.

Elektronisk piezometer (PZ) leser av vanntrykket ved spissen av instrumentet og gir en god indikasjon på grunnvannsspeilet.

Trykksondering (CPTU) gir grunnlag for å bestemme lagdeling, jordartklassifisering og egenskaper for jordarten. All måling utføres ved sonden (spissen) og gir godt datagrunnlag for tolkning av lagdeling, jordartidentifisering, poretrykksforhold etc., samt rimelig gode beregninger/tolkning av geotekniske parametere.

For kort beskrivelse av boremetoder og symboler henvises det til vedlegg A og B.

Laboratoriearbeidet er utført i to omganger, først i uke 21 og deretter i uke 25 med supplerende undersøkelser for evt. avgrensning av mulig lagpakke med sprøbruddmateriale. Fremgangsmåten ved laboratoriearbeidene er utført i samsvar med retningslinjer utgitt av Statens vegvesen som beskrevet i Ref. 2. Laboratorierapporten er vedlagt.

#### 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. Resultater basert på ekstrapolering av registrerte forhold må derfor ikke anvendes ukritisk.



## 4 Sprøbruddmateriale

Sprøbruddmateriale er jordarter med sprøbruddegenskaper:

*I geoteknisk sammenheng er dette definert som løsmasser (leire eller silt) som utviser en utpreget sprøbruddoppførsel, dvs. en betydelig reduksjon i fasthet ved tøyninger ut over tøyning ved maksimal fasthet (NVE veileder 7, 2014).*

Skred fra sprøbruddmateriale kan bli større enn et lokalskred med jordmateriale som har seig/nøytral bruddform: Slike områdeskred kan oppstå i materiale med omrørt skjærfasthet < 2 kPa og sensitivitet > 15.

Leirmasser som har omrørt skjærfasthet < 1 kPa blir tilnærmet flytende.

Under er det bilde som viser oppførsel på typisk sprøbruddmateriale.



Figur 2 Oppførsel sprøbruddmateriale, omrørt til venstre og intakt til høyre

## 5 Grunnforhold

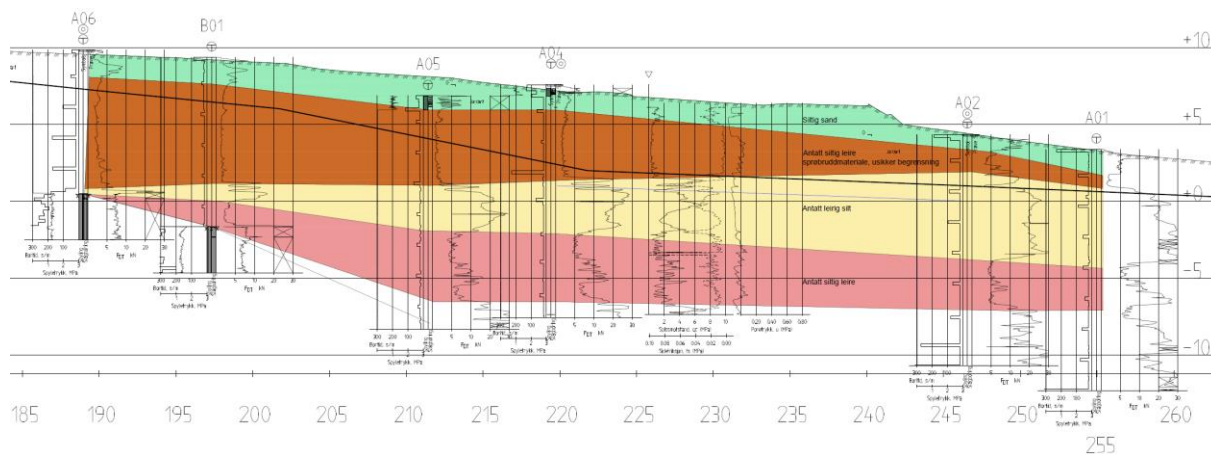
### 5.1 Stratigrafi

Utførte grunnundersøkelser er vist på plantegning 101. Lengdeprofil av området med antatt lagdeling er vist på tegning 102. Resultater er vist ved optegning av totalsonderingsprofiler i Tegning 201-206 og tolkning av CPTU resultater på vedlegg D. Resultater fra laboratorieundersøkelsene er vist i vedlegg E.

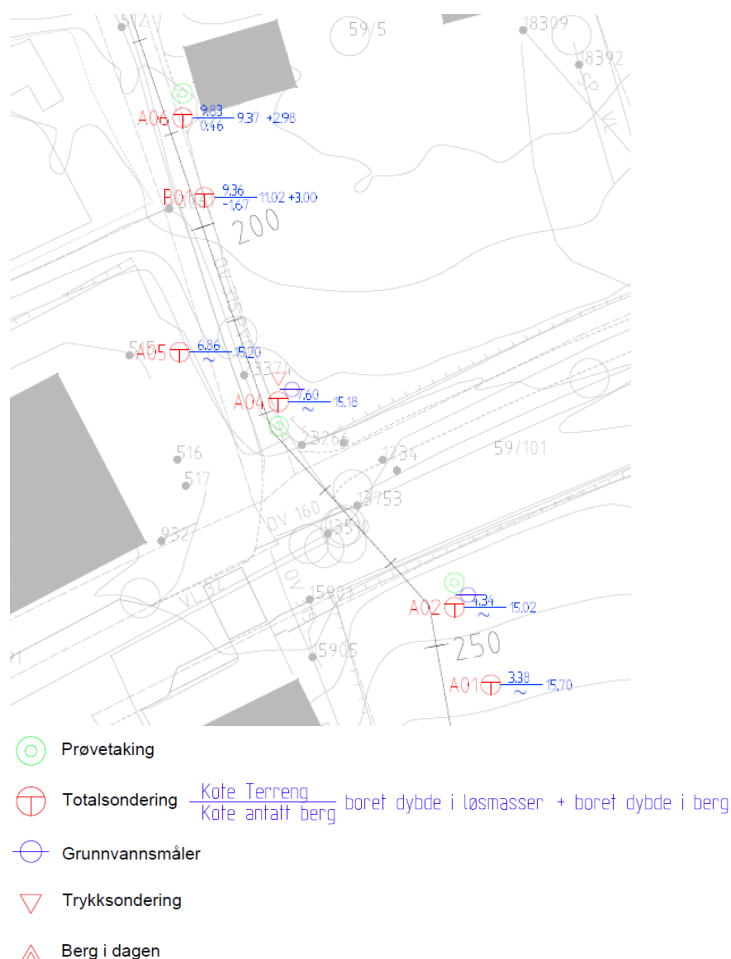
Forklaring til tegningene er vist i vedlegg A og B.

Laginndelingen i de undersøkte hullene varierer i mektighet. Det tolkes som tydelige gjennomgående lag. Det er ikke utført detaljerte undersøkelser i alle punktene: Det er fokusert på hull A04 hvor det er utført totalsondering, CPTU, poretrykksmåling og prøvetaking (representative og 2 uforstyrrede prøver). Det er sannsynligvis noe fastere masser oppover i trassen ved hull A06. Det er ikke påvist kvikk oppførsel i hull A06. Det er registrert siltig leire i dybde 2-5 meter med omrørt skjærstyrke på 1,1–1,9 kPa. Vi har ikke dimensjoneringsparametere til å differensiere laget fra A04 og oppover i traseen.

Se Figur 3 for lengdeprofil (A-A) og Figur 4 for situasjonsplan.



Figur 3 Lengdeprofil A-A, utsnitt Tegning 102



Figur 4 Situasjonsplan, utsnitt Tegning 101

Snittet vist i figur 3 er tatt ut parallelt med overvanntrase. Det er dermed referert til profilering fra OV-trase. Dette for å få et inntrykk av plassering OV-rør. Den svarte tykke streken i snittet viser bunn utgravingsnivå. Skala er 1:1 i lengde og høyde.

## 5.2 Lagdeling i beregningsnitt, sett i A04

Lagtykkelsen varierer gjennom snittet, se Figur 3 og vedlegg E. Vi beskriver mektigheten i form av dybder fra borhull A04, i forhold til terreng på kote + 7,6.

### 1: Siltig sand i et relativt fast topplag fra 0 – 1,5 meter (grønt)

- Det øvre laget varierer fra noe antatt fyllmasser og asfalt til ren matjord fra bakkene i toppen. Det er sannsynligvis ikke tørrskorpeleire, men et fastere lag med mye sand og sannsynligvis en del humus.
- Prøver fra 1-2 meter viser sand og siltig sand i hull A02, sandig siltig leire og siltig leire i hull A04, humusholdig sand, sandig silt og mulig tørrskorpeleire i hull A04.
- Fra totalsondering og CPTU tolker vi dette laget til å være noe fastere, antatt sand og siltig sand/sandig silt
- Vanninnhold på ca. 20-30 % og telefaregruppe T2.

### 2: Siltig leire fra 1,5 – 6 meter (brunt).

- Et svakt lag med siltig leire
- Laboratorieundersøkelsene viser **sprøbruddmateriale** i dybde 3,2-4,7 m
- **Kvikk** siltig leire med sandkorn fra 2-3 meter
- **Kvikksilt** 4,8 m
- Høy sensitivitet på 27-37 og omrørt skjærfasthet på 0,7 kPa.
- Vanninnhold på ca. 30 %

Dette laget er tolket som «en lagpakke med svakt materiale», men laboratorieundersøkelsene og CPTU kan det tolkes 2 forskjellige egenskaper i leira.

- Fra 1,5 – 4 meter antatt kontraktant materiale, Enaksiale trykkforsøk viser intakt skjærfasthet på 26 kPa i dybde 3,6 m og treaksialt trykkforsøk viser aktiv skjærfasthet ved 2,0% tøyning på 35,6 kPa i dybde 3,5 meter.
- Fra 4 – 6 meter antatt dilatant materiale, Enaksiale trykkforsøk viser intakt skjærfasthet på 18,1 kPa i dybde 4,6 m og treaksialt trykkforsøk viser aktiv skjærfasthet ved 2,0% tøyning på 23,5 kPa i dybde 4,4 meter.

Prøvene fra lab er noe forstyrret, dvs. med noe redusert kvalitet i forhold til intakt materiale i grunnen. Dette bedømmes ut fra relativ stor tøyning på 10 % opp mot brudd/maksimal kapasitet. Det er utfordrende å få gode prøver på sensitivt materiale.

### 3: Leirig silt fra 6 – 10 meter (gult).

- Et noe faster lag
- Dette laget er svært varierende fra silt, **kvikk leirig silt** og sand i relativt tynne lag (jfr. trykksonderingsdata).
- **Leirig silt, kvikk 7-8 m**
- Vanninnhold på 30% og telefaregruppe T4.

### 4: Siltig leire fra 10 – 15 meter (rosa).

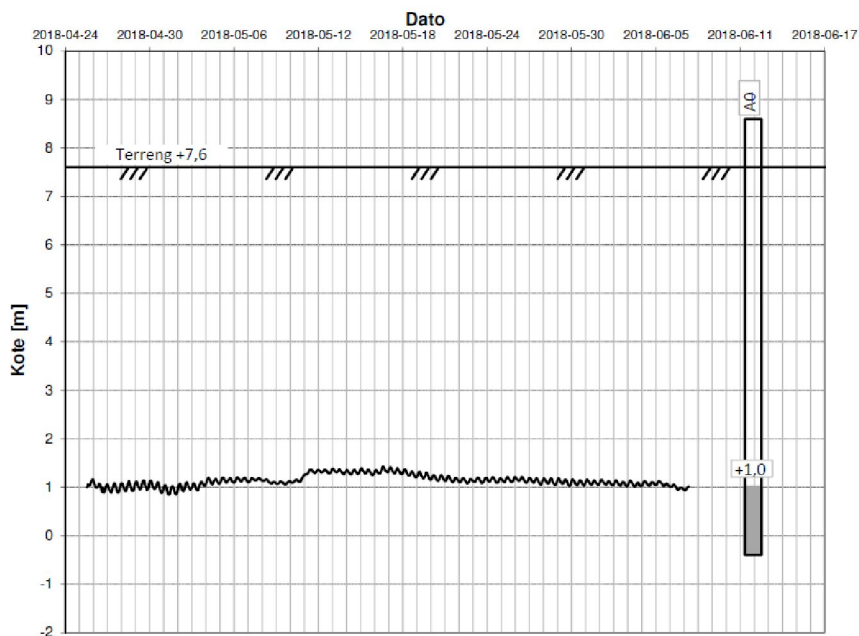
- Et nytt svakere lag, antatt siltig leire
- Leirig sandig silt 9-10 m
- **Siltig leire, kvikk** 12-13 m. Det er ikke utført enaks eller treaks forsøk på dette laget, men det er målt omrørt skjærstyrke på 1,1-1,9 kPa. Noe som viser at det blir svært bløtt ved omrøring.
- CPTU viser at laget er noe fastere enn det brune laget høyere opp, men fremdeles meget bløtt i forstyrret tilstand.
- Vanninnhold på ca. 30% og telefaregruppe T4.

**Uten en omfattende supplerende grunnundersøkelser er det stor usikkerhet med hensyn til å begrense nøyaktig det svakeste laget (brunt). Vi ser at laget avtar nærmere elva og øker oppover mot på land mot borpunkt A06. Det faste laget øker nærmere sjøen og avtar ved A06.**

Det er kun boret til berg i A06 og B01. Det er stoppet før berg i de øvrige punktene.

### 5.3 Grunnvann

Det har blitt installert 2 elektrisk piezometere for måling av grunnvann ved posisjon A02 og A04, se Tegning 301 og 302. Ved hull A04 ligger grunnvannet ca. på kote +1,0 (dybde 6,5 meter under terreng) og ved hull A02, ca. på kote 0 (dybde 4 meter under terreng).



Figur 5 Poretrykksmåling A04



## 6 Referanser

- Ref. 1 Statens vegvesen (1997): *Feltundersøkelser. Håndbok – R211.*
- Ref. 2 Statens vegvesen (2016): *Laboratorieundersøkelser. Håndbok – R210.*
- Ref. 3 Statens vegvesen (2010): *Geoteknikk i vegbygging. Håndbok – V220.*
- Ref. 4 Norsk Geoteknisk Forening (1994): *Veiledning for utførelse av totalsondering. Melding nr. 9*
- Ref. 5 Norsk Geoteknisk Forening (2013): *Veiledning for utførelse av prøvetaking. Melding nr.11.*
- Ref. 6 Norsk Geoteknisk Forening (1989): *Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk. Melding nr. 6*
- Ref. 7 Norsk Geoteknisk Forening (1982): *Veiledning for utførelse av trykksondering. Melding nr.5. Revidert 2010.*

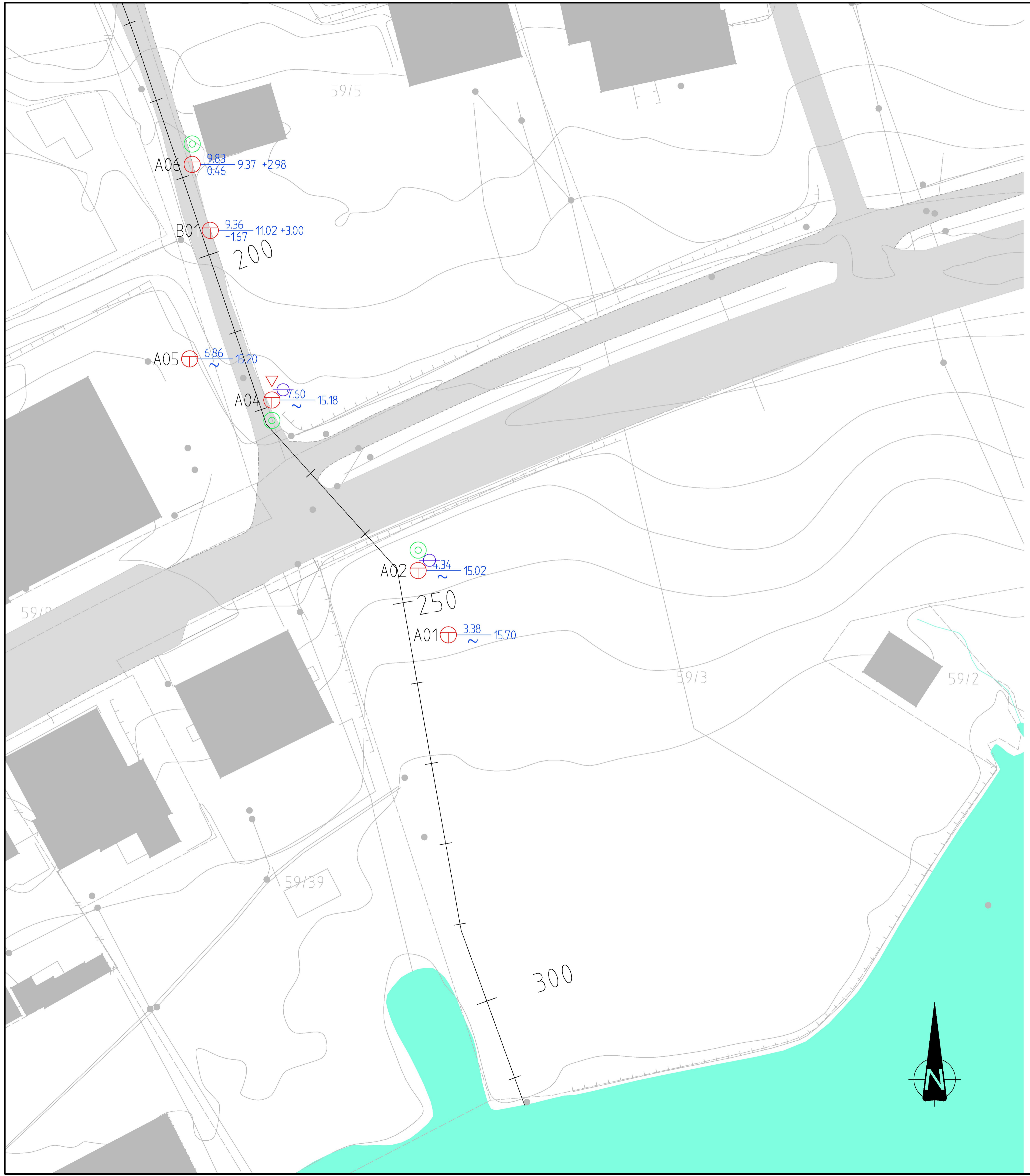
## 7 Borepunktliste

Tabell 1 Borepunktliste. Koordinater er oppgitt i koordinatsystem EUREF89 - UTM 32 NN2000

Borpunkt	X	Y	Terrengkote	Metode	Boret i løsmasse [m]	Boret i Berg [m]
A01	6865785,646	380660,569	3,379	Total	15,70	
A02	6865793,527	380656,862	4,344	Total Prøve	15,02	
A04	6865814,418	380638,933	7,597	Total CPTU Prøve	15,18	
A05	6865819,463	380628,860	6,862	Total	15,20	
A06	6865843,287	380629,171	9,830	Total Prøve	9,38	2,98
B01	6865835,206	380631,391	9,357	Total	11,02	3,00

Total: Totalsondering, CPTU: Trykksondering (CPTU), P: Prøve og PZ: Piezometer.





- Prøvetaking
- Totalsondering  $\frac{\text{Kote Terreng}}{\text{Kote antatt berg}}$  boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg
- Grunnvannsmåler
- Trykksondering
- Berg i dagen

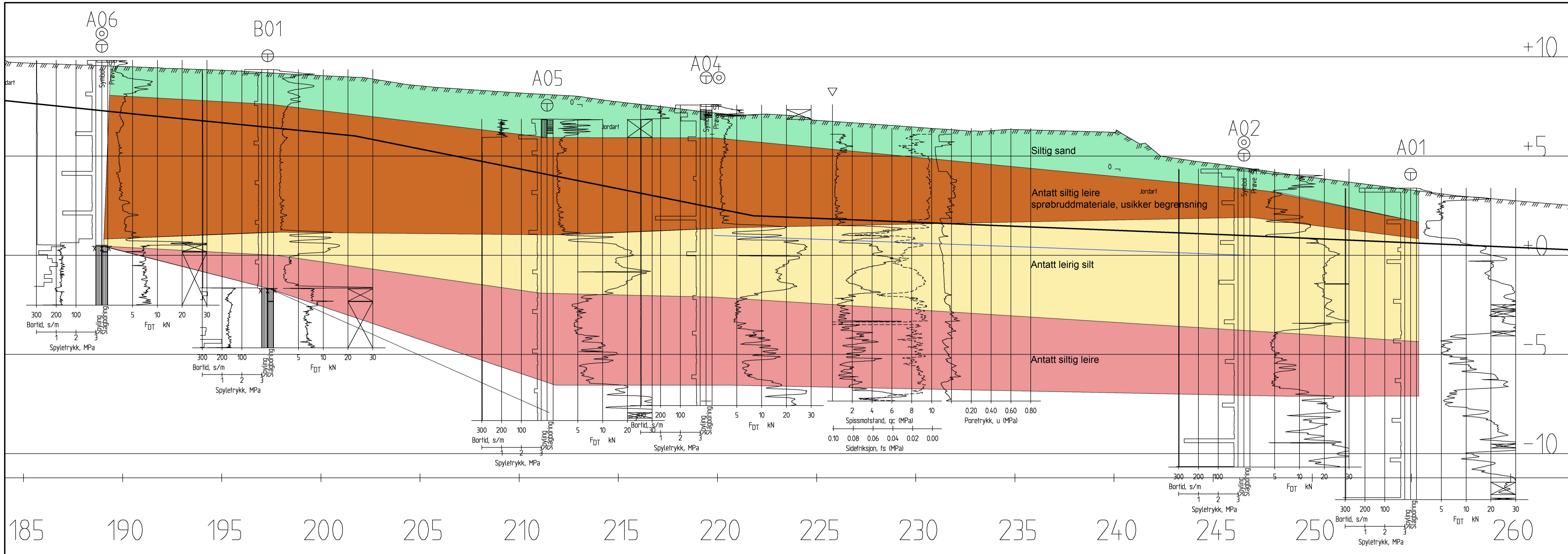
Tegningsnummer	Revisjon
101	01

FORELØPIG 2018-06-25

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 utstrækning enn formålet tilsier.

Stryn kommune	Målestokk (gjelder A1)
	1:250
Vedlegg RIG01 Geoteknisk datarapport	
Ny overvannsledning ved utløpet i Stryneelva	
Situasjonsplan - Grunnundersøkelser	
Norconsult	Oppdragsnummer
5167222	Tegningsnummer
	101
	Revisjon
	01

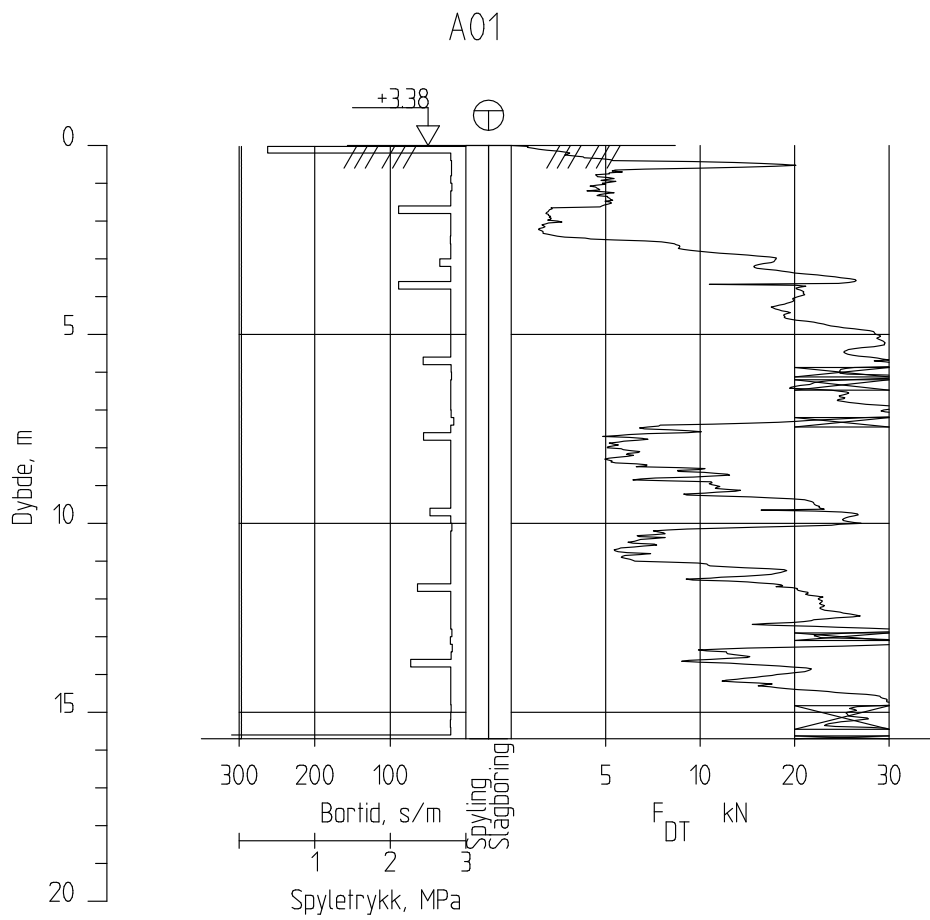





Tegningsnummer	Revisjon
102	01

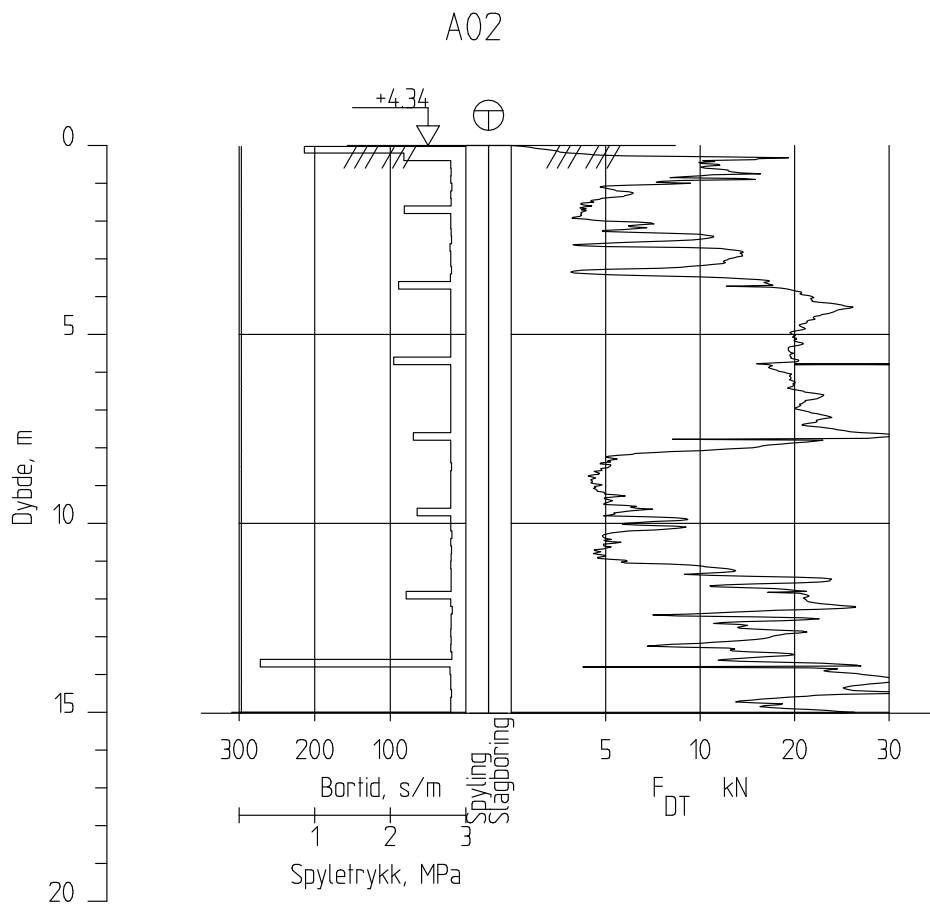
FORELØPIG 2018-06-25


<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 utstrækning enn formålet tillater.       </small>		Målestokk (gjelder A1)
Stryn kommune		1:100
Vedlegg RIG01 Geoteknisk datarapport		
Ny overvannsledning ved utløpet i Stryneelva Lengdeprofil A-A		
Norconsult	Oppdragsnummer 5167222	Tegningsnummer 102
		Revisjon 01

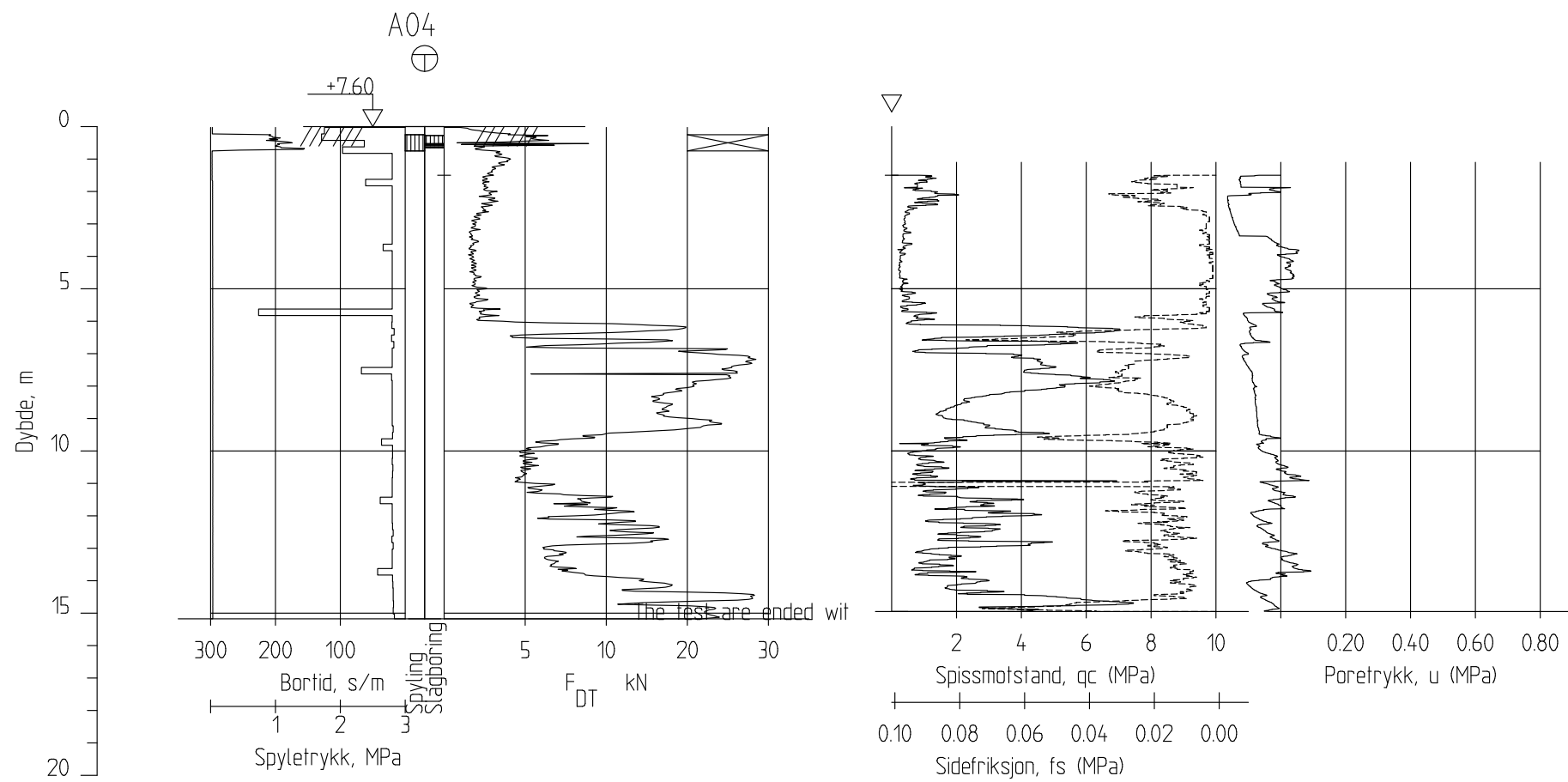


Stryn kommune		Dato boret :24.04.2018
OV Sandbakkegrova		Utarbeidet av: STLGJ
Totalsondering		Godkjent av: GJWES
Borhull A01		Målestokk: M = 1 : 200
Oppdr. nr. 5167222		Tegningsnr. nr. 201
		Revisjon: 01

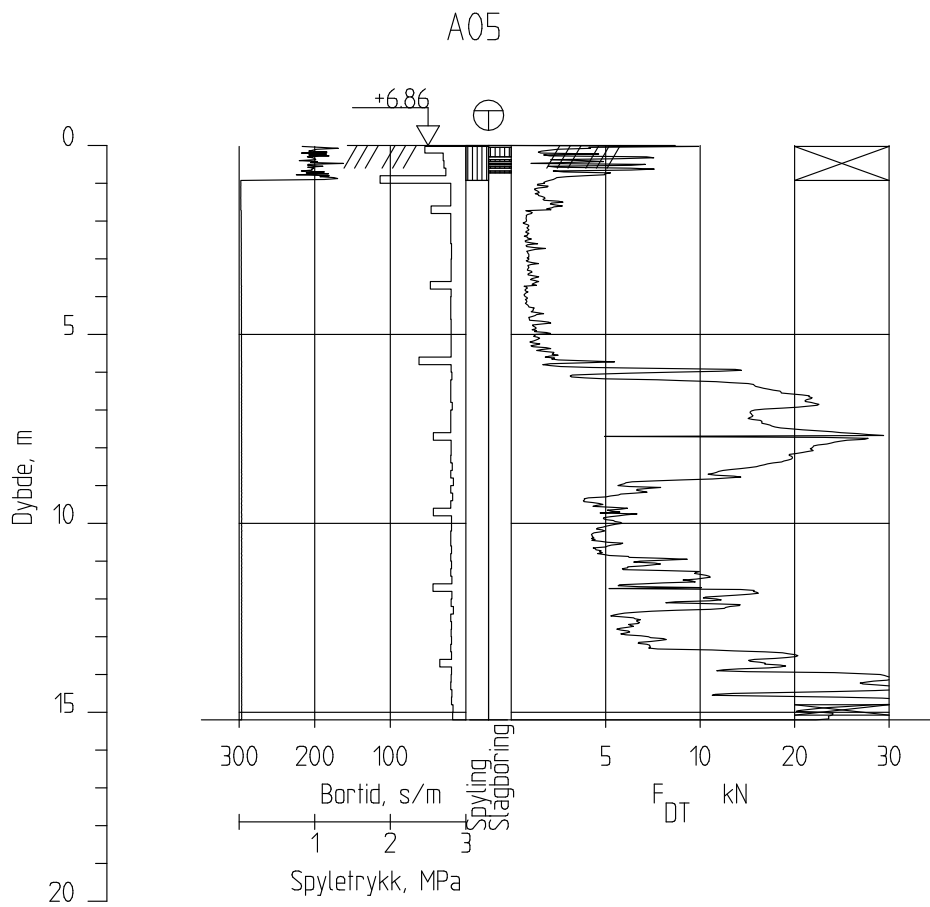
Posisjon: X 6865785.65 Y 380660.57




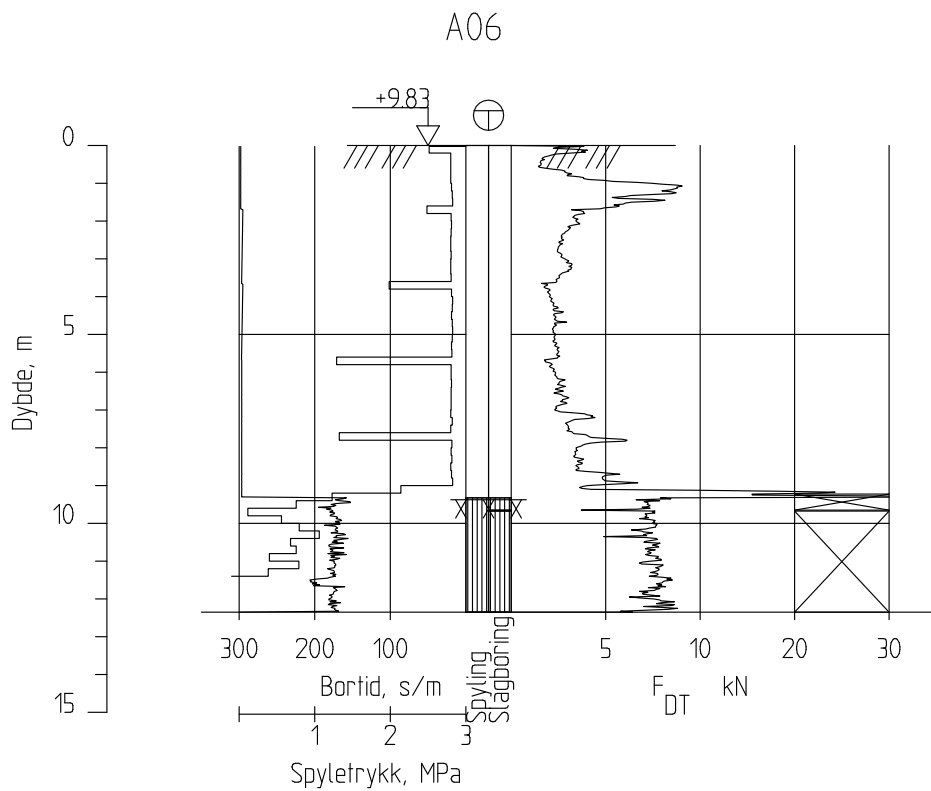
Stryn kommune		Dato boret :24.04.2018	
OV Sandbakkegrova		Utarbeidet av: STLGJ	
Totalsondering		Godkjent av: GJWES	
Borhull A02		Målestokk: M = 1 : 200	
Posisjon: X 6865793.53 Y 380656.86		Revisjon: 01	
<b>Norconsult</b> 	Oppdr. nr. 5167222	Tegningsnr. nr. 202	




Stryn kommune		Dato borel :25.04.2018	
OV Sandbakkegrova		Utarbeidet av: STLGJ	
Totalsondering CPT-sondering		Godkjent av: GJWES	
Borhull A04		Posisjon: X 6865814.42 Y 380638.93	
		Oppdr. nr. 5167222	Tegningsnr. nr. 203
		Revisjon: 01	



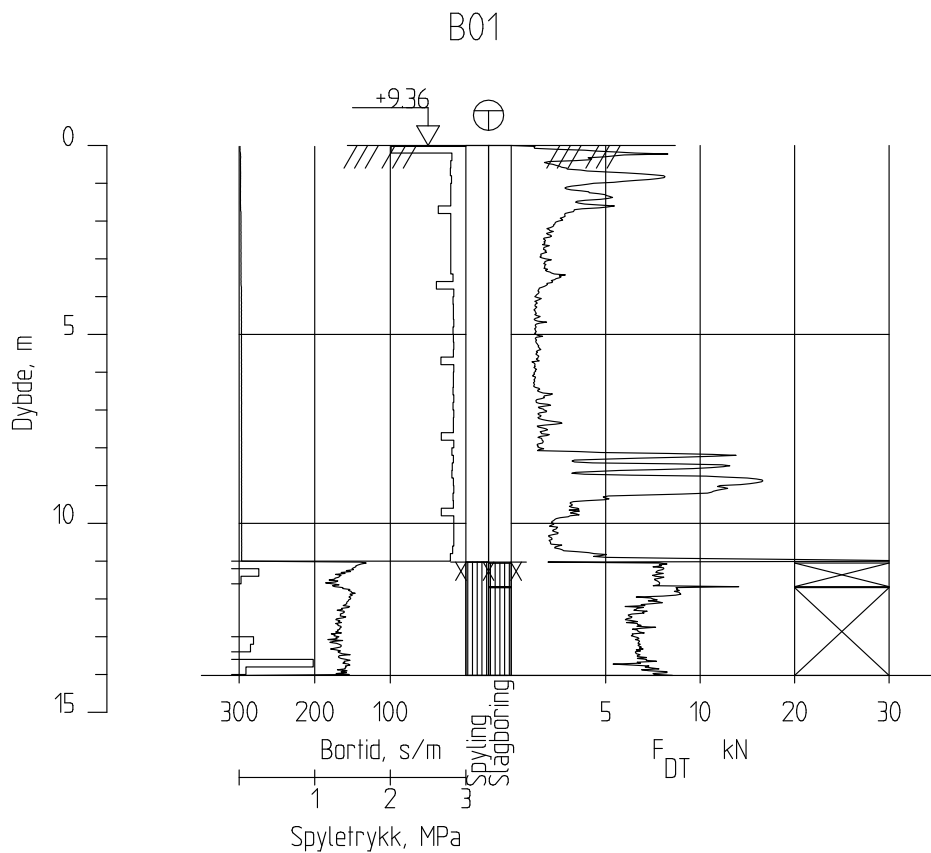
Stryn kommune		Dato boret :24.04.2018	
OV Sandbakkegrova		Utarbeidet av: STLGJ	
Totalsondering		Godkjent av: GJWES	
Borhull A05		Målestokk: M = 1 : 200	
Posisjon: X 6865819.46 Y 380628.86		Revisjon: 01	
<b>Norconsult</b> 	Oppdr. nr. 5167222	Tegningsnr. nr. 204	




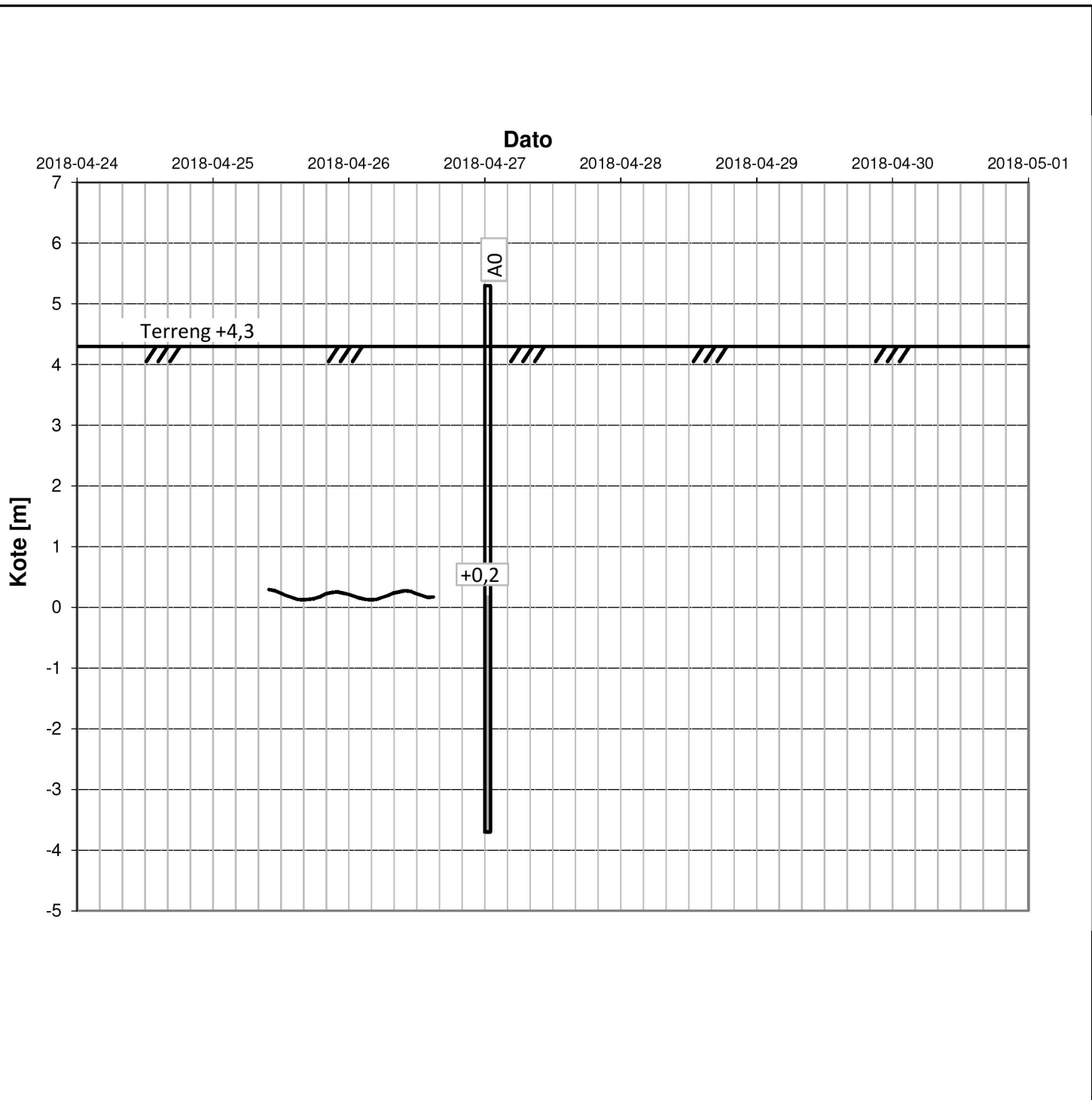
Stryn kommune		Dato boret :24.04.2018
OV Sandbakkegrova		Utarbeidet av: STLGJ
Totalsondering		Godkjent av: GJWES
Borhull A06		Målestokk: M = 1 : 200
Oppdr. nr. 5167222		Tegningsnr. nr. 205
		Revisjon: 01

Posisjon: X 6865843.29 Y 380629.17

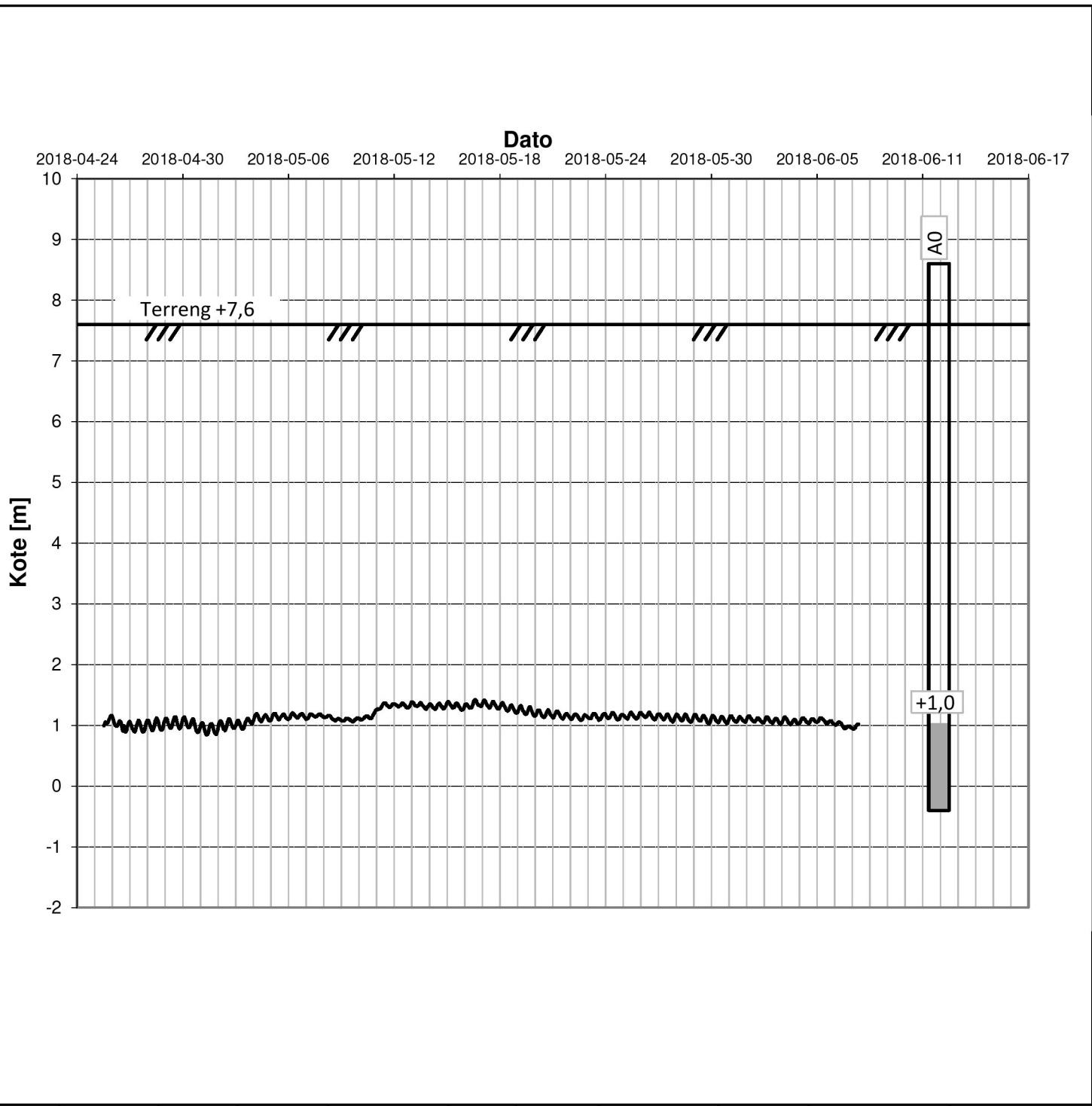





Stryn kommune		Dato boret :26.04.2018	
OV Sandbakkegrova		Utarbeidet av: STLGJ	
Totalsondering		Godkjent av: GJWES	
Borhull B01		Målestokk: M = 1 : 200	
Oppdr. nr. 5167222		Tegningsnr. nr. 206	
Posisjon: X 6865835.21 Y 380631.39		Revisjon: 01	
<b>Norconsult</b> 			



	Måler- posisjon	Kote terreng	Topp rør	D. u. terreng spiss	Kote spiss	Intervall [timer]	Målertype	Sondenr.	Installert	Sist avlest	
—	A02	4,3	1,0	8,0	-3,7	1	Elektrisk	13403	2018-04-25	2018-04-26	
- - -											
- . .											
Kunde							<b>Norconsult</b>				
<b>Stryn kommune</b> Oppdragsnr. 5167222 OV Sandbakkegrova											
Forsøk				Tegning			Rapport				
Poretrykksmåler				301			5167222-RIG01				
Utført		Kontrollert		Godkjent		Posisjon		Dato			
StLGj		GJWes		MaFyk		A02		2018-05-09			



	Måler- posisjon	Kote terreng	Topp rør	D. u. terreng spiss	Kote spiss	Intervall [timer]	Målertype	Sondenr.	Installert	Sist avlest	
—	A04	7,6	1,0	8,0	-0,4	1	Elektrisk	13405	2018-04-25	2018-06-07	
- - -											
- . .											
Kunde											
<b>Stryn kommune</b> Oppdragsnr. 5167222 OV Sandbakkegrova											
Forsøk				Tegning			Rapport				
Poretrykksmåler				302			5167222-RIG01				
Utført		Kontrollert		Godkjent		Posisjon		Dato			
StLGj		GJWes		MaFyk		A04		2018-06-18			

# Laboratorierapport

## VA grøft Stryn Vedlegg E

5167222

Posisjon A02, A04 og A06

Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
LAB01	25.06.18		HiRis	SyTve	HiRis

*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.*

**INNHOLD .....**

**Side**

**TABELLER**

Tabell 1 Opptatte prøver og laboratoriearbeid ..... 3

**FIGURER**

Figur 1 Enaksialt trykkforsøk ..... 5  
 Figur 2 Korngraderingskurver fra Posisjon A02 og A04 ..... 6  
 Figur 3 Korngraderingskurve fra Posisjon A06 ..... 7  
 Figur 4 Bilder av prøvemateriale og enaksialt trykkforsøk ..... 8

**VEDLEGG**

**Treaksiale trykkforsøk**

Treaksialt isotropt trykkforsøk, CIUC, posisjon A04, dybde 3,5-3,6 m
Treaksialt isotropt trykkforsøk, CIUC, posisjon A04, dybde 4,4-4,5 m

Tabell 1 Opptatte prøver og laboratoriearbeid

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	C <sub>ufc</sub> [kPa]	C <sub>urfc</sub> [kPa]	C <sub>uuc</sub> [kPa]	ε <sub>a</sub> [%]	Y [kN/m <sup>3</sup> ]	
A02	P	0,3-1,0	Sand								
A02	P	1,0-2,0	<b>Siltig Sand</b>	25,2	T2						
A02	P	2,0-3,0	Sand								
A02	P	3,0-4,0	Siltig sand								
A02	P	4,0-5,0	<b>Siltig Sandig Leirig Jordmatr.</b>	18,7	T4						
A04	P	0,3-1,0	Sandig siltig leire				7,3				
A04	P	1,0-2,0	<b>Siltig Leire</b>	28,7	T4		2,8				
A04	P	2,0-3,0	<b>Kvikk</b> , Siltig leire med sandkorn				0,4				
A04	54	3,2-4,0	Siltig leire med sandsjikt							19,3	
		3,3-3,4									
		3,4-3,5	<b>Sprøbruddmateriale</b>			29,2	1,1				
		3,5-3,6	CIUC								19,3
		3,6-3,7		27,2				26,0	9,0		19,7
		3,7-3,8	<b>Sprøbruddmateriale</b>	31,7		26,2	0,7				
		3,8-3,9									
A04	54	4,2-5,0	Sandig silt							19,5	
		4,3-4,4									
		4,4-4,5	CIUC								19,0
		4,5-4,6									19,0
		4,6-4,7	<b>Sprøbruddmateriale</b>	29,2		26,7	1,4				
		4,7-4,8		30,0				18,1	10,1		
		4,8-4,9	Sandig silt, <b>kvikk</b>	24,2		22,4	0,5				
A04	P	5,0-6,0	Siltig leire med enkelte gruskorn				1,0				
A04	P	6,0-7,0	Silt								
A04	P	7,0-8,0	<b>Leirig Silt, kvikk</b>	27,6	T4		0,1				
A04	P	8,0-9,0	Sand								
A04	P	9,0-10,0	<b>Leirig Sandig Silt</b>	23,9	T4		1,0				
A04	P	10,0-11,0	Sandig silt								
A04	P	11,0-12,0	Siltig sand								
A04	P	12,0-13,0	<b>Siltig Leire, kvikk</b>	29,1	T4		0,4				
A04	P	13,0-14,0	Leirig silt med sand/gruskorn								
A04	P	14,0-15,0	Sandig silt								

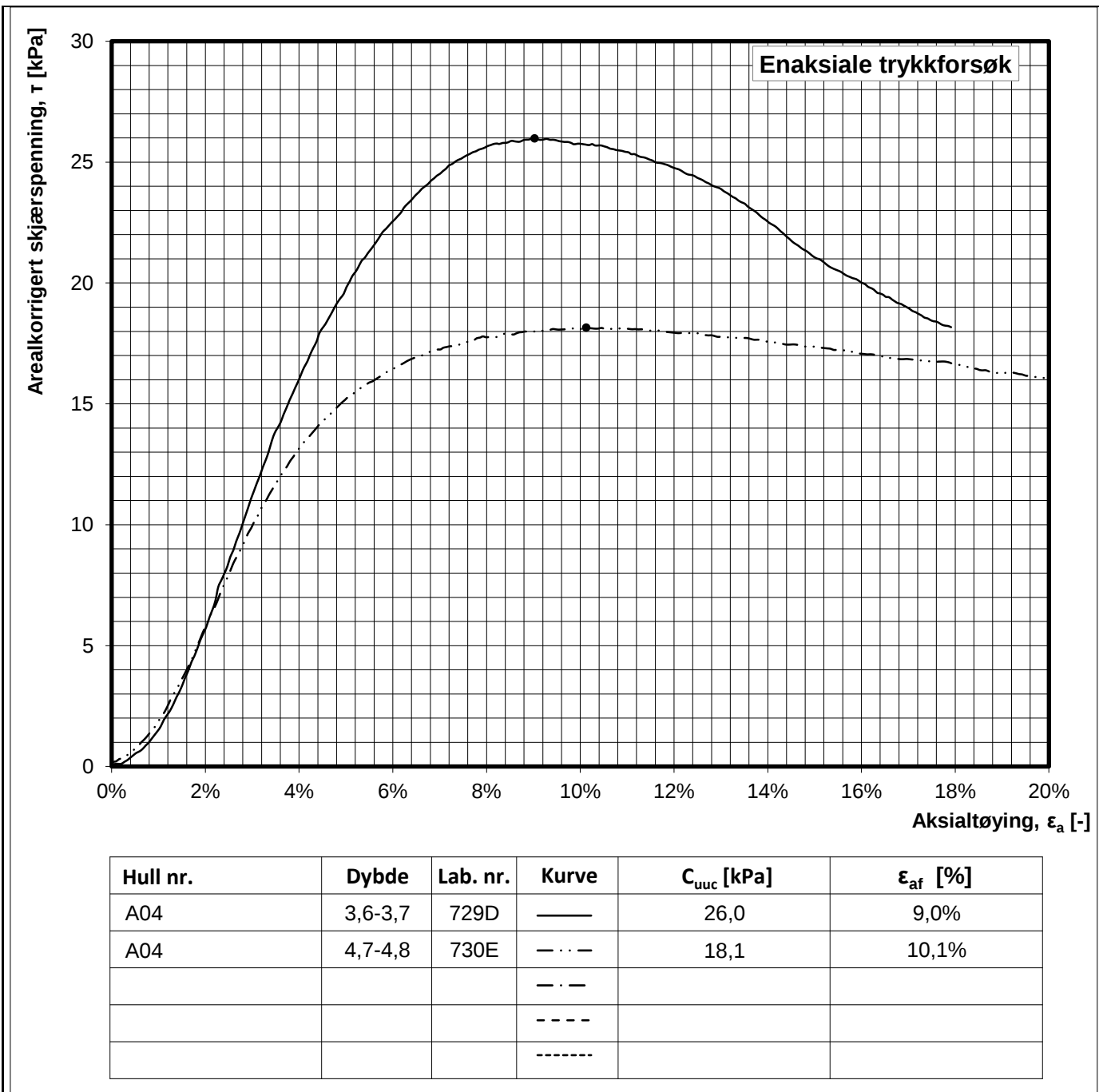
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	C <sub>ufc</sub> [kPa]	C <sub>urfc</sub> [kPa]	C <sub>uuc</sub> [kPa]	ε <sub>a</sub> [%]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]
A06	P	0,0-0,5	Humusholdig sand							
A06	P	0,5-1,0	Sandig silt				54,9			
A06	P	1,0-2,0	Humusholdig tørrskorpeleire			55,7	47,1			
A06	P	2,0-3,0	Siltig leire med sandkorn				1,9			
A06	P	3,0-4,0	Siltig leire med sandkorn				1,5			
A06	P	4,0-5,0	<b>Siltig Leire</b>	30,4	T4		1,1			

Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**, andre prøver er visuelt klassifisert. Klassifiseringen sprøbruddmateriale og kvikkleire(silt) er i henhold til beskrivelse i vedlegg 1 til NVE veileder.

#### Symboler:

54 mm	Uforstyrret 54 mm sylinderprøve
P	Poseprøver
W	Naturlig in-situ vanninnhold
TG	Telefaregruppe (T1-T4)
C <sub>ufc</sub>	Intakt skjærfasthet (konus)
C <sub>urfc</sub>	Omrørt skjærfasthet (konus)
C <sub>uuc</sub>	Intakt skjærfasthet (enaks)
ε	Aksial bruddtøyning (enaks)
γ	Tyngdetetthet





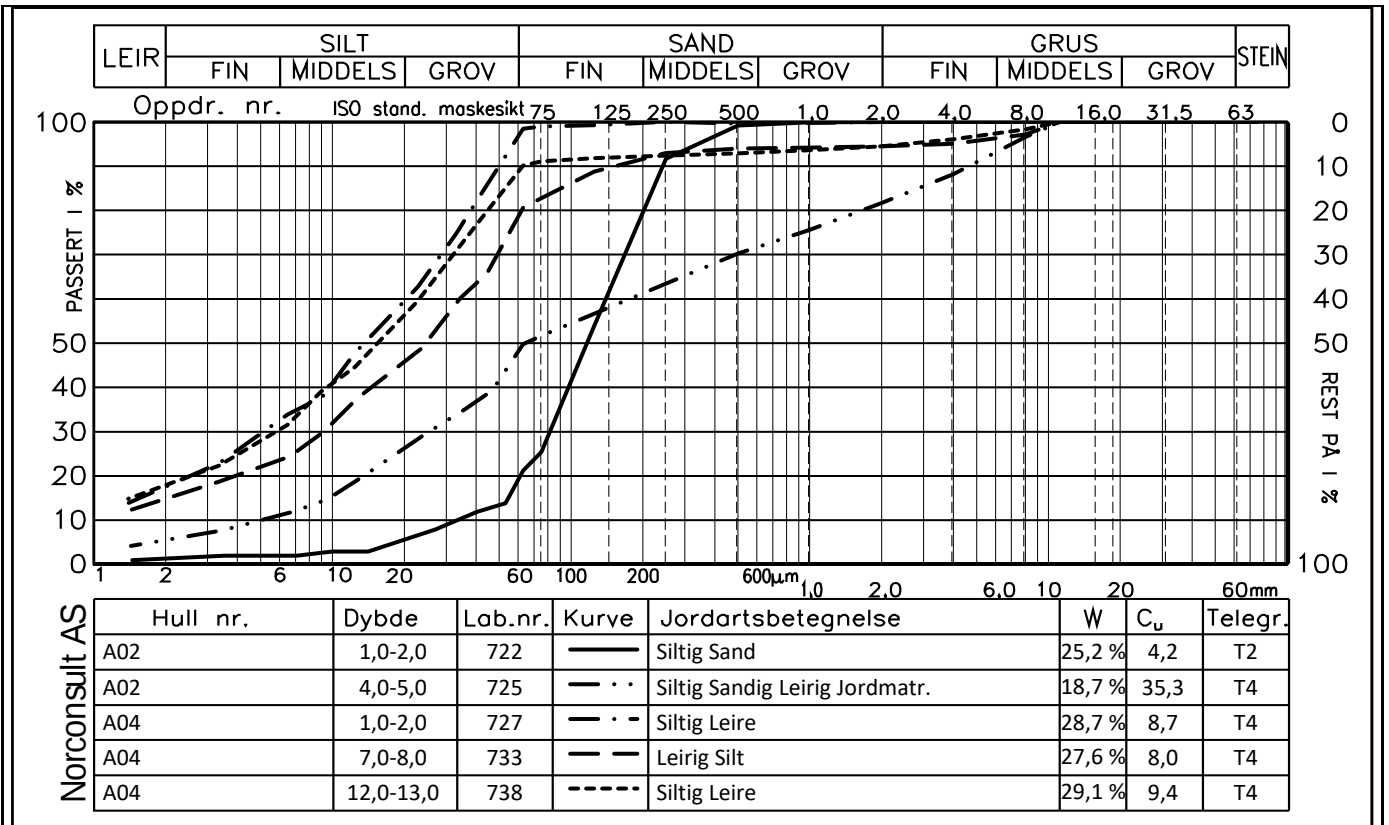
**5167222 VA grøft Stryn**



Grunnundersøkelser - laboratorierapport

Figur 1 Enaksiale trykkforsøk

Utført HiRis	Kontrollert SyTve	Godkjent HiRis	Rapport 5167222	Format A4
-----------------	----------------------	-------------------	--------------------	--------------



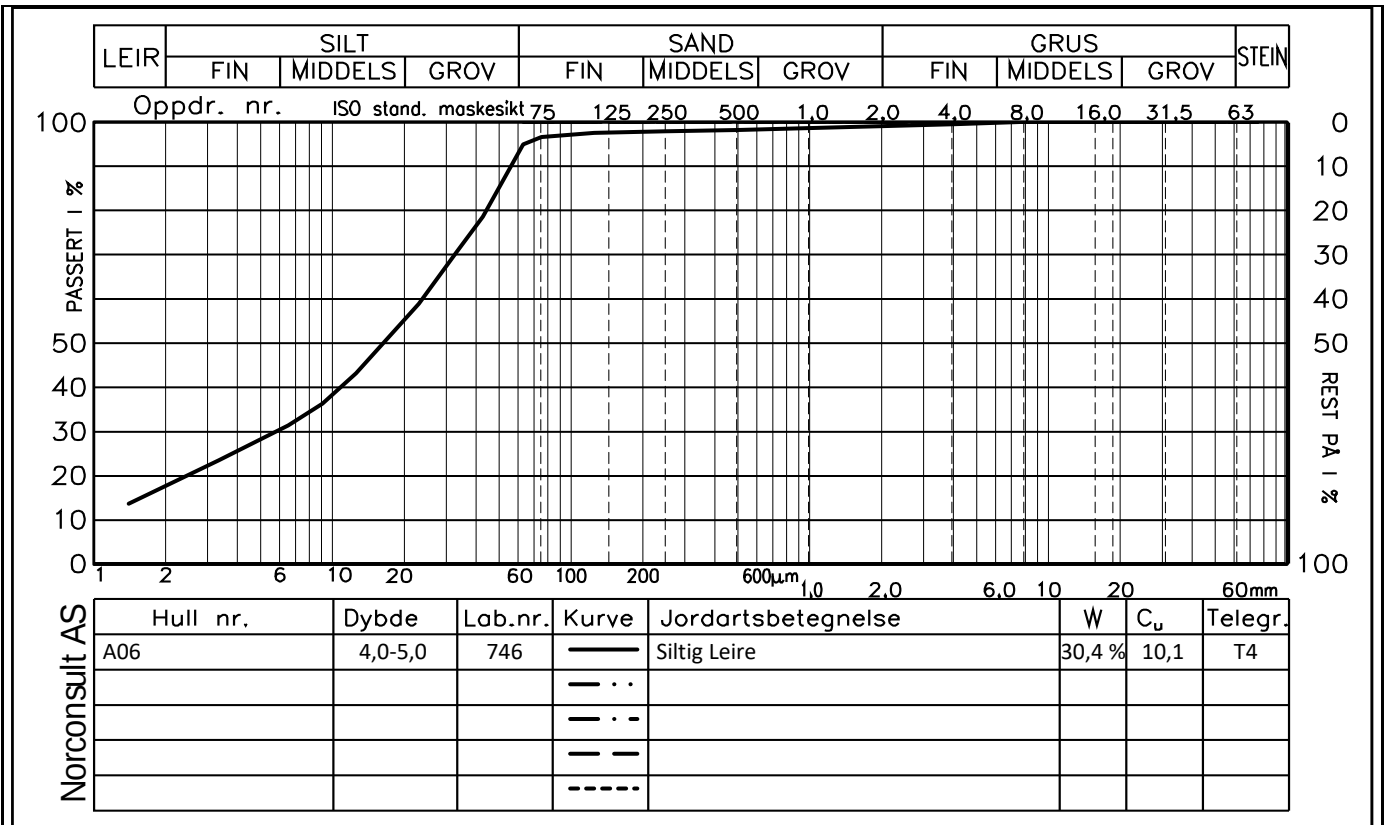
5167222 VA grøft Stryn



Grunnundersøkelser - laboratorierapport

Figur 2 Korngraderingskurver fra Posisjon A02 og A04

Utført HiRis	Kontrollert SyTve	Godkjent HiRis	Rapport 5167222	Format A4
-----------------	----------------------	-------------------	--------------------	--------------



## 5167222 VA grøft Stryn



Grunnundersøkelser - laboratorierapport

Figur 3 Korngraderingskurve fra Posisjon A06

Utført HiRis	Kontrollert SyTve	Godkjent HiRis	Rapport 5167222	Format A4
-----------------	----------------------	-------------------	--------------------	--------------

**A04**

Dybde 3,2-4,0 m



Dybde 4,2-5,0 m



Dybde 3,6-3,7 m



Dybde 4,7-4,8 m

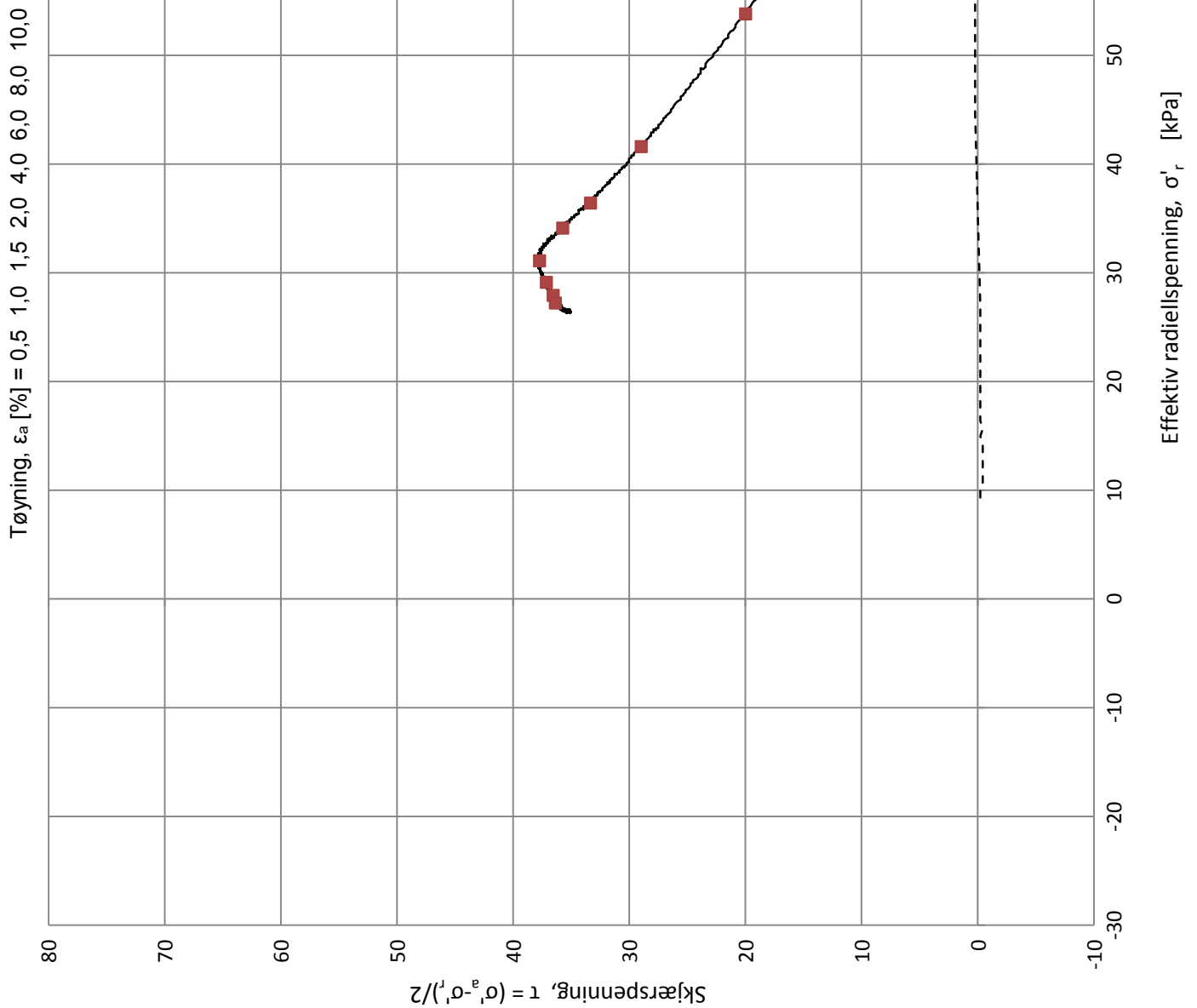


**5167222 VA grøft Stryn**

Grunnundersøkelser - laboratorierapport

Figur 4 Bilder av prøvemateriale og enaksiale trykkforsøk

Utført HiRis	Kontrollert SyTve	Godkjent HiRis	Rapport 5167222	Format A4
-----------------	----------------------	-------------------	--------------------	--------------



Kunde

**Stryn kommune**

**Norconsult** 

Oppdrag nr. 5182350

VA grøft Stryn

Type

CIUC

Posisjon

**A04**

Figur nr. 1

Spenningssti i skjærfase (NTNU-plott)

Tyngdetetthet

20,0[kN/m<sup>3</sup>]

Dybde

3,5[m]

Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking

Vanninnhold,  $w_i$

30,3 [%]

Grunnvannstand

$\sigma'_{ac} = 80,9$  [kPa]

$\sigma'_{rc} = 80,0$  [kPa]

Volumtøyning,  $\epsilon_v$

2,08[%]

Tøyningshastighet

2,30[%/time]

Utført

HiRis

Kontrollert

SyTve

Godkjent

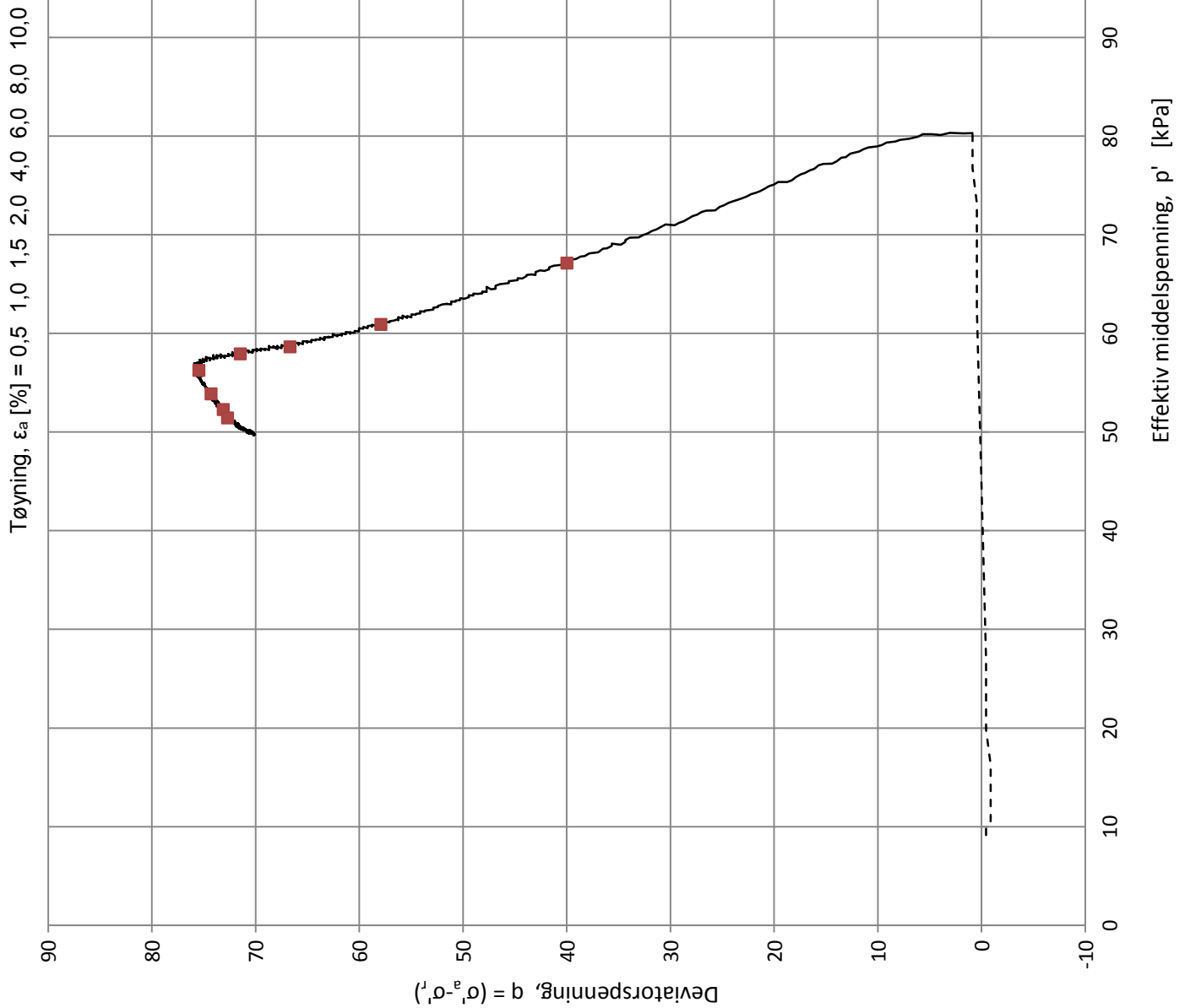
ArASK

Rapport

5182350-LAB01

Dato

2018.05.24



Kunde

**Stryn kommune**

**Norconsult** 

Oppdrag nr. 5182350

VA grøft Stryn

Type

CIUc

Posisjon

**A04**

Figur nr. 2

Spenningssti i skjærfase (deviator-plott)

Tyngdetetthet

20,0[kN/m<sup>3</sup>]

Dybde

3,5[m]

Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking

Vanninnhold,  $w_i$

30,3 [%]

Grunnvannstand

$\sigma'_{ac} = 80,9$  [kPa]

$\sigma'_{rc} = 80,0$  [kPa]

Volumtøyning,  $\epsilon_v$

2,08[%]

Tøyningshastighet

2,30[%/time]

Utført

HiRis

Kontrollert

SyTve

Godkjent

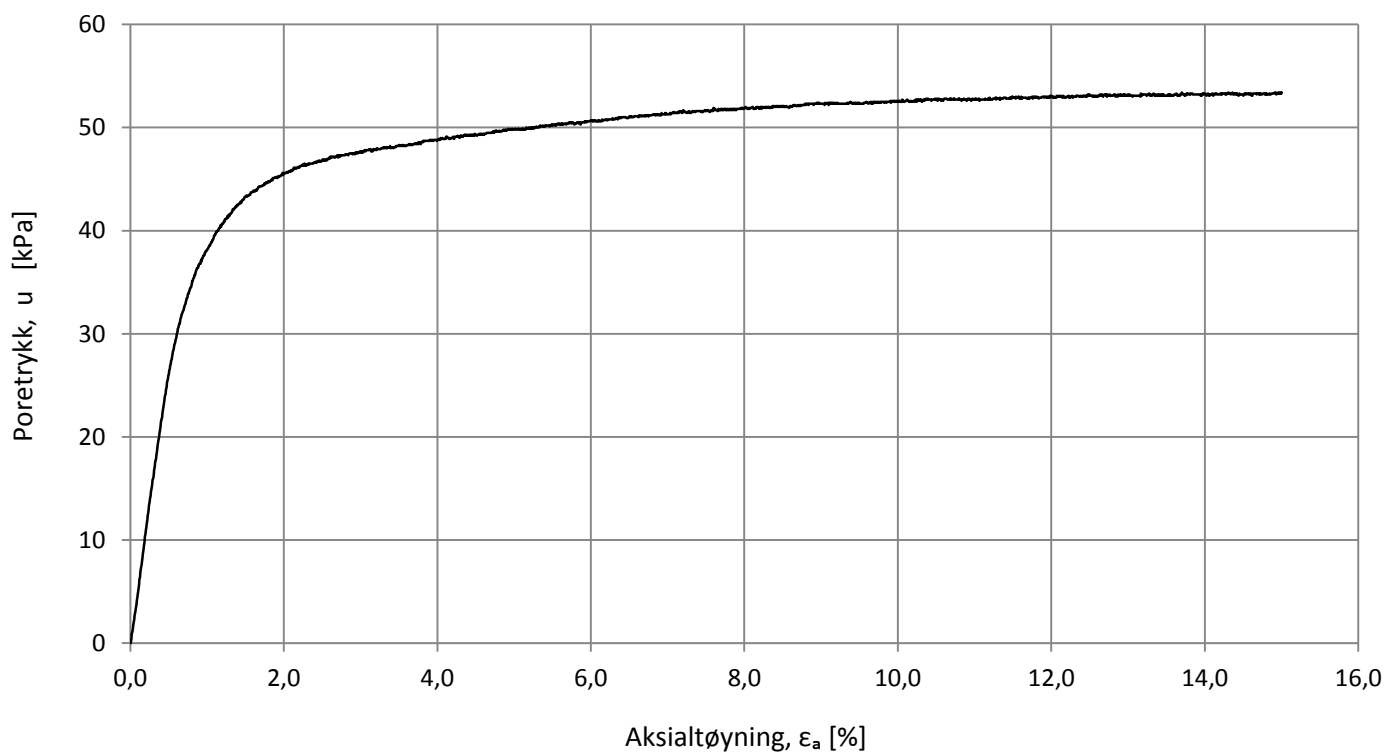
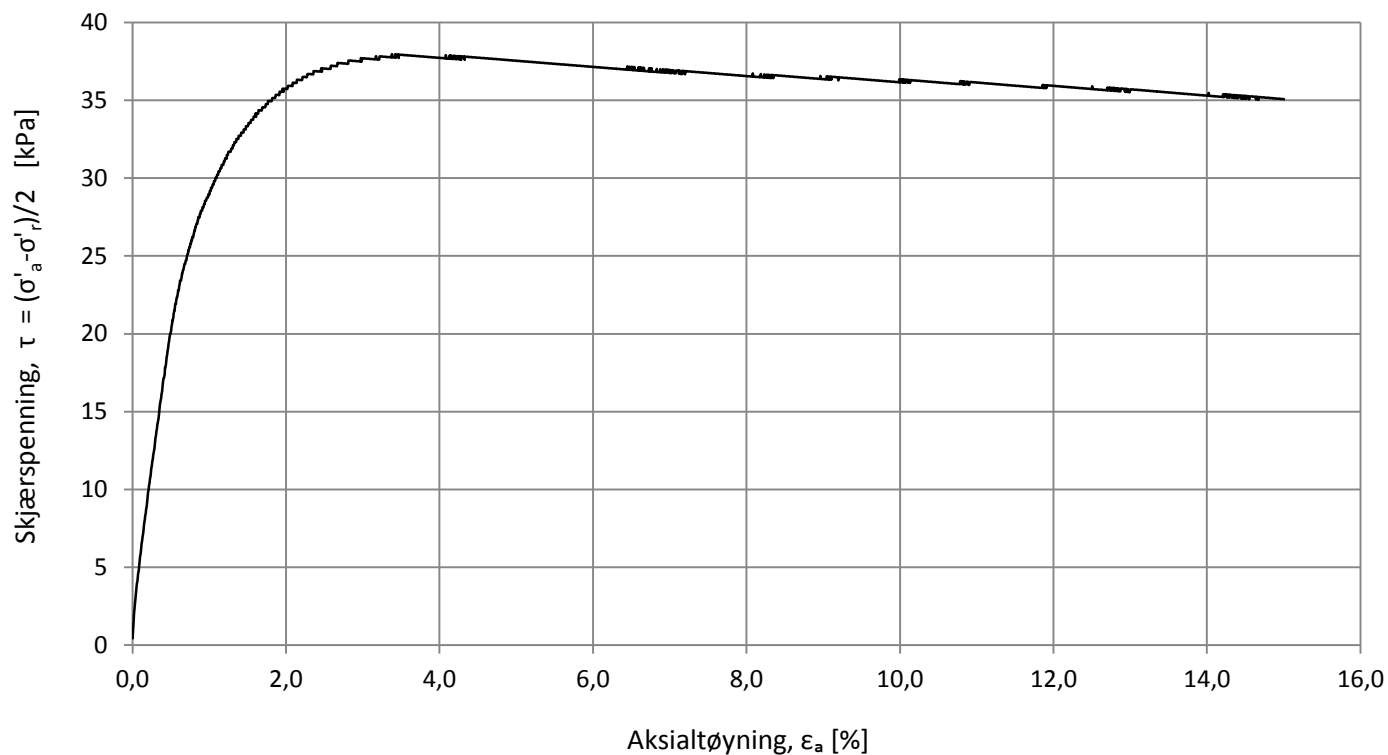
ArASK

Rapport

5182350-LAB01

Dato

2018.05.24



Kunde

**Stryn kommune**

**Norconsult** 

Oppdrag nr. 5182350

VA grøft Stryn

Type

CIUC

Posisjon

**A04**

Figur nr. 3

Bruddutvikling i skjærfase

Tyngdetetthet

20,0[kN/m<sup>3</sup>]

Dybde

3,5[m]

Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking

Vanninnhold, w<sub>i</sub>

30,3 [%]

Grunnvannstand

$\sigma'_{ac} = 80,9$  [kPa]

$\sigma'_{rc} = 80,0$  [kPa]

Volumtøyning,  $\epsilon_v$

2,08[%]

Tøyningshastighet

2,30[%/time]

Utført

HiRis

Kontrollert

SyTve

Godkjent

ArASK

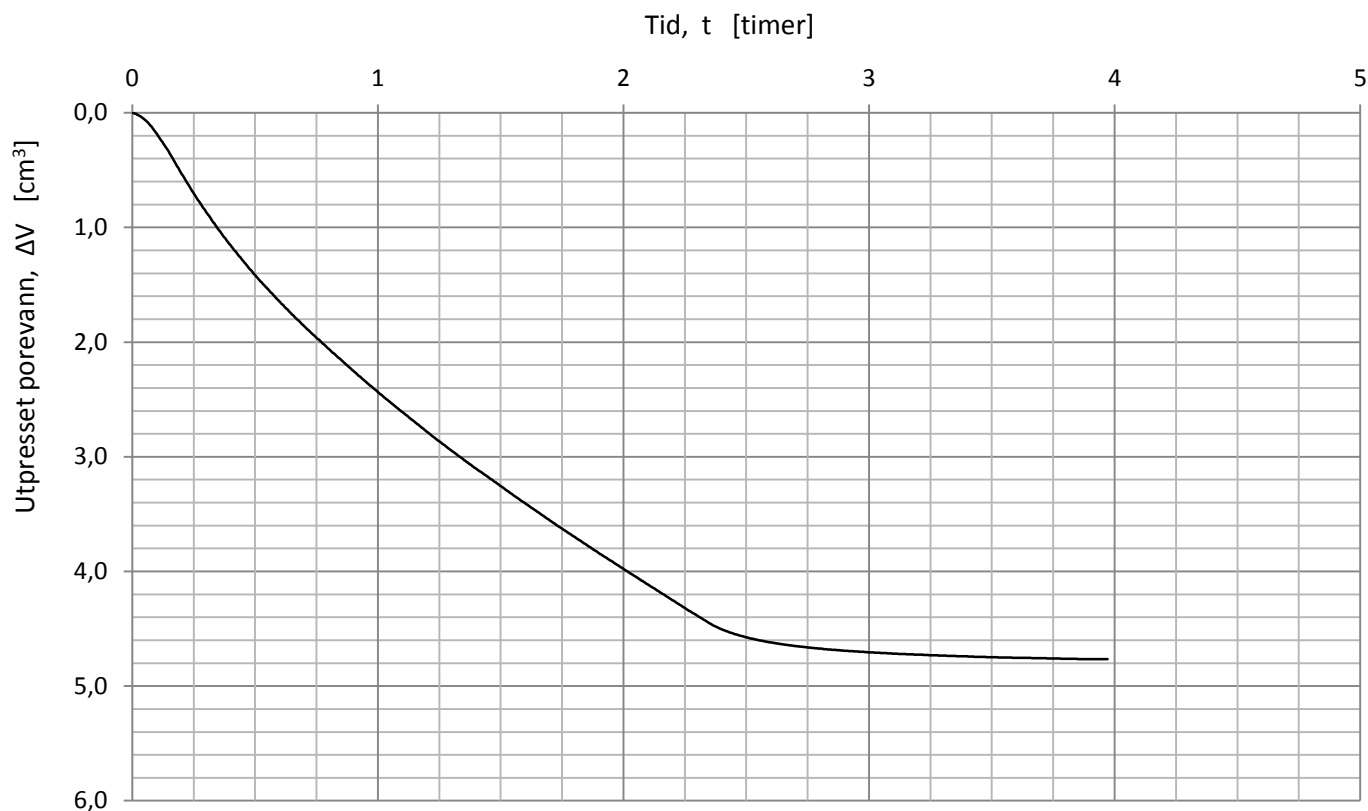
Rapport


5182350-LAB01

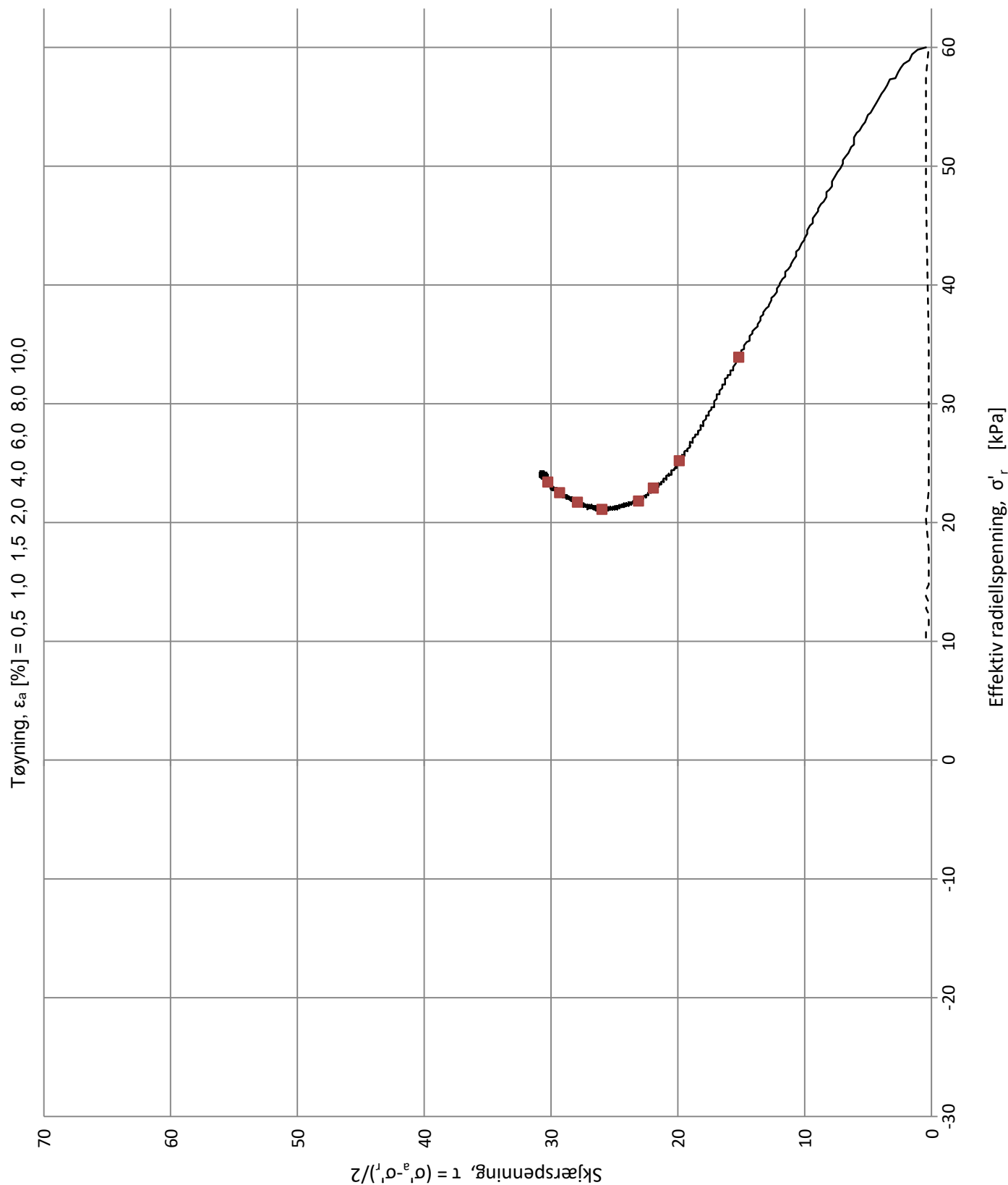
Dato


2018.05.24

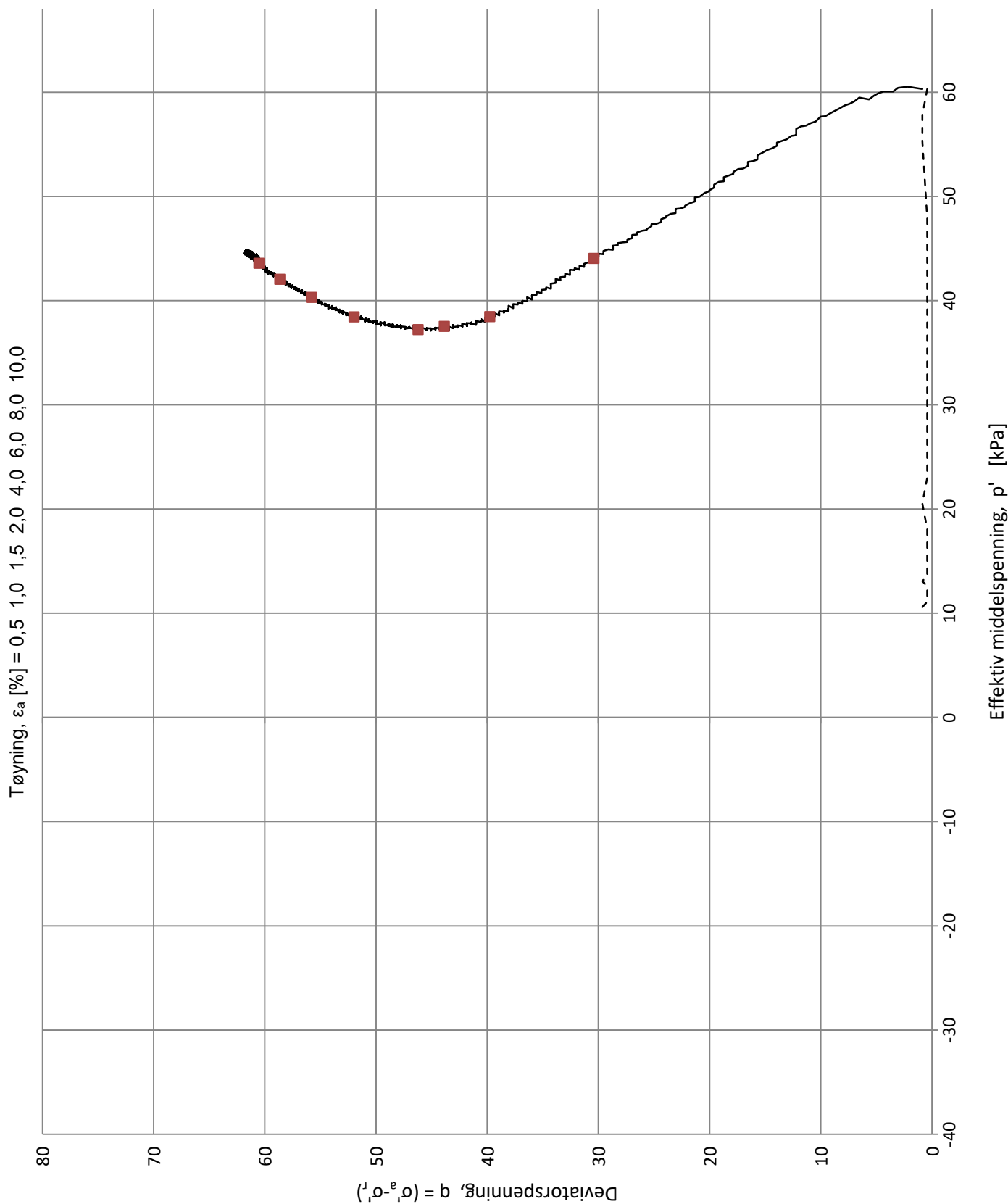





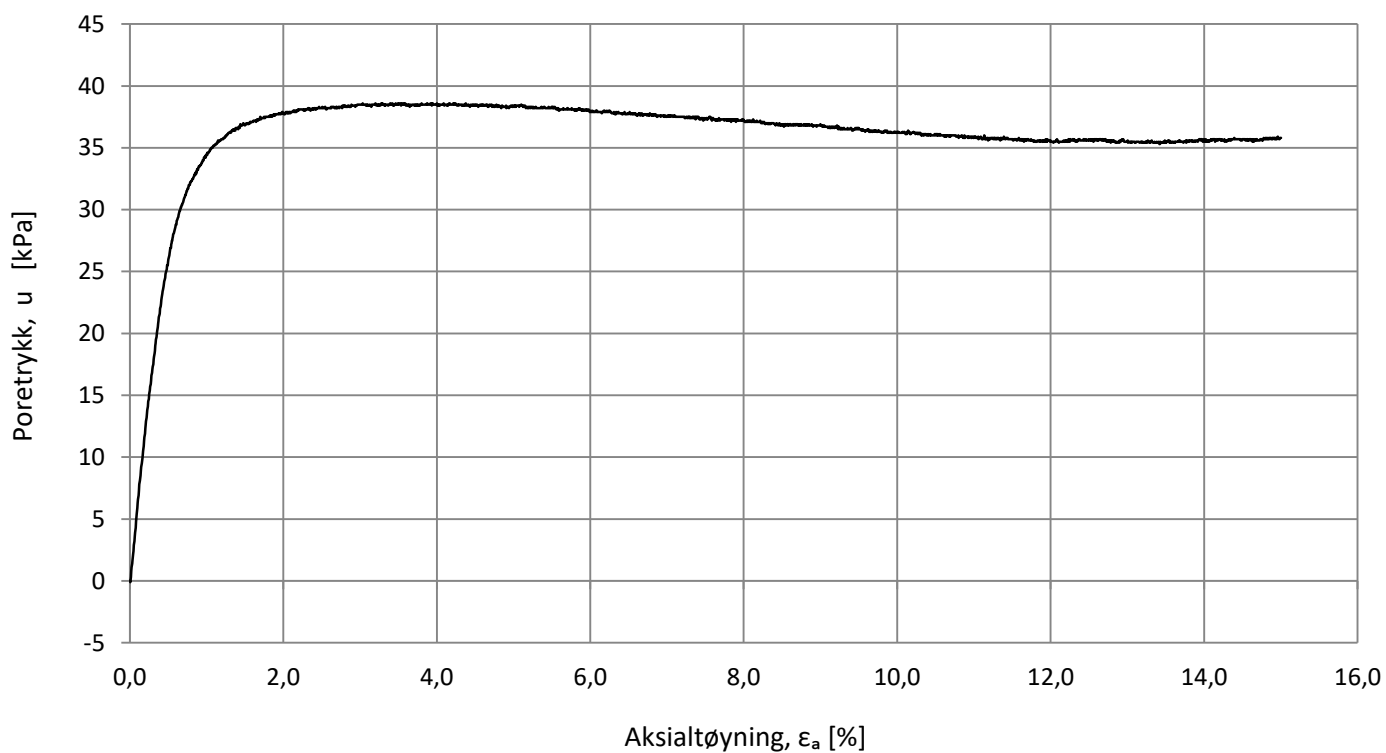
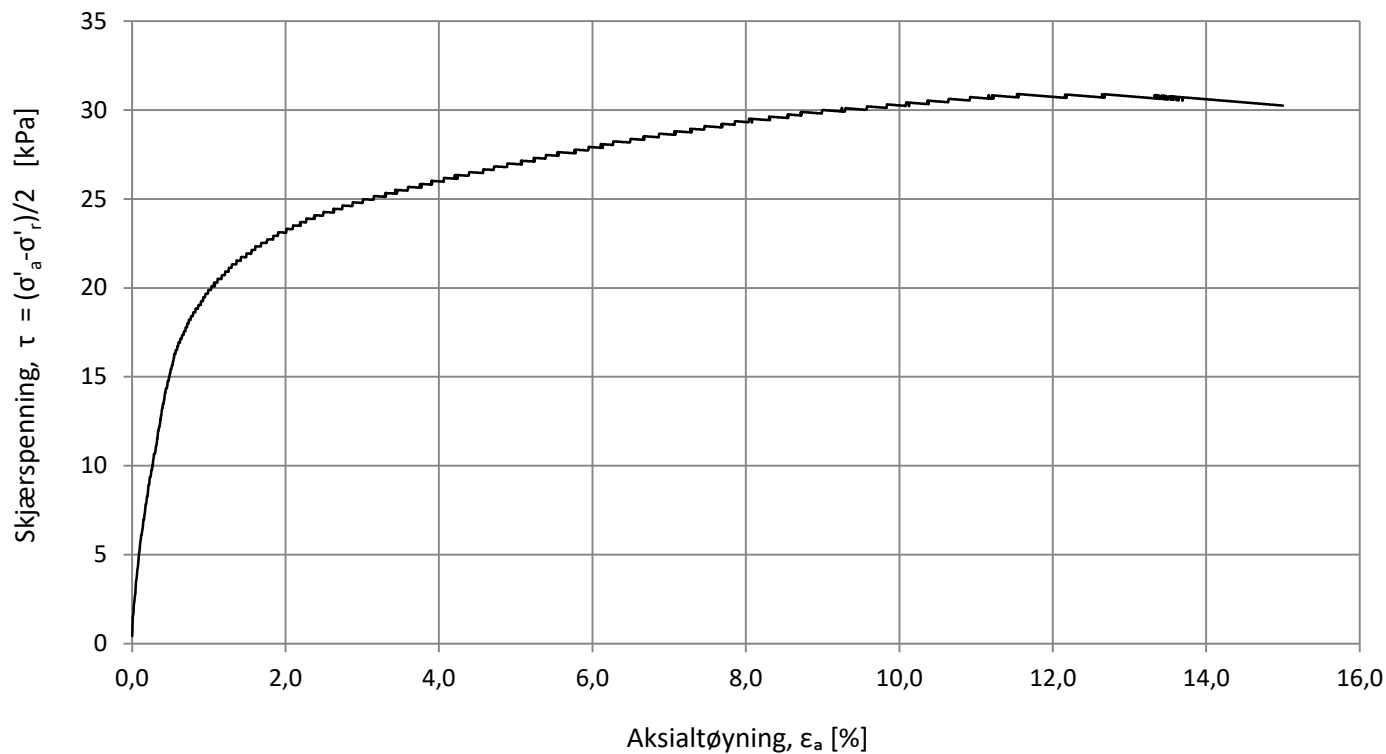
Kunde <b>Stryn kommune</b>		<b>Norconsult</b> 	
Oppdrag nr. 5182350 VA grøft Stryn		Type CIUC	Posisjon <b>A04</b>
Figur nr. 4 Konsolidering		Tyngdetetthet 20,0[kN/m³]	Dybde 3,5[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking  σ' <sub>ac</sub> = 80,9 [kPa] σ' <sub>rc</sub> = 80,0 [kPa]		Vanninnhold, w <sub>i</sub> 30,3 [%]	Grunnvannstand
		Volumtøyning, ε <sub>v</sub> 2,08[%]	Tøyningshastighet 2,30[%/time]
Utført HiRis	Kontrollert SyTve	Godkjent ArASK	Rapport 5182350-LAB01
			Dato 2018.05.24




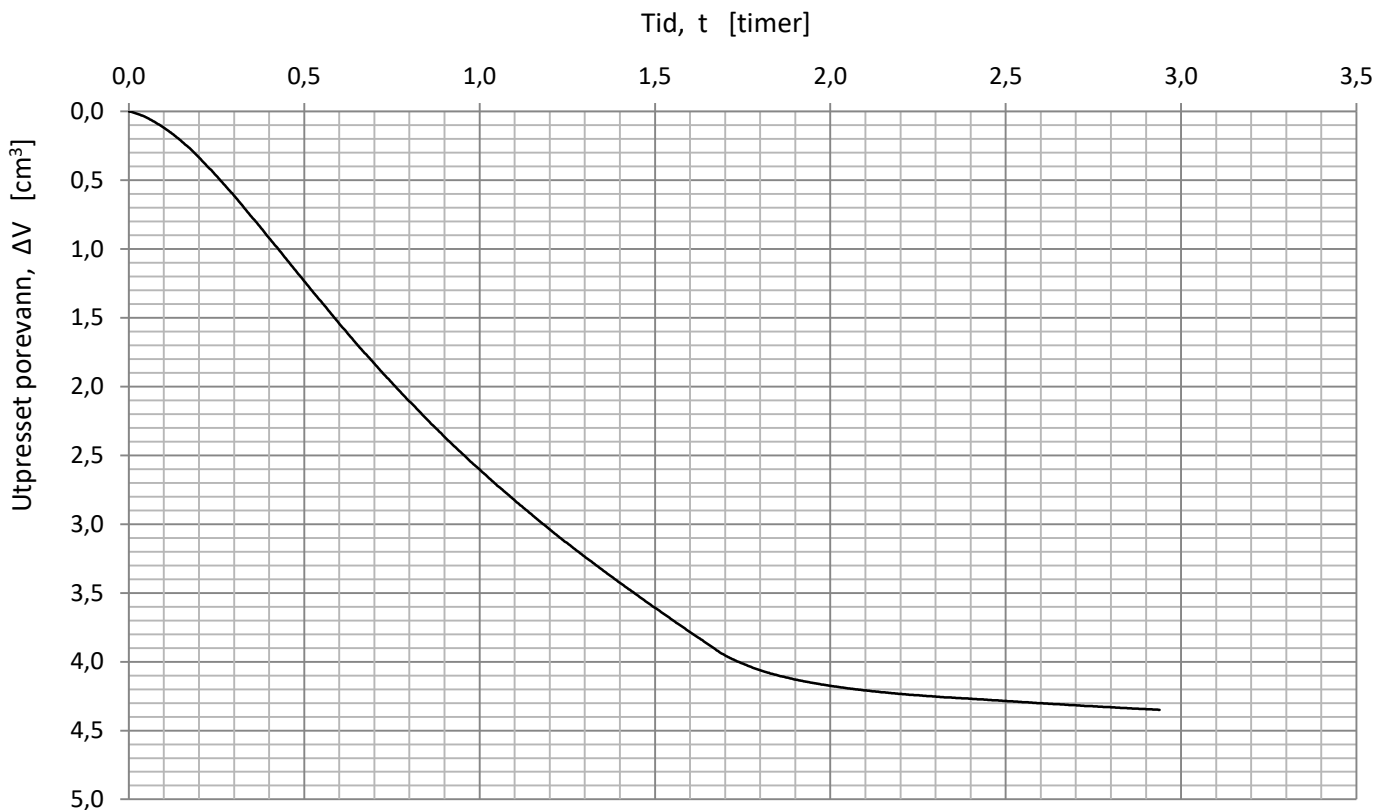
Kunde <b>Stryn kommune</b>			Norconsult 	
Oppdrag nr. 5167222 VA grøft Stryn			Type CIUc	Posisjon A04
Figur nr. 1 Spenningssti i skjærfase (NTNU-plott)			Tyngdetetthet 19,2[kN/m <sup>3</sup> ]	Dybde 4,4[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking  $\sigma'_{ac} = 60,9$ [kPa] $\sigma'_{rc} = 60,0$ [kPa]			Vanninnhold, $w_i$ 30,5 [%]	Grunnvannstand
			Volumtøyning, $\epsilon_v$ 2,23[%]	Tøyningshastighet 2,01[%/time]
Utført HiRis	Kontrollert SyTve	Godkjent	Rapport 5167222-LAB01	Dato 20.06.2018




Kunde <b>Stryn kommune</b>			Norconsult 	
Oppdrag nr. 5167222 VA grøft Stryn			Type CIUC	Posisjon A04
Figur nr. 2 Spenningssti i skjærfase (deviator-plott)			Tyngdetetthet 19,2[kN/m <sup>3</sup> ]	Dybde 4,4[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking  σ'a <sub>c</sub> = 60,9 [kPa] σ'r <sub>c</sub> = 60,0 [kPa]			Vanninnhold, w <sub>i</sub> 30,5 [%]	Grunnvannstand
			Volumtøyning, ε <sub>v</sub> 2,23[%]	Tøyningshastighet 2,01[%/time]
Utført HiRis	Kontrollert SyTve	Godkjent	Rapport 5167222-LAB01	Dato 20.06.2018



Kunde				
<b>Stryn kommune</b>				
Oppdrag nr. 5167222 VA grøft Stryn			Type CIUc	Posisjon A04
Figur nr. 3 Bruddutvikling i skjærfase			Tyngdetetthet 19,2[kN/m <sup>3</sup> ]	Dybde 4,4[m]
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking			Vanninnhold, w <sub>i</sub> 30,5 [%]	
			Grunnvannstand	
σ' <sub>a,c</sub> = 60,9 [kPa] σ' <sub>v,c</sub> = 60,0 [kPa]			Volumtøyning, ε <sub>v</sub> 2,23[%]	Tøyningshastighet 2,01[%/time]
Utført HiRis	Kontrollert SyTve	Godkjent	Rapport 5167222-LAB01	Dato 20.06.2018



Kunde <b>Stryn kommune</b>			<b>Norconsult</b> 	
Oppdrag nr. 5167222 VA grøft Stryn			Type CIUc	Posisjon <b>A04</b>
Figur nr. 4 Konsolidering			Tyngdetetthet 19,2[kN/m³]	Dybde 4,4[m]
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking  σ <sub>a,c</sub> = 60,9 [kPa] σ <sub>r,c</sub> = 60,0 [kPa]			Vanninnhold, w <sub>i</sub> 30,5 [%]	Grunnvannstand
			Volumtøyning, ε <sub>v</sub> 2,23[%]	Tøyningshastighet 2,01[%/time]
Utført HiRis	Kontrollert SyTve	Godkjent	Rapport 5167222-LAB01	Dato 20.06.2018