


**Datarapport for  
grunnundersøkelse  
ved Botneneset i  
Masfjorden kommune**



Sunnfjord Geo Center



## Prosjektinformasjon og status

Prosjektnummer:	Dokumentkode:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:
2022-12-382	GT-H30-M30-01	01r	Datarapport for grunnundersøkelse ved Botneset i Masfjorden kommune
Revisjon:	Skildring:	Leveransedato:	
1	Godkjent rapport	23.01.2024	
Kontraktør:		Kontaktinformasjon:	
 Sunnfjord Geo Center		Sunnfjord Geo Center AS Stongfjordvegen 577 6984 Stongfjorden Tlf.: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA	
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:	
Geoteknikk	Rapport	Botneset, Masfjorden kommune	
HMS-risikovurdering før feltarbeid:	Dato for risikovurdering	Hending/avvik meldt:	
Risikogruppe 1	26.01.2023	Nei	
Feltarbeid utført av:	Dato for feltarbeid:		
Norconsult AS Masfjorden kommune Sunnfjord Geo Center v/Ramin Jalali	02-05.10.2023 26.05.2023 og 19.09.2023 26.01.2023		
Dokument utarbeidd av:	Dato for ferdigstilling:	Signatur:	
Rev 0: Reza Alikarami	30.11.2023	Reza Alikarami (sign.)	
Rev 1: Reza Alikarami	22.01.2024	Reza Alikarami (sign.)	
Sidemannskontroll gjennomført av:	Godkjend, dato:	Signatur:	
Rev 0: Alice Hestad Vie	01.12.2023	Alice Hestad Vie (sign.)	
Rev 1: Andrews Omari	23.01.2024	Andrews Omari (sign.)	



## Sammendrag

Sunnfjord Geo Center er engasjert av Masfjorden kommune v/ Ottar Myrtveit for å gjennomføre grunnundersøkelser i forbindelse med områdestabilitetsvurdering ved båthavnen på Botneset i Masfjorden kommune.

Det er til sammen utført bonitering ved syv posisjoner, fire prøvegroper, fem totalsonderinger, en trykksonderinger (CPTu) samt opptak av prøveserier i tre posisjoner. Boring er utført i perioden 2.-5. oktober 2023 av Norconsult AS. De utførte grunnundersøkelsene viser registrerte løsmassemektigheter på mellom 3,59 m og 10,55 m. I alle borepunkter er det utført kontrollboring i berg.

Grunnundersøkelsene viser at grunnforholdene består av matjord på topp, underliggende et ca. 1,0-1,1 m middel fast lag av friksjonsmasser over et lag med siltig leirig materiale. Derunder er det fast friksjonsmasser med innhold av stein over fjell. Trykksondering i Borepunkt 3 viser noe spor av mulig sprøbruddmateriale i dybden 4,0-4,5 m. I prøvene som er tatt, er det påvist ca. 0,5 m sprøbruddmateriale i dybdeintervallet 1,0-2,0 m (ved BP1), 1,5-2,5 m (ved BP2) og 4,0-4,5 m (ved PB3).

Dette er en ren datarapport og inneholder ikke geotekniske vurderinger.



## Innholdsliste

<b>1. Innledning.....</b>	<b>6</b>
1.1 Tidligere undersøkelser.....	6
1.2 Befaring.....	7
1.3 Kwartærgeologiske kart og marin grense.....	7
<b>2. Grunnundersøkelser.....</b>	<b>9</b>
2.1 Bonitering.....	10
2.2 Graving.....	10
2.3 Feltundersøkelser .....	11
2.4 Laboratorieundersøkelser .....	12
<b>3. Grunnforhold .....</b>	<b>14</b>
3.1 Løsmasser.....	14
3.2 Berg.....	15
3.3 Grunnvann.....	15
3.4 Telefarlighet .....	15
3.5 Manglende resultat .....	15
<b>4. Konklusjon fra utførte grunnundersøkelser .....</b>	<b>16</b>
<b>5. Referanser .....</b>	<b>17</b>
<b>6. Vedlegg .....</b>	<b>I</b>
6.1 Resultat av sonderinger .....	I



Tabell 1: Vedleggs- og tegningsoversikt.

<b>Vedleggsoversikt</b>			
<b>Vedlegg nr.</b>	<b>Tittel</b>	<b>Sider</b>	
Vedlegg 1	Tegningsforklaring (for geotekniske kart og profiler)	4 sider	
Vedlegg 2	Borpunktoversikt	1 sider	
Vedlegg 3	Kalibreringsskjema og måldata for CPTu	6 sider	
Vedlegg 4	CPTu i hull 3	9 sider	
Vedlegg 5	Laboratorierapport fra Multiconsult	22 sider	
<b>Tegninger</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Tittel</b>	<b>Målestokk</b>	<b>Format</b>
T01	Oversiktskart	1:1000	A3
T02	Terrengprofil A-A	1:200	A0
T03	Terrengprofil C-C	1:200	A0

# 1. Innledning

Sunnfjord Geo Center er engasjert av Masfjorden kommune v/ Ottar Myrteveit for å gjennomføre grunnundersøkelser ved båthavnen på Botnaneset i Masfjorden kommune (Figur 1). Tiltaksområdet ligger under marin grense, noe som tilsier at det kan være avsatt marin leire her.

Denne rapporten er en datarapport for grunnundersøkelser utført den 2.-5. oktober 2023 i forbindelse med en vurdering av områdestabilitet ved reguleringsplan for et nytt boligfelt, fortau langs fylkesveg, omlegging av avkjørsel mot Botnaneset og eksisterende parkering ved båthavnen på Botnaneset. Relevante data fra tidligere utførte grunnundersøkelser er tatt med i denne datarapporten.



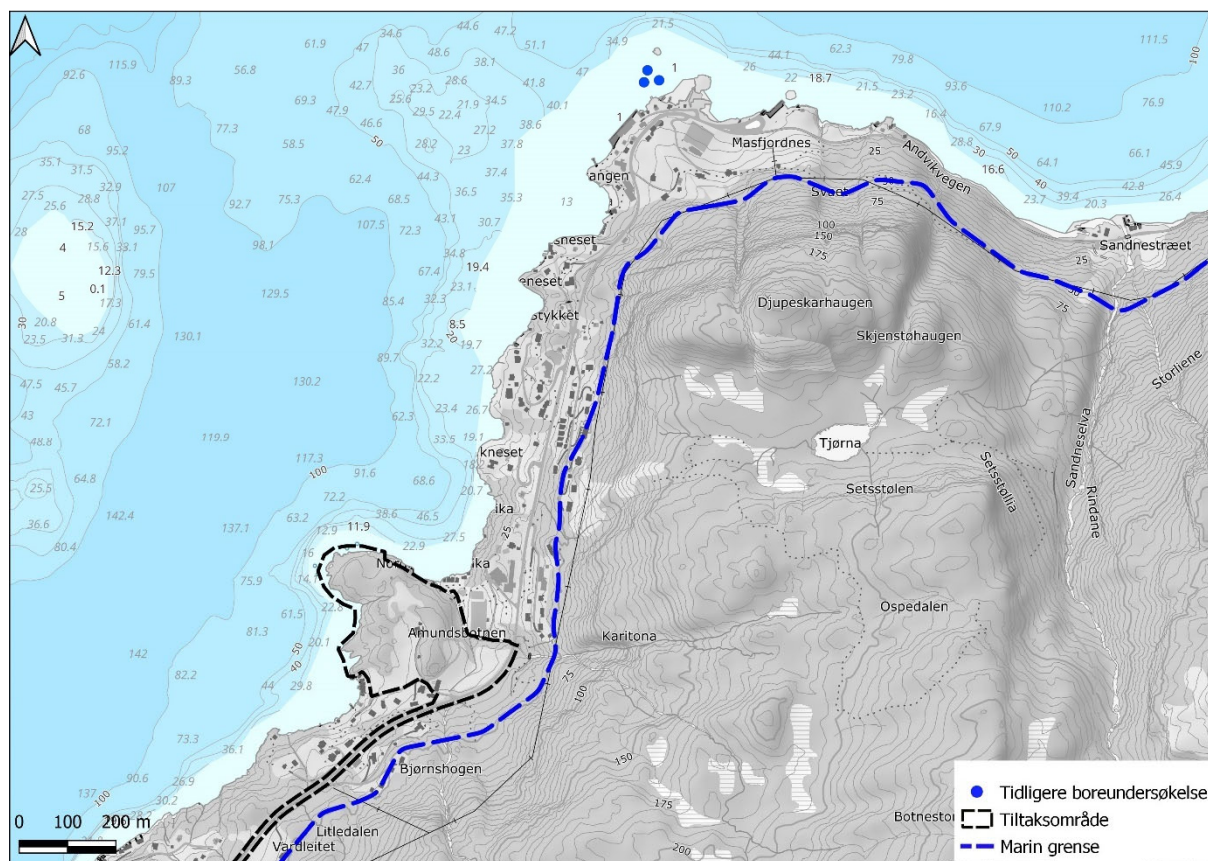
Figur 1: Kart som viser plassering av undersøkelsesområdet/tiltaksområdet. Kilde: Kartverket.

## 1.1 Tidligere undersøkelser

Det ikke utført grunnundersøkelser i det aktuelle tiltaksområdet tidligere, men Statens Vegvesen gjennomførte tre totalsonderinger og fjellkontroll med GEOTECH 710 boretraktor for en planlagt molo like vest Storeskjæret, nord for Botnaneset (Figur 2). Det refereres til:

- Statens Vegvesen, 990321-01 Masfjordnes-Duesund Masfjordnes molo Masfjorden, 2000.

Totalsonderinger viser generelt løst til middels fast lagret skjellsand på fjell.



Figur 2: Tidligere utførte grunnundersøkelser registrert i NADAG markert med blå punkter. Svart stiplet linje viser tiltaksområdet og blå stiplet linje viser marin grense. Kilde: [www.geo.ngu.no/kart/nadag.no](http://www.geo.ngu.no/kart/nadag.no).

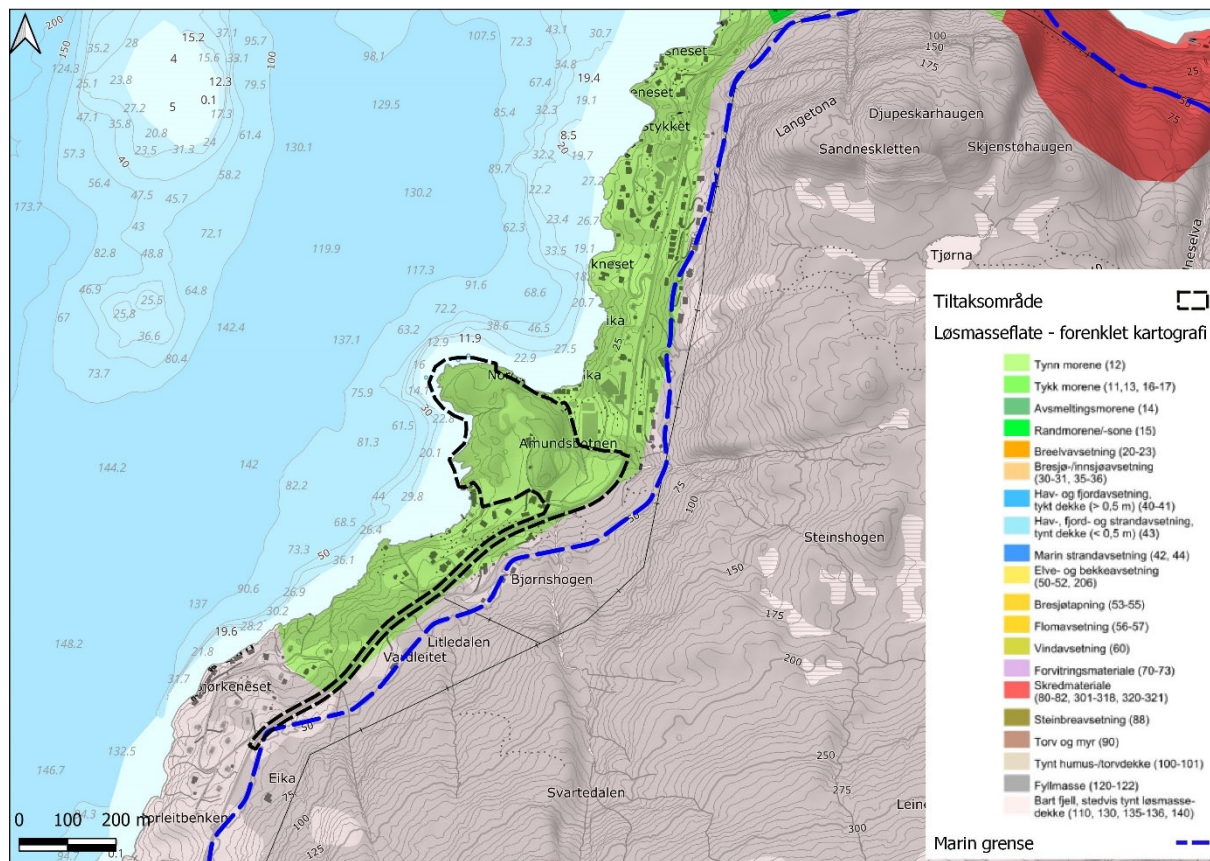
## 1.2 Befaring

Sunnfjord Geo Center var på befaring v/ Ramin Jalali, den 18.04.2023. Området ble kartlagt for fjell i dagen. Det henvises ellers til rapport for områdestabilitetsvurdering (Ref-7) for ytterligere informasjon.

## 1.3 Kvartærgeologiske kart og marin grense

Ifølge løsmassekartet til NGU ligger hele tiltaksområdet under marin grense, på morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen (Figur 3).





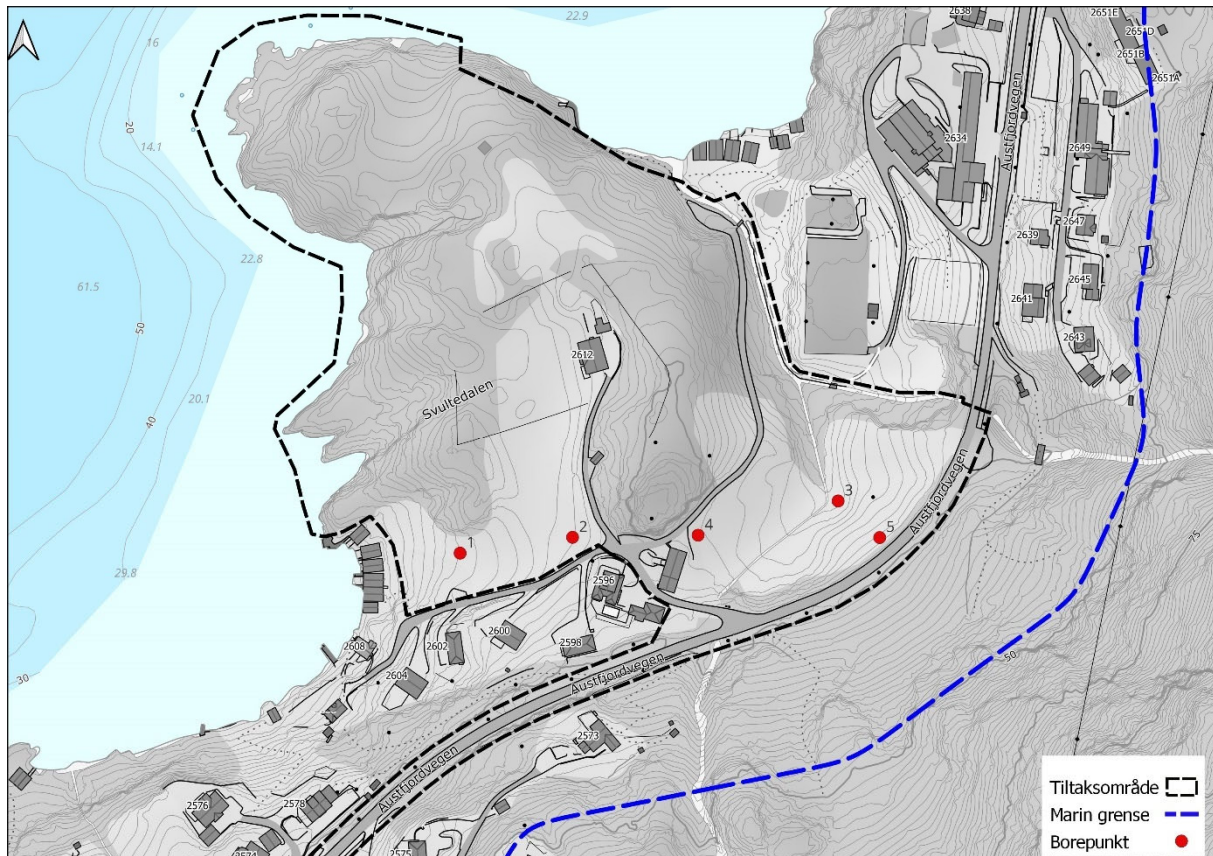
Figur 3 Det er markert morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen og bart fjell ved tiltaksområdet i løsmassekartet til NGU. Svart stiplet linje viser tiltaksområdet og blå stiplet linje viser marin grense. Kilde: [www.geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil](http://www.geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil).

## 2. Grunnundersøkelser

Det er til sammen utført boniteringer ved syv lokaliteter, fire utgravinger, og geotekniske grunnundersøkelser. De geotekniske grunnundersøkelsene omfatter fem totalsonderinger, en trykksonderinger (CPTu) samt opptak av prøveserier tre posisjoner.

Oversikt over utførte sonderinger og prøveopptak er vist i Figur 4, og koordinater av borepunktene og boredybder er gitt i Vedlegg 2.

Plasseringen av alle borepunkt er vist på Figur 4 og oversiktskart, tegn. T01. Resultatene fra totalsonderingene og laboratorieanalysene av prøveseriene framgår av de aktuelle terrengprofilene i tegn. T02 og T03.



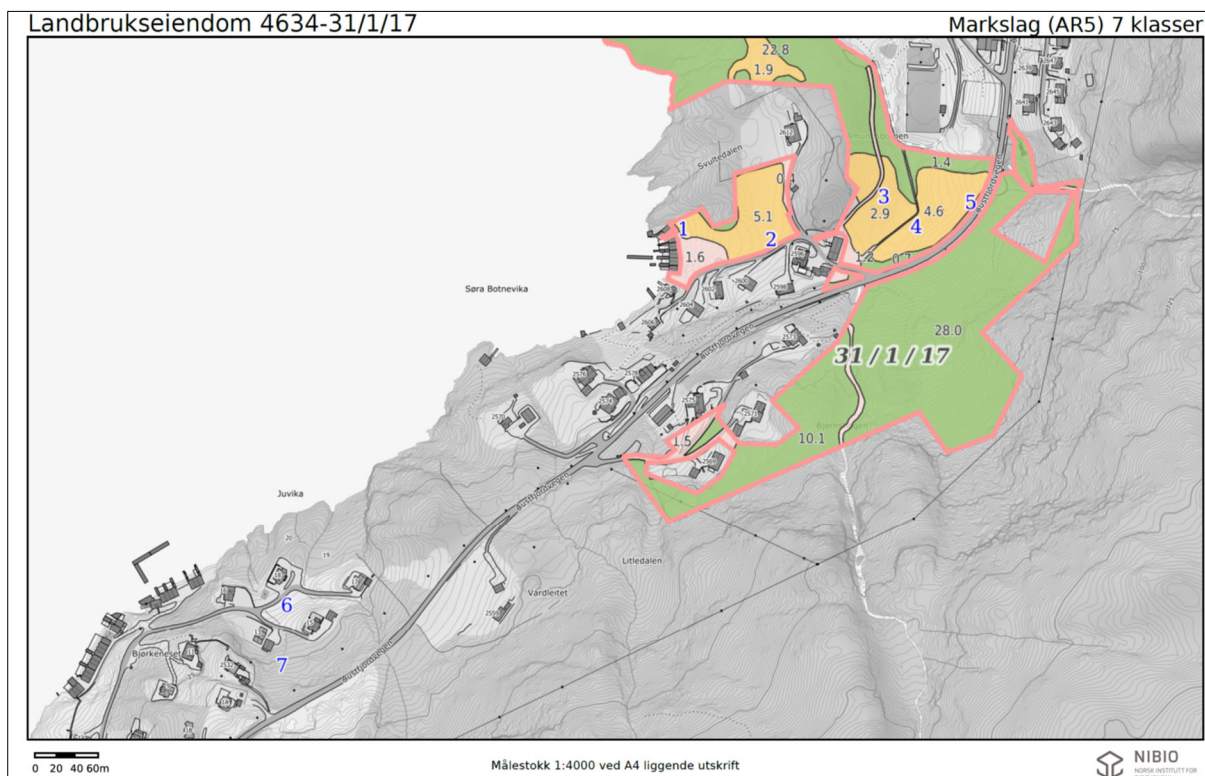
Figur 4: Plassering av totalsonderingene på Botneset.

Tabell 2 Oppsummering av utførte grunnundersøkelser. TOT = totalsondering, CPTu = trykksondering, PZ = poretrykksmåler, poseprøve = forstyrret prøve og Ø54 mm = uforstyrret sylinderprøve.

Borepunkt	TOT	CPTu	PZ	Prøvetaking	
				Poseprøve	Ø54 mm
1	X			1 stk	
2	X			1 stk	
3	X	X		1 stk	2 stk
4	X				
5	X				

## 2.1 Bonitering

Masfjorden kommune v/ Ottar Myrtveit gjennomført boniteringene 26. mai 2023. Dette ble gjennomført for å avdekke løsmassemektingen og dyp til fast fjell i de områder det ikke kunne påvises fast fjell i dagen eller tynt løsmassedekke under befarung. Figur 5 viser plasseringene av boniteringspunktene 1-5 som ble gjennomført. Boniteringene viser mindre enn 1 m til fast fjell i punkt 1, 6 og 7, mens fjell ble ikke verifisert i punkt 2, 3, 4 og 5. Derfor ble det bestemt å grave i området ved disse punktene.



Figur 5. Kartet viser boniteringspunktene 1-7.

## 2.2 Graving

Masfjorden kommune v/ Sveinung Toft utførte gravearbeid med minigraver den 19. september 2023. Det er gravd Punkt 2 -5 (Figur 5). Gropene 2, 3 og 5 er gravd til ca. 3,0 -3,2 meter dybde. Grop nr. 4 ved elva er gravd til ca. 2 m dybde.

For punkt 2, 3 og 5 er det friksjonsmasser ned til 90 cm over et lag som kan se ut til å være av leire. Det ble ikke påvist fast fjell i noen av gravepunktene. Figur 6 viser de fire utgravde gropene: grunnvann er synlig i tre av de fire gropene og ligger på ca. 2-3 m under terrengnivå.

Fordi det ble observert et lag av leire/leirig masse, og prøvegravingen ikke påviste fast fjell, ble det bestemt å utføre supplerende grunnundersøkelser, dvs totalsonderinger, prøveopptak, videre metoder og lab-undersøkelser.





Figur 6. Foto av punkt 2, 3, 4 og 5. Grunnvann er synlig i tre av de fire gropene.

## 2.3 Feltundersøkelser

### 2.3.1 Felt

Geotekniske borerings ble utført av Norconsult AS den 2.-5. oktober 2023. Det ble utført fem totalsonderinger, en CPTu samt tre prøveopptak. CPTu er utført i BP3. Prøveopptak inkluderer



en naverprøve i BP1, og en naverprøve i BP2 og to naverprøver i BP3 samt to 54 mm-sylinderprøver i BP3.

Når det gjelder trykksondering (CPTu) er disse lagt inn Statens vegvesen sitt regneark-program (Ref-6). Det henvises til dokumentasjonen i dette regnearket for videre tolkning for områdestabilitetsvurdering og prosjektering. Vedlagt denne rapporten er det lagt ved utskrifter fra den aktuelle trykksonderingen. Dette fremgår av Vedlegg 4.

Vi har oppnådd følgende nullpunktvariasjoner og CPT-klasser ved den utførte Trykksonderingen som er vist i Tabell 3:

Tabell 3: Nullpunktvariasjoner og CPT-klasser ved den utførte trykksonderingen

Hull nr.	Dato utført	Nullpunktvariasjon			Maks helning, °	Temperatur, °C	CPT klasse	Merknad
		Spisstrykk kPa/%	Sidefriksjon kPa/%	Poretrykk kPa/%				
3	04.10.2023	82,2	0,2	1,1	1,7	-	1	-
		0,7	0,2	0,4				

### 2.3.2 Innmåling

Borepunktene er innmålt av Norconsult AS. På grunnlag av utførte feltundersøkelser og målearbeid er det utarbeidet en koordinat- og borepunktliste, se Vedlegg 2.

### 2.3.3 Kvaliteten på undersøkelsene

Kvaliteten på grunnundersøkelsene er vurdert som god.

## 2.4 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelser for gjeldene prøveserier er utført av Multiconsult AS ved deres laboratorium på Nesttun i Bergen. Prøvene er åpnet og undersøkt på laboratoriet i perioden 9-20. oktober 2023. For ytterligere informasjon om laboratorieundersøkelser henvises det til Vedlegg 5: laboratorierapport. Følgende forsøk er utført:

- 2 stk. prøveåpning av 54mm inkl. vanninnhold, enaksiale- og konusforsøk
- 6 stk. kornfordeling
- 4 stk. vanninnhold
- 4 stk. glødetap
- 3 stk. omrørt konus

### 2.4.1 Kvalitet på lab. undersøkelser

Gode leirprøver med lite prøveforstyrrelse viser som regel en klar bruddindikasjon ved mindre enn 3 % aksialtøyning. En bruddtøyning på mer enn 5 % vil kunne være en indikasjon på prøve med stor grad av prøveforstyrrelse (SVV, 2023). Resultater fra enaksiale trykkforsøk viser at





bruddtøyning ligger mellom 4 og 7 %, noe som tyder på prøveforstyrrelse. Visuelt tyder prøvene også på at det er noe forstyrrelser (Vedlegg 5: laboratorierapport).

### 3. Grunnforhold

#### 3.1 Løsmasser

De utførte totalsonderinger viser registrerte løsmasseemektigheter mellom 3,59 m (ved BP1) til 10,55 m (ved BP5).



Figur 7. Løsmasser langs naver i BP1, BP2 og BP3. Løsmassene viser siltig leirig masse på 1-2 m i BP1, 1,5-2,5 m i BP2 og 4-4,5 i BP4. Ved 1-2 m i BP3, er det sand med innhold av silt, grus og jord.

Forenklet viser grunnundersøkelsene 30-60 cm med matjord i toppen, videre kommer et ca. 1,0-1,1 m tykt lag av middel fast friksjonsmasser over et 0,3-3,0 m tykt lag av silt til leirig silt (0,3-0,5 m i BP1, BP2 og BP5 og ca. 3,0 m i BP3). Under silt-laget er et lag av fast friksjonsmasser med innhold av stein (fra ca. 1,7 m i BP1 til ca. 8,6 m i BP5) over fjell. Ved alle de fem totalsonderingene er beliggenheten til bergoverflaten registrert.

Det ble tatt tre naverprøver, en i hver av BP1, BP2 og BP3. Figur 7 viser løsmasser langs naverboret under prøvetaking. Løsmassene består av leirig silt ved 1-2 m i BP1, 1,5-2,5 m i BP2 og 4-4,5 m i BP3. Ved 1-2 m i BP3 er det sand med innhold av silt, grus og jord.

De utførte laboratorieundersøkelsene påviser forekomster av sprøbruddmateriale ( $c_{urfc} \leq 1,27$  kN/m<sup>2</sup>) i følgende punkt og dybdeintervall:

- Punkt 1: dybde 1,0 – 2,0 m
- Punkt 2: dybde 1,5 – 2,5 m
- Punkt 3: dybde 4,0 – 4,5 m.

### **3.2 Berg**

Berg er påvist i alle de fem totalsonderingene. Bergoverflaten er kontrollert ved å ha boret 2,99 til 3,04 m ned i berget. Berg er påvist fra ca. +3,6 moh. i BP1 til ca. +10,6 moh. i BP5.

### **3.3 Grunnvann**

Det er ikke utført grunnvannmålinger. Gjennom graving det er påvist vann på ca. 2-2,5 m under terreng ved pkt2, pkt3 og pkt4.

### **3.4 Telefarlighet**

Prøver som er tatt i borepunkter 1 (1,0-2,0 m), 2 (1,5-2,5 m), og 3 (2,0-4,5 m), viser at stedlige løsmasser klassifiseres som meget telefarlige, med telefarlighetsklasse T4.

### **3.5 Manglende resultat**

Det var ønskelig å ta uforstyrrede sylinderprøver fra 1,5-2,5 m, 2,5-3,5 m og 3,5-4,5 m dybde, men dette ble teknisk umulig og det ble bestemt å ta sylinderprøver ved 2-3 m og 3-4 m og naverprøver fra 1-2 m og 4-4,5 m. Det er mistet data for ca. 10 cm (dybde ca. 5,3 m) i BP3.

#### **4. Konklusjon fra utførte grunnundersøkelser**

Grunnundersøkelsene i tiltaksområdet viser at løsmassemektingen varierer mellom 3,59 m til 10,55 m.

Grunnundersøkelsene viser at grunnforhold består av matjord på topp, videre et ca. 1 m tykt lag av middel fast friksjonsmasser over siltig, leirig materiale. Derunder er det fast friksjonsmasser med innhold av stein over fjell.

Trykksondring i Borepunkt 3 viser noe spor av mulig sprøbruddmateriale i dybden 4,0-4,5m.

I prøvene som er tatt, er det påvist ca. 0,5 m sprøbruddmateriale i dybdeintervallet 1,0-2,0 m (i BP1), 1,5 - 2,5 m (i BP2) og 4,0-4,5 m (i PB3).

Dette er en ren datarapport og inneholder ikke geotekniske vurderinger.



## 5. Referanser

Ref-1: Norsk Geoteknisk Forening, (2018) *Veiledningen for utførelse av totalsondering, melding nr. 9, utgitt 1994, rev. nr. 1*

Ref-2: Norsk Standard (2008) *Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver. Eurokode 7. NS-EN 1 (1997)*

Ref-3: Statens vegvesen (2014) *Håndbok R211, Feltundersøkelser*

Ref-4: Statens vegvesen (2014) *Håndbok R210, Laboratorieundersøkelser*

Ref-5: Statens Vegvesen (2000) 990321-01, *Masfjordnes-Duesund Masfjordnes molo Masfjordnen.*

Ref-6: Statens vegvesen (2023) Trykksonderingsregneark (CPTu). Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/fag/teknologi/geofag/geoteknikk/cptu/> (Hentet: oktober 2023).

Ref-7: Alikarami R., (2023) *Vurdering av områdestabilitet i forbindelse med regulering av bustadfelt på Botneset – Masfjorden kommune.* (2023-12-382 00r) Bergen: Sunnfjord Geo Center.

### ***Internettisider:***

Kart, satellittbilder og topografiske profil:

Kartverket,

<http://www.norgeskart.no>

<http://www.hoydedata.no>

<http://www.dybdedata.no>

Norge i bilder

<http://www.norgeibilder.no>

Geologiske og klimatiske data:

Norges geologiske undersøkelse

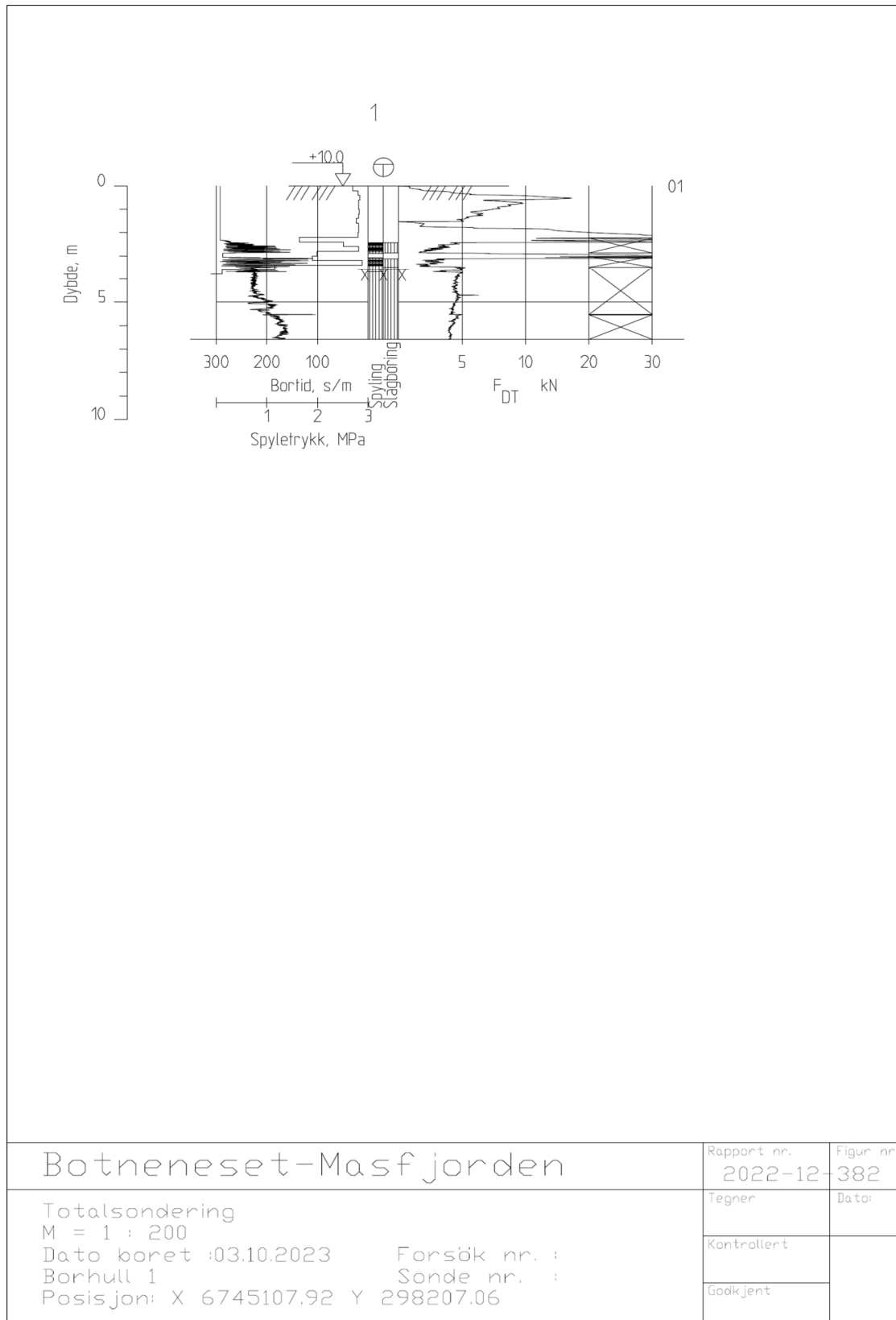
<http://www.ngu.no>

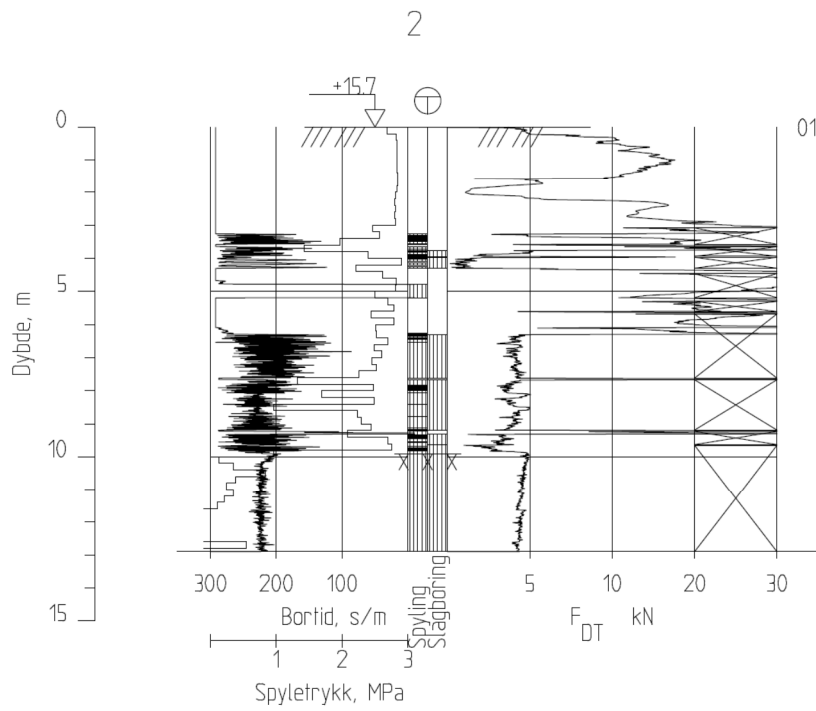
Norges vassdrags- og energidirektorat

<http://www.atlas.nve.no>

## 6. Vedlegg

### 6.1 Resultat av sonderinger





## Botnenseset-Masf jorden

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret : 03.10.2023

Borhull 2

Posisjon: X 6745116.12 Y 298265.21

Forsök nr. :

Sonde nr. :

Rapport nr.

2022-12-

Figur nr.

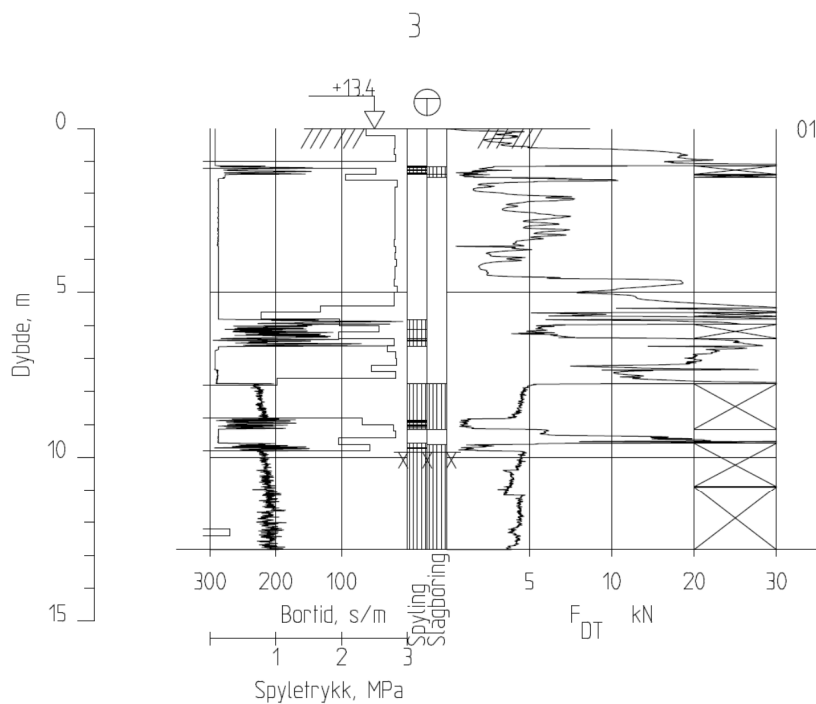
382

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godekjent



## Botnenseset-Masf jorden

Rapport nr. 2022-12-382

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret : 02.10.2023

Forsök nr. :

Borhull 3

Sonde nr. :

Posisjon: X 6745134.68 Y 298402.49

Tegner

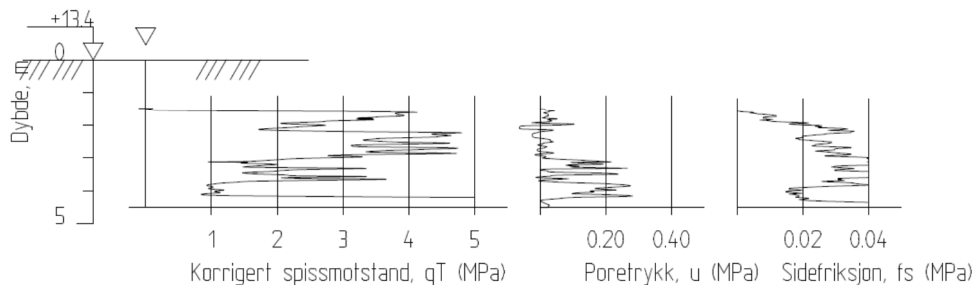
Dato:

Kontrollert

Godkjent



### 3-CPT



Botneneset-Masf jorden

Rapport nr. 2022-12-382

Figur nr. 382

CPT-sondering

M = 1 : 200

Dato boret : 04.10.2023

Forsök nr. :

Borhull 3-CPT

Sonde nr. :

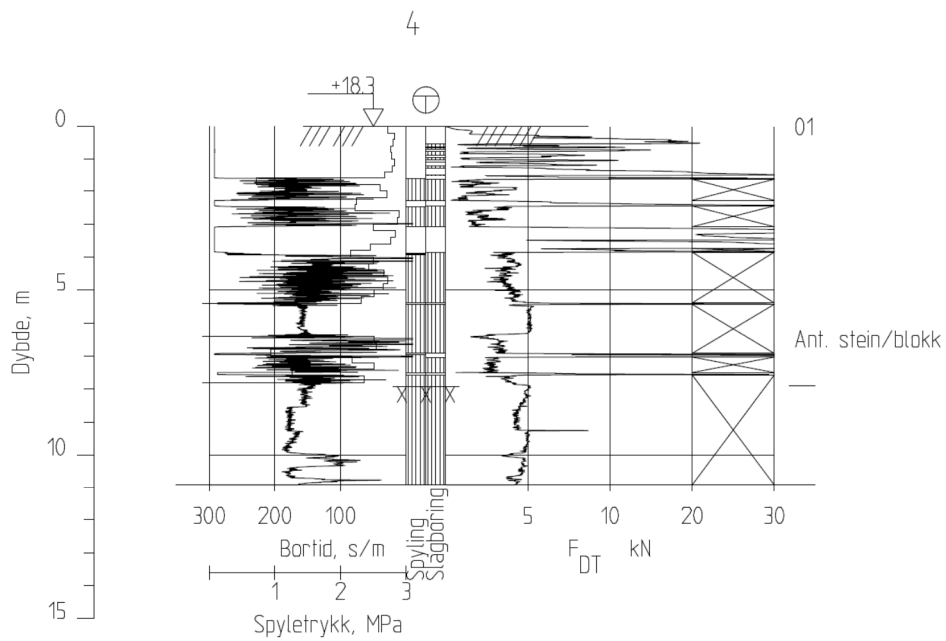
Posisjon: X 6745134.68 Y 298402.49

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent



## Botnenseset-Masf jorden

Rapport nr. 2022-12-382

Figur nr. 382

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret : 02.10.2023

Forsök nr. :

Borhull 4

Sonde nr. :

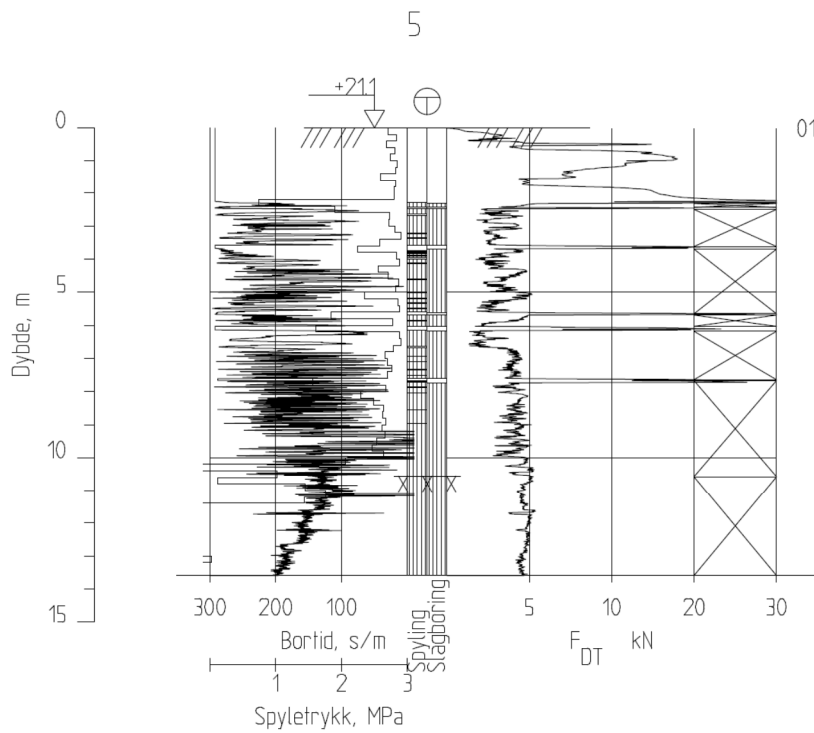
Posisjon: X 6837313.25 Y 289820.54

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent



## Botnenseset-Masfjorden

Rapport nr.  
2022-12-382

Figur nr.

382

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret : 02.10.2023

Forsök nr. :

Borhull 5

Sonde nr. :

Posisjon: X 6745115.80 Y 298423.93

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent

## Vedlegg 1: Tegningsforklaring

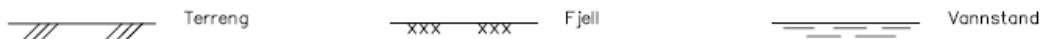
Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellementspunkt.
⊙	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	⊛	2412 Fjellkontroll-boring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊕	2413 Poretrykksmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊗	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
⦿	2406 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vinge-boring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	⊔	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. $Q_0$ registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

### NIVÅER OG DYBDER (i meter)

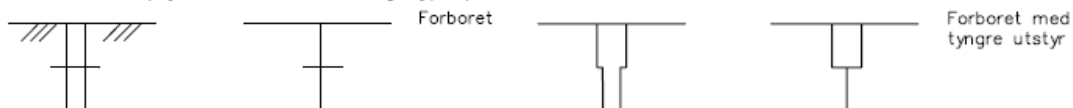
$$\begin{array}{l} \star \\ \hline 12,8 \\ \hline -5,7 \\ \hline \end{array} \begin{array}{l} 18,5+3,0 \\ \\ \end{array}$$

Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).  
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).  
 Under linjen : sikker fjellkote.

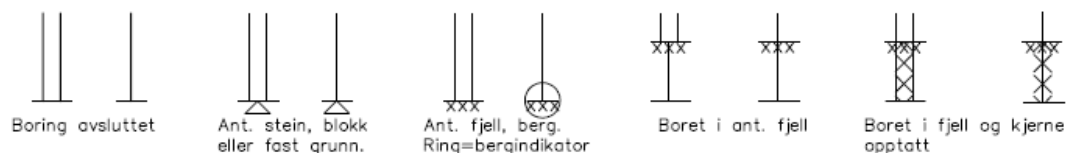
### OPPTEGNING I PROFIL Generelt



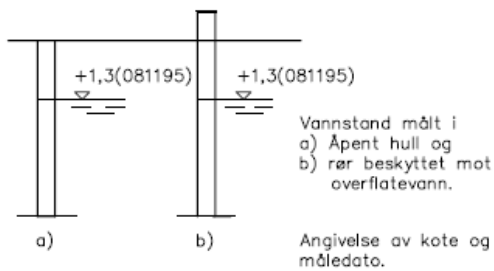
### FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



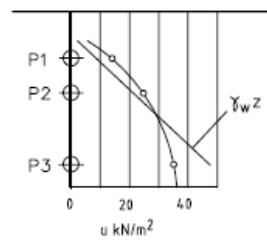
### AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



### GRUNNVANNSTAND



### PORETRYKK

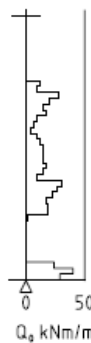


Poretrykk, u, fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling  $\gamma_w z$  kan vises.

### VANNSTAND

HFV Høyeste flomvannstand  
HRV Høyeste regulerte vannstand  
LRV Laveste regulerte vannstand  
HHV Høyeste høyvannstand  
LLV Laveste lavvannstand  
HV Normal høyvannstand  
LV Normal lavvannstand  
MV Normal middelvannstand  
V Vannstand (dato angis)  
GV Grunnvannstand (dato angis)

### RAMSONDERING



Rammemotstanden Q<sub>0</sub> angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)

H = Fallhøyde (m)

s = Synk i m pr. slag

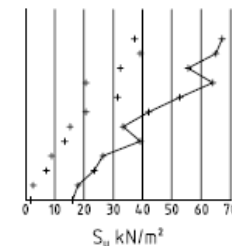
### ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

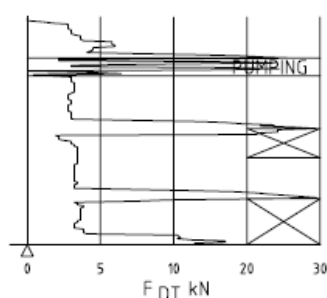
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

### + VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjærstyrken s<sub>u</sub> og s'<sub>u</sub> angis i kN/m<sup>2</sup> med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte område og uomrørte skjærstyrke.

### DREIETRYKKSUNDERING



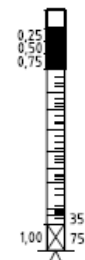
Vanlig boring med 25 omdr./min.

Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek. Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

### DREIESONDERING

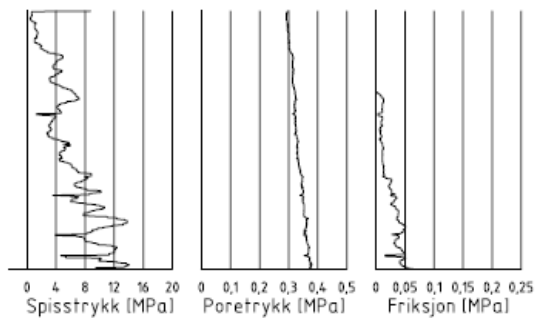


Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikallasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrekk. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

Hel tverrstrekk for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrekk for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstrekk.

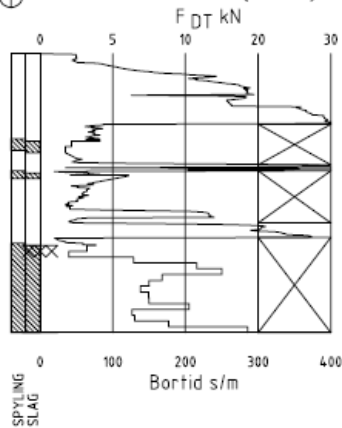


## ▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksøndering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

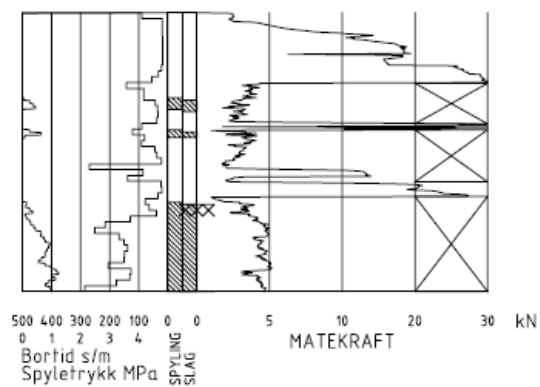
## ⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksøndering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksøndering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

## ⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

## KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

## GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt søndering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

## ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sønderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

## FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

## BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørrskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

## MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

## STOPPKODER

- 90 Søndering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)



☉ PRØVESERIE  
Materialsignatur (iht. NGF)

Fjell	Stein og blokk	Grus	Sand
Silt	Leire	Skjell	Fyllmasse
Trerester Sagflis	Matjord	Torv Planterester	Gytje, dy (vannavsatt)

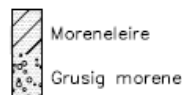
## Anmerkning

T = tørrskorpe  
Leire: R = resedimenterte masser  
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.

Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner  
Fe = jernkonkresjoner  
AH = aurhelle

## SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W <sub>P</sub> W <sub>L</sub> W <sub>F</sub>	•     	Angis i masseprosent av tørrstoff.  Metode skal angis.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ <sub>d</sub> ρ <sub>s</sub>		Tyngdetetthet kN/m <sup>3</sup> . Densitet t/m <sup>3</sup> . γ (kN/m <sup>3</sup> )
Porøsitet Poretall	n e		
Skjørstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	s <sub>uk</sub> s <sub>u'k</sub> s <sub>ut</sub>	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i ( ) hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε <sub>f</sub> ) angis i % slik: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S <sub>t</sub>		Metode bør angis.
Organisk materiale  Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formulingsgraden	O <sub>c</sub> O <sub>gl</sub> O <sub>Na</sub> vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk.  Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H <sub>1</sub> -H <sub>10</sub>

Forørig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

## Vedlegg 2

Borpunktsoversikt: Botnenseset i Masfjorden kommune. Koordinatsystem: EUREF89 UTM32 NN2000.

Borhull	x-koordinat	y-koordinat	z-koordinat	Metode	Stopp	Løsmasser (m)	fjell (m)	Dato
1	6745107.924	298207.062	9,979	Tot.	94	3,59	3	02.10.2023
1PR	6745107.924	298207.062	9,979	Poseprøver	90	1	-	05.10.2023
2	6745116.119	298265.210	15,738	Tot.	94	9,91	2,99	02.10.2023
2PR	6745116.119	298265.210	15,738	Poseprøver	90	1	-	05.10.2023
3	6745134.684	298402.491	13,36	Tot.	94	9,84	2,99	02.10.2023
3-cpt	6745134.684	298402.491	13,36	Cpt	90	4,51	-	04.10.2023
3PR	6745134.684	298402.491	13,36	54 mm prøver/ Poseprøver	90	3,5	-	05.10.2023
4	6745117.097	298330.092	18,348	Tot.	94	7,92	2,99	02.10.2023
5	6745115.804	298423.932	21,059	Tot.	94	10,55	3,04	02.10.2023



# Kalibreringscertifikat

Environmental Mechanics AB intygar att CPT sonden av typ Memocone, med det serienummer som anges nedan, har blivit kalibrerad i vårt laboratorium samt passerat vår kvalitetskontroll.

Serienummer:

51506

Kalibreringsdatum:

03-apr-2023

Max tillåten belastning:

50 kN

Area faktor:

$a=0.69b=0.006$

Visad last/crosstalk:

Q när F lastas:

0.0 %FSO

F när Q lastas:

<0.3 %FSO

U när Q lastas  
( $Q \leq 7\text{MPa}$ ):

0.0 %FSO

ISO 22476-1 användningsklass 1 godkännande

ASTM D 5778 godkännande

ISO 22476-1 användningsklass 0 godkännande

För klass 0 får maximal belastning på Q inte överstiga 10MPa (10kN)!

Envi 

Memocone calibration

Date: 03-apr-2023

Serial No: 51506

U (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.500	0.500
1.000	1.000
1.500	1.500
2.000	2.000
1.500	1.500
1.000	1.000
0.500	0.500
0.000	0.000

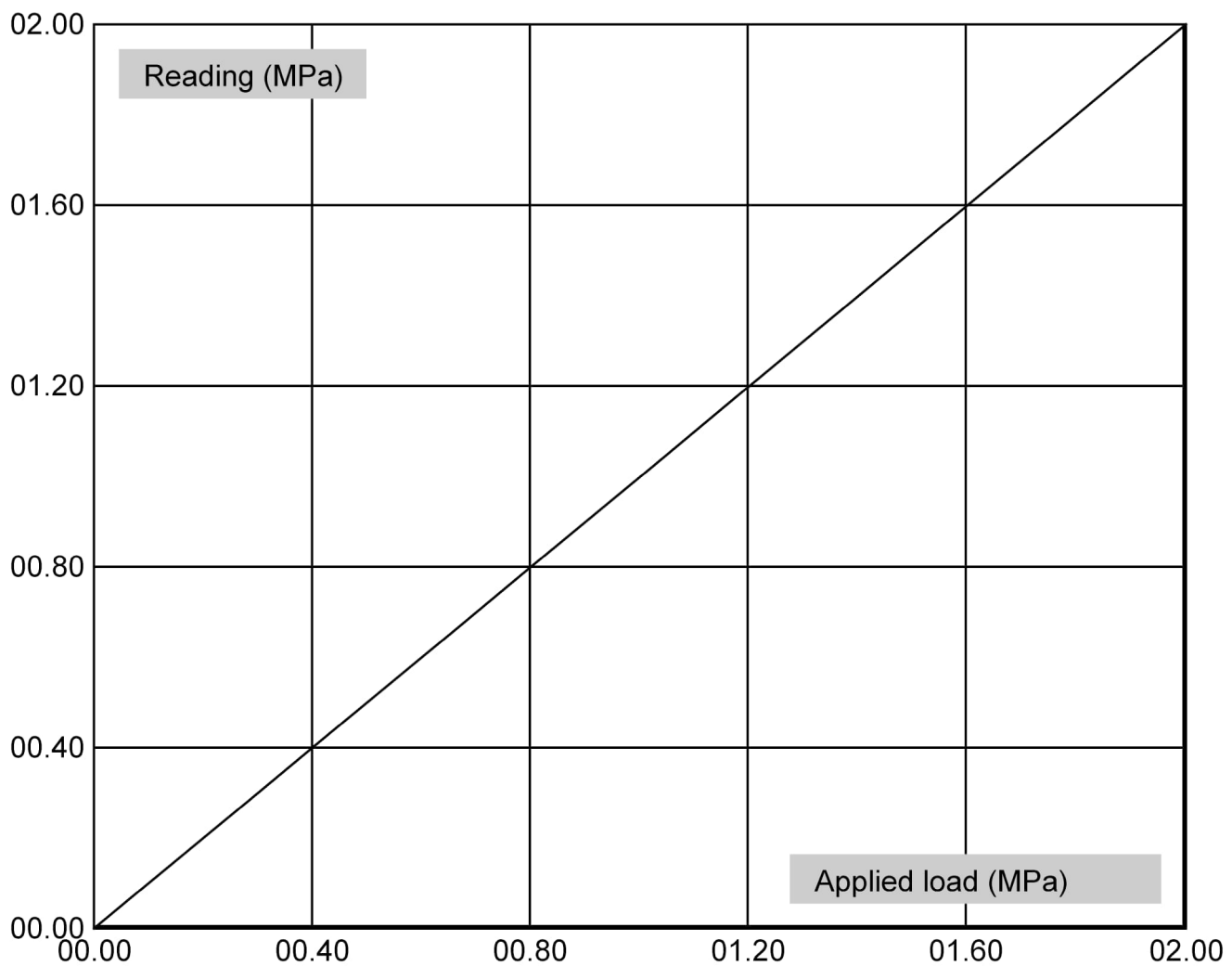
Calibration error: 0,00 % MO @  $\geq 20\%$  FSO

Calibration error: 0,00 % FSO

Nonlinearity: 0,00 % FSO

Hysteresis: 0,00 % FSO

Zero load error: 0,00 % FSO



Memocone calibration

Date: 03-apr-2023

Serial No: 51506

Q (MPa)

Applied load	Reading
0.00	0.00
5.00	5.00
15.00	15.01
30.00	30.02
50.00	50.02
30.00	30.01
15.00	15.01
5.00	5.00
0.00	0.00

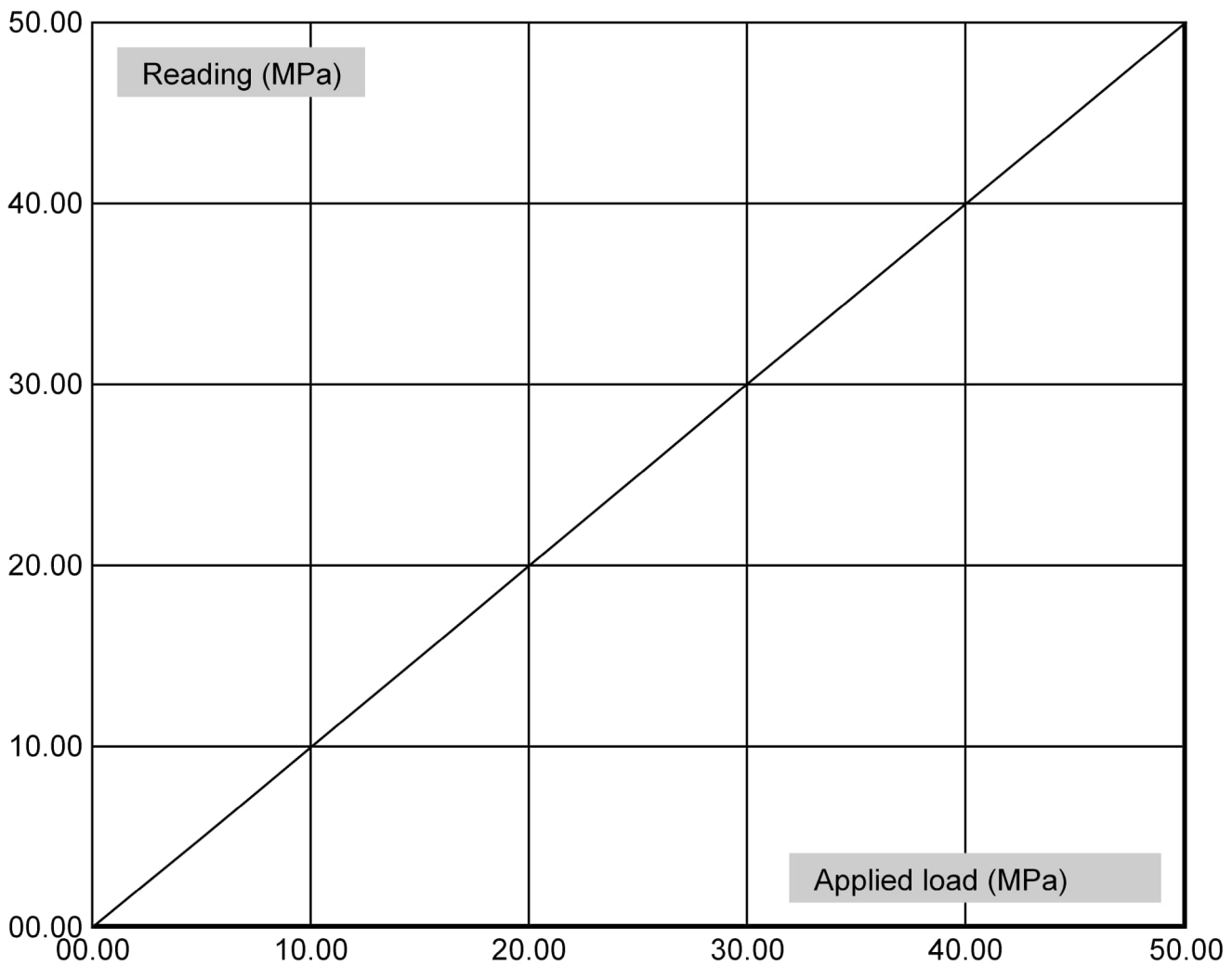
Calibration error: 0.05 % MO @  $\geq 20\%$  FSO

Calibration error: 0.05 % FSO

Nonlinearity: 0.01 % FSO

Hysteresis: 0.02 % FSO

Zero load error: 0.00 % FSO



Memocone calibration

Date: 03-apr-2023

Serial No: 51506

Q Low range only (Maximum load 10 MPa)

Note 10 MPa used as FSO for data below

Applied load	Reading
0.00	0.00
1.00	1.00
3.00	3.00
6.00	6.00
10.00	10.00
6.00	6.00
3.00	3.00
1.00	1.00
0.00	0.00

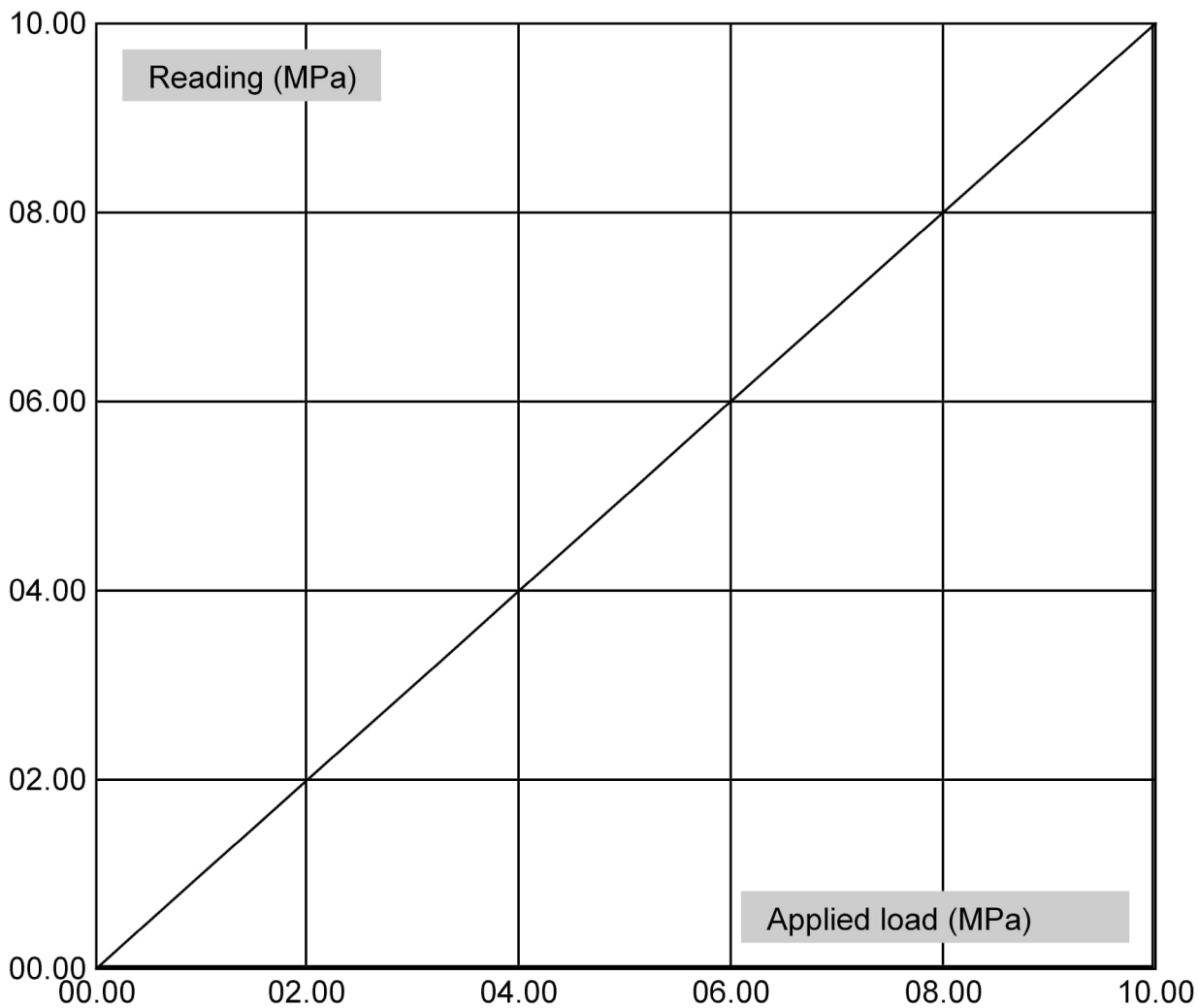
Calibration error: 0.00 % MO @  $\geq 20\%$  FSO

Calibration error: 0.00 % FSO

Nonlinearity: 0.00 % FSO

Hysteresis: 0.00 % FSO

Zero load error: 0.00 % FSO



F (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.200	0.199
0.400	0.395
0.600	0.591
1.000	0.999
0.600	0.609
0.400	0.404
0.200	0.200
0.000	0.001

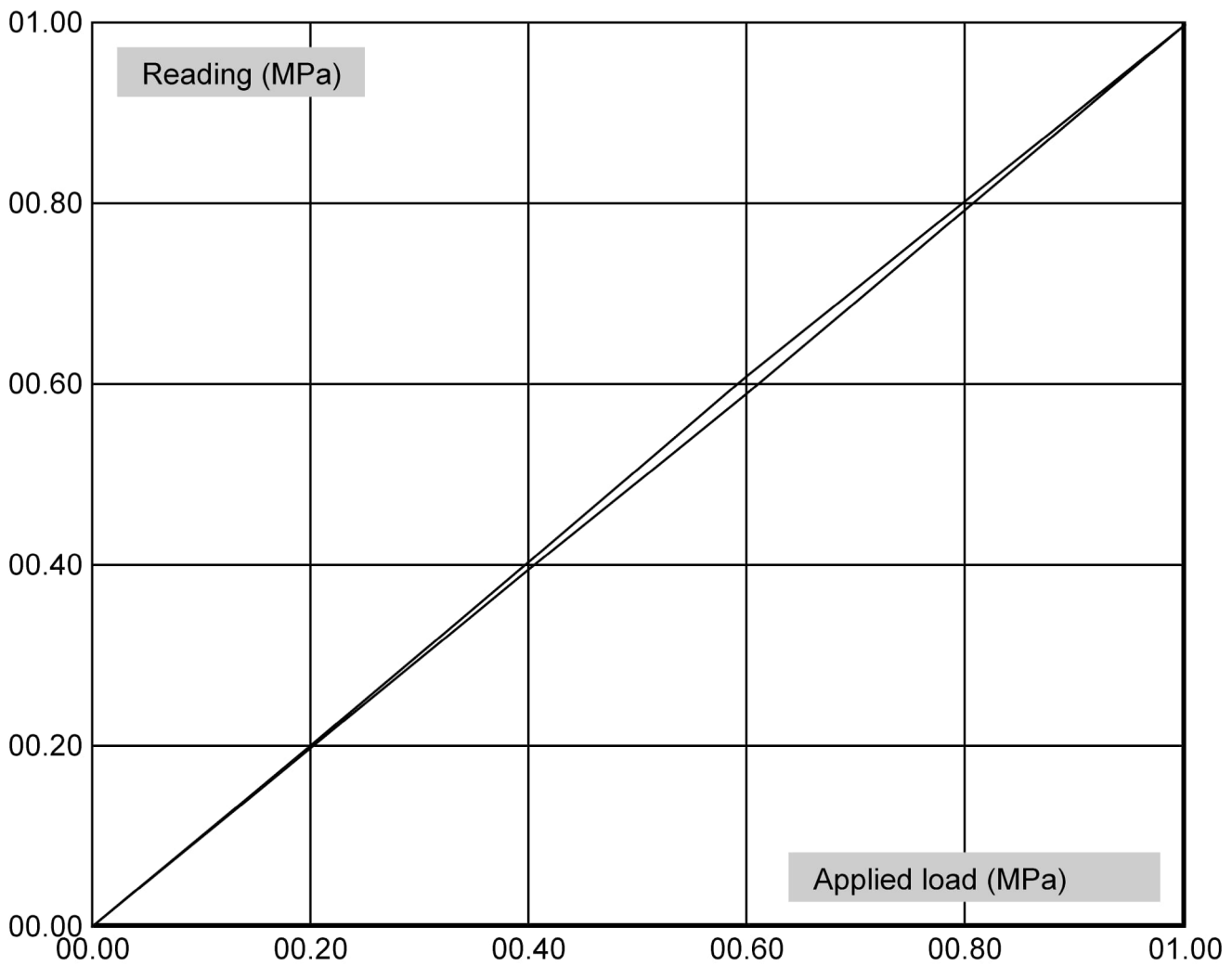
Calibration error: -0,09 % MO @  $\geq 20\%$  FSO

Calibration error: -0,09 % FSO

Nonlinearity: 0,94 % FSO

Hysteresis: 1,80 % FSO

Zero load error: 0,10 % FSO



Oppdragsnavn	Masfjorden	Borerigg	
Oppdragsnummer	4010691	Boreleder	K.Strandlind
Oppdragsgiver	Sunnfjord Geo Center	Hjelpemann	A.Sveberg
Borehull	BH3	Oppstartsdato	2023-10-02

## Info


<b>Sondennummer</b>	51506	<b>Sondetype</b>	Envi	<b>Maks spissmotstand</b>	5000kg
---------------------	-------	------------------	------	---------------------------	--------

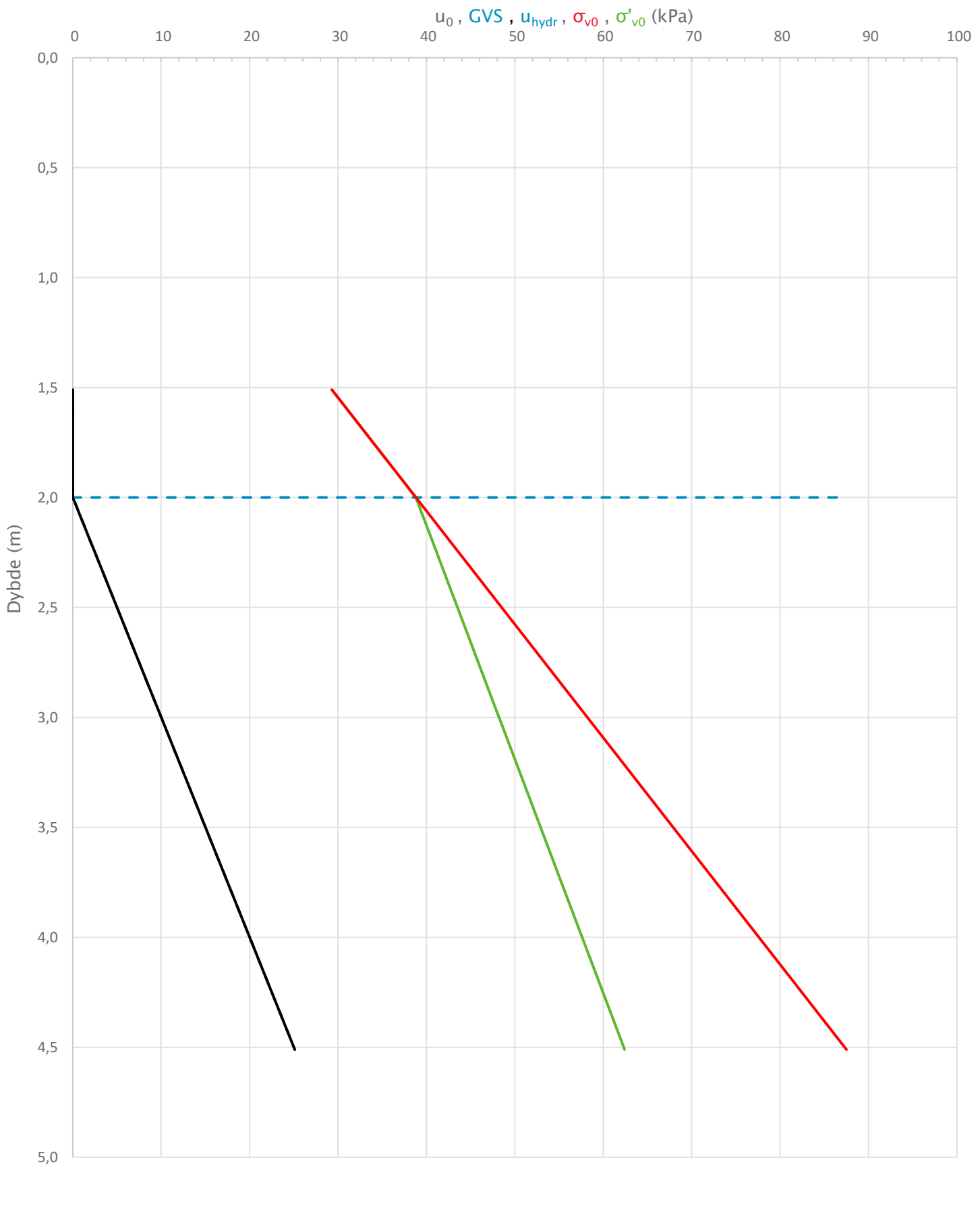
## Kontroll innan boring


<b>Rengjøring av sonde</b>	Ja	<b>Borerigg i lodd</b>	Ja
<b>Kontroll av spiss</b>	Ja	<b>Tempraturtilpassning utført</b>	Ja
<b>Kontroll av filterring</b>	Ja	<b>Nullstilling utført i luft</b>	Ja
<b>Kontroll av friksjonshylse</b>	Ja	<b>Nullstilling utført i borehull</b>	Nej
<b>Kontroll av kalibrering</b>	Ja	<b>Forboringsdybde</b>	1.5m
<b>Filtertype</b>	Spalte		

## Kontroll etter boring

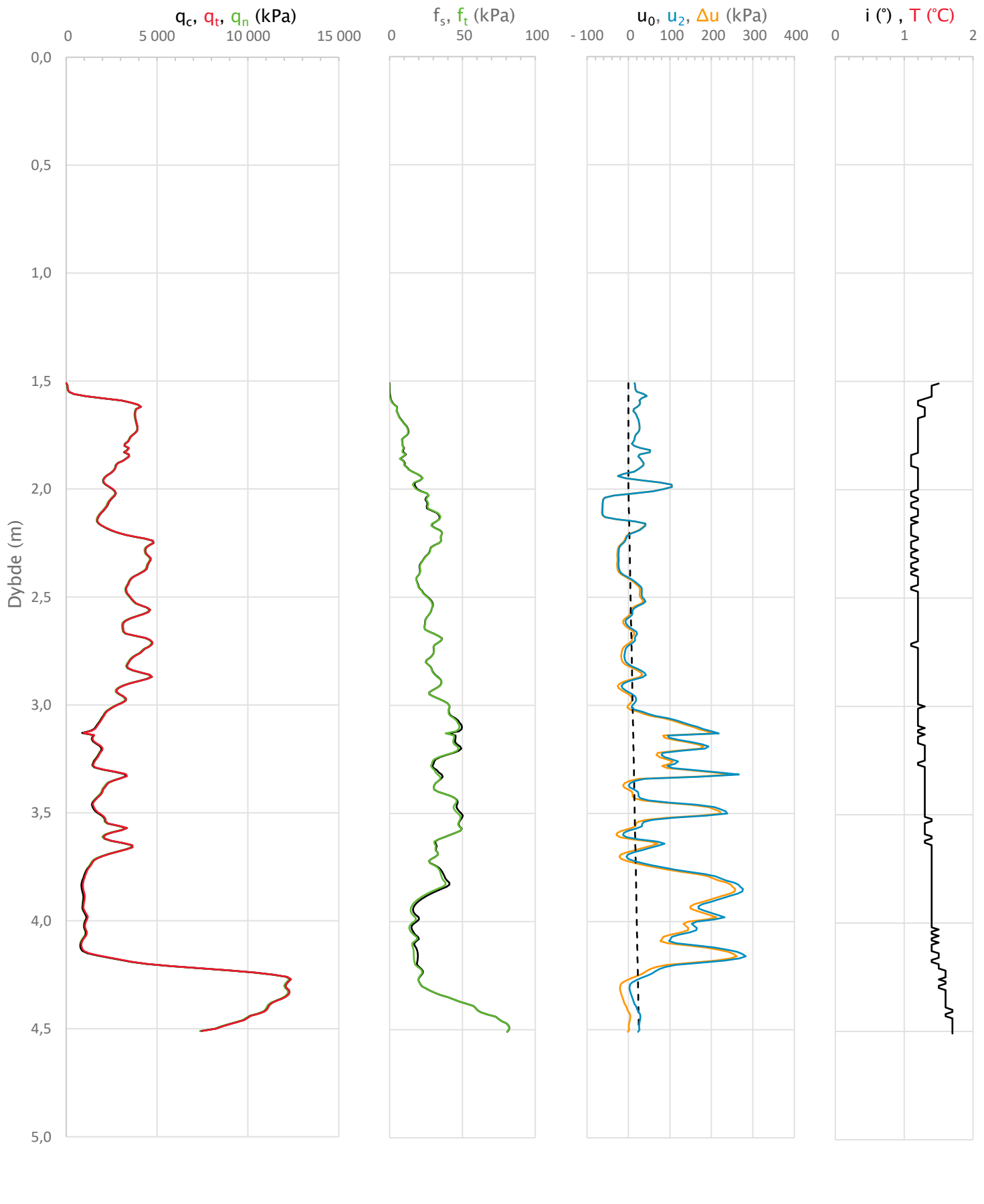
<b>Nullpunktsavvik</b>	<b>Før</b>	<b>Etter</b>	<b>klasse</b>	<b>Kommentar til sondering</b>
<b>Kraft</b>	0,000	0,076	1	
<b>Poretrykk</b>	0,000	-1,100	1	
<b>Friksjon</b>	0,000	-0,200	1	
<b>Vinkelavikelse</b>	0,000	1,700	OK	


Sonde og utførelse						
Sondennummer	51506		Boreleder		K.Strandlind	
Type sonde	Envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	03.04.2023		Maks helning (°)		1,7	
Dato sondering	04.10.2023		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Arealforhold	0,6900		0,0060			
Kalibreringsavvik (%)	0,05		-		-	
Temperaturområde (°C)	-					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Registrert etter sondering (kPa)	76,0		-0,2		-1,1	
Avvik under sondering (kPa)	76,0		0,2		1,1	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	6,2		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	12369,0		82,3		282,9	
Vurdering av anvendelsesklasse iht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>82,2</b>	<b>0,7</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>1,1</b>	<b>0,4</b>
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur		
OK	OK	OK	OK	-		
Kommentarer:						
Prosjekt <b>Botnaneset</b>					Prosjektnummer: 2022-12-382 Rapportnummer: 2022-12-382-01r	
					Borhull	Kote 1,5-4,5 <b>3</b>
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					<b>51506</b>	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Reza Alikarami	Andrews Omari			1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	04.10.2023	Rev. dato		1	

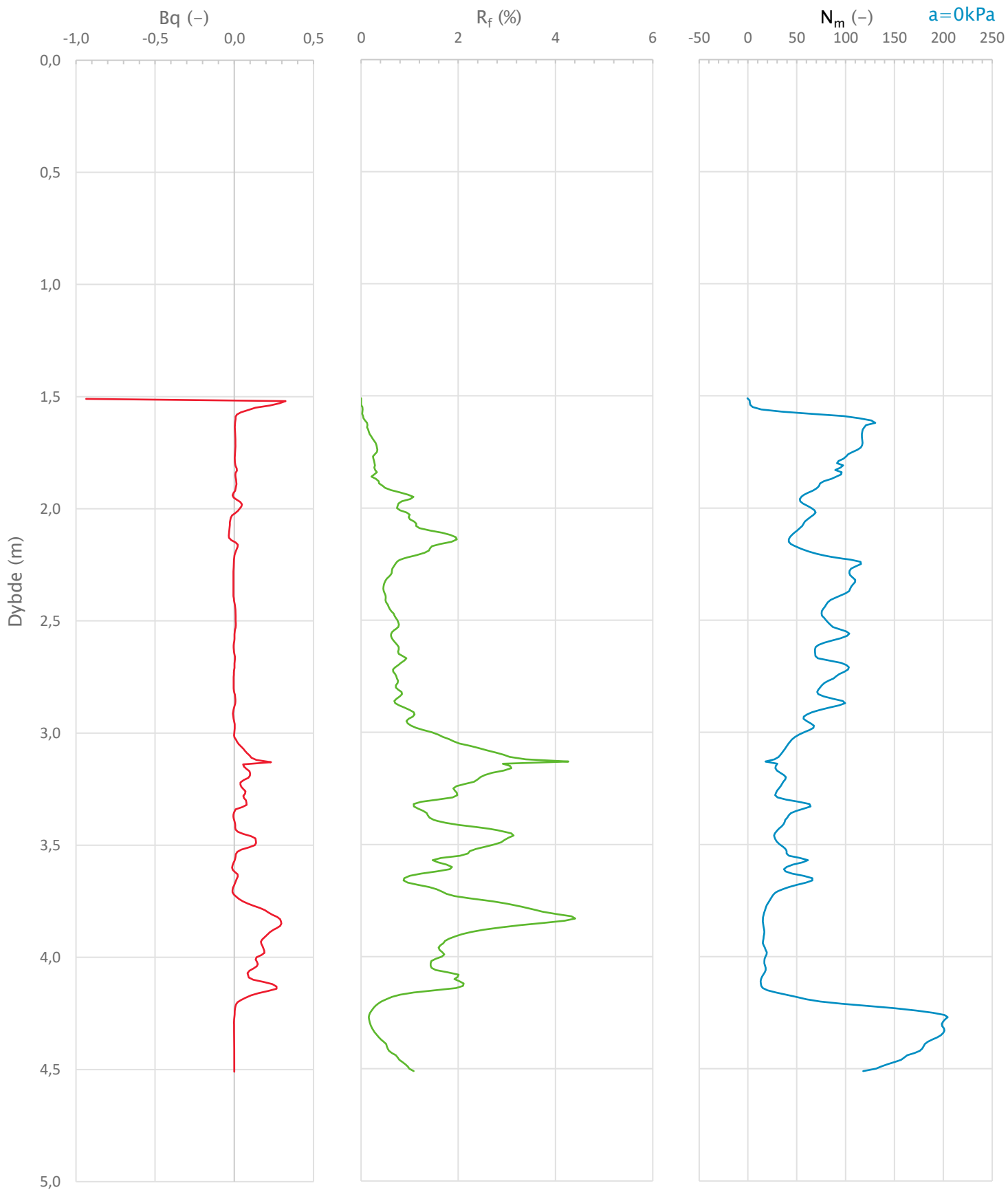



Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-12-382 Rapportnummer: 2022-12-382-01r		Borhull	Kote 1,5-4,5
<b>Botnaneset</b>				<b>3</b>	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				<b>51506</b>	
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Reza Alikarami	Andrews Omari		Figur	2
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		
	Ekstern konsulent	04.10.2023	Rev. dato		





Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-12-382 Rapportnummer: 2022-12-382-01r		Borhull	Kote 1,5-4,5
<b>Botnaneset</b>				<b>3</b>	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				<b>51506</b>	
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	<b>1</b>
	Reza Alikarami	Andrews Omari		Figur	<b>3</b>
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		
	Ekstern konsulent	04.10.2023	Rev. dato		



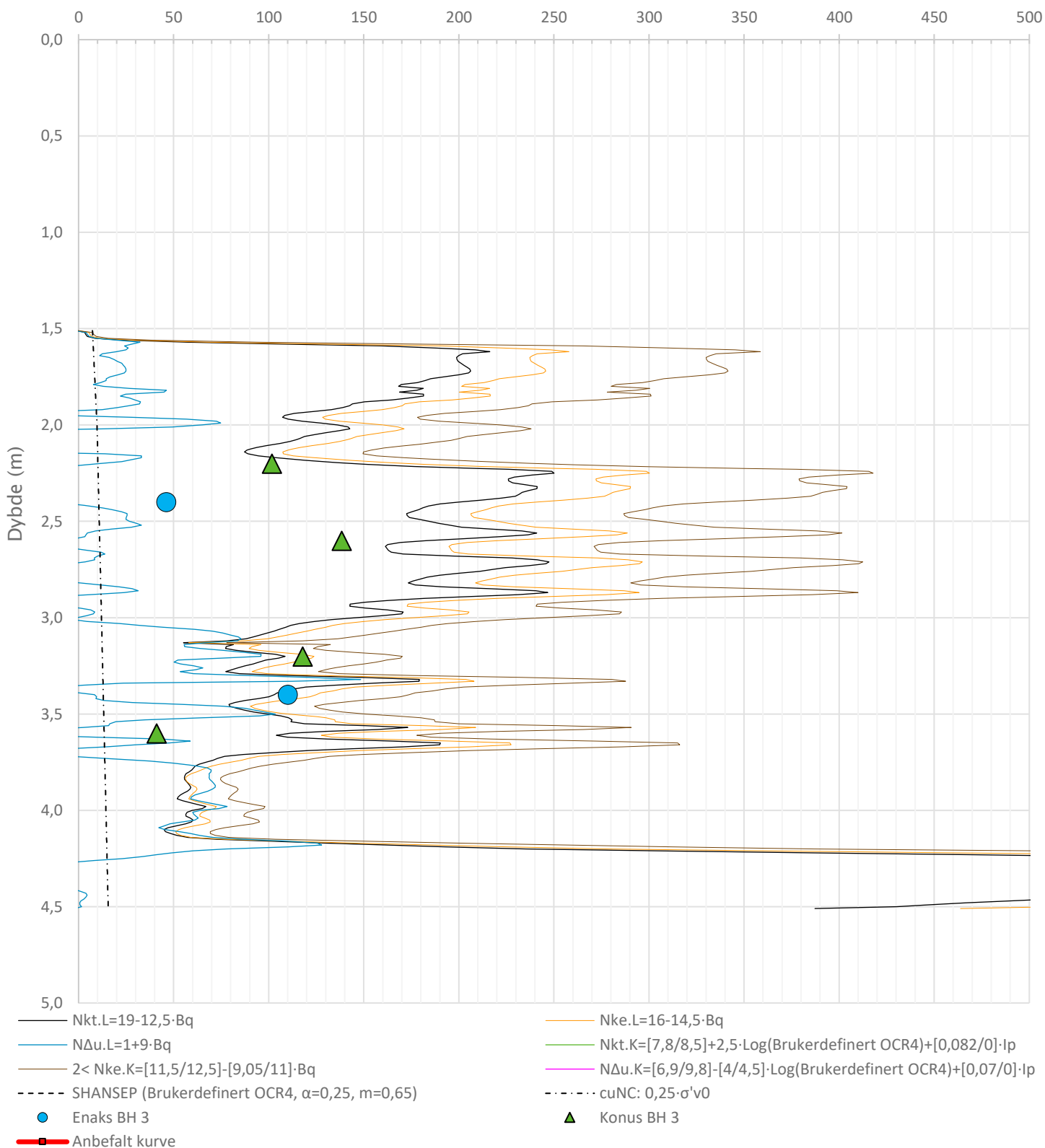
Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-12-382 Rapportnummer: 2022-12-382-01r		Borhull	Kote 1,5-4,5
<b>Botnaneset</b>				<b>3</b>	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				<b>51506</b>	
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	<b>1</b>
	Reza Alikarami	Andrews Omari		Figur	<b>4</b>
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		
	Ekstern konsulent	04.10.2023	Rev. dato		


Anisotropiforhold i figur:

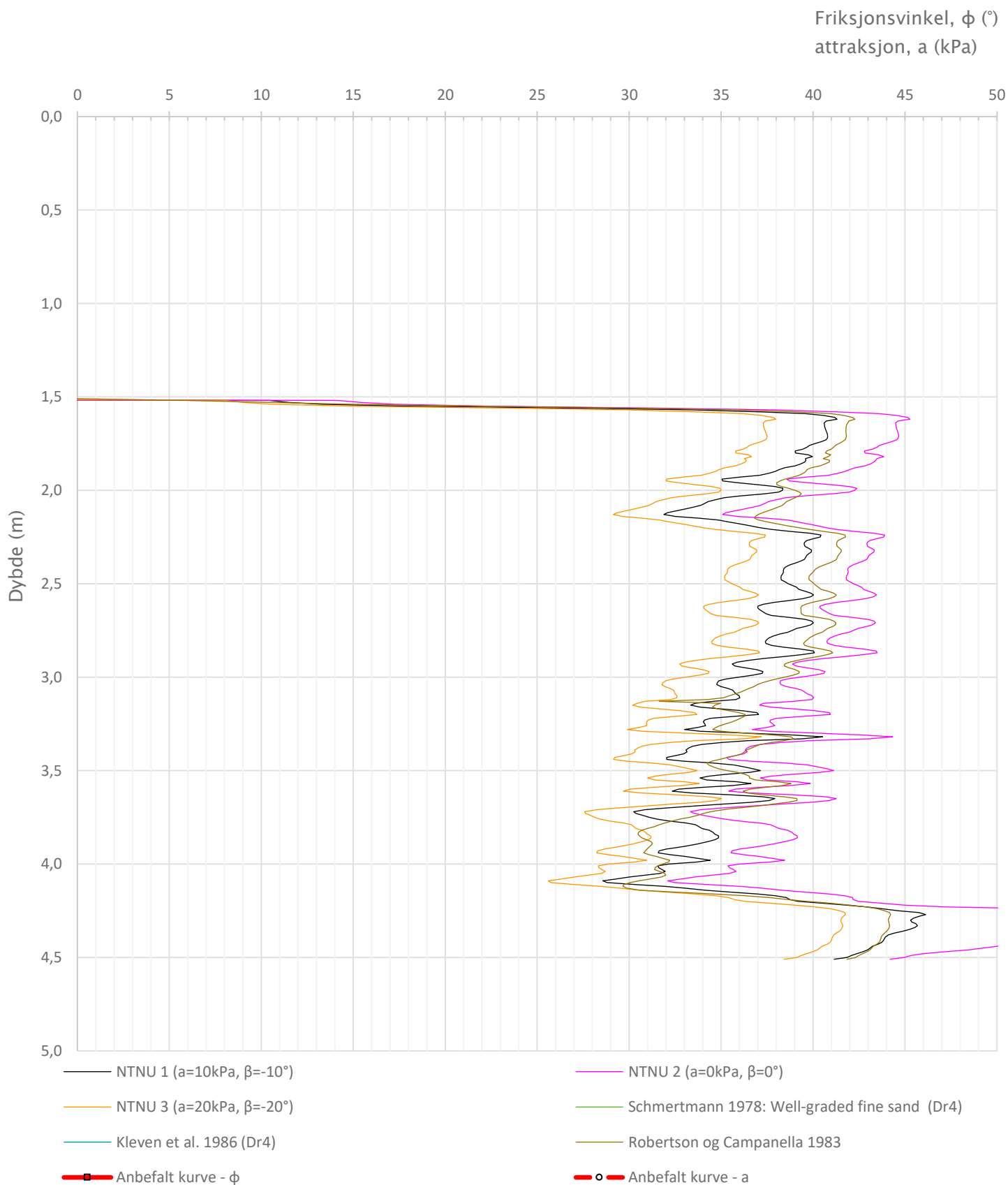
Enaks BH 3:  $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$


Konus BH 3:  $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

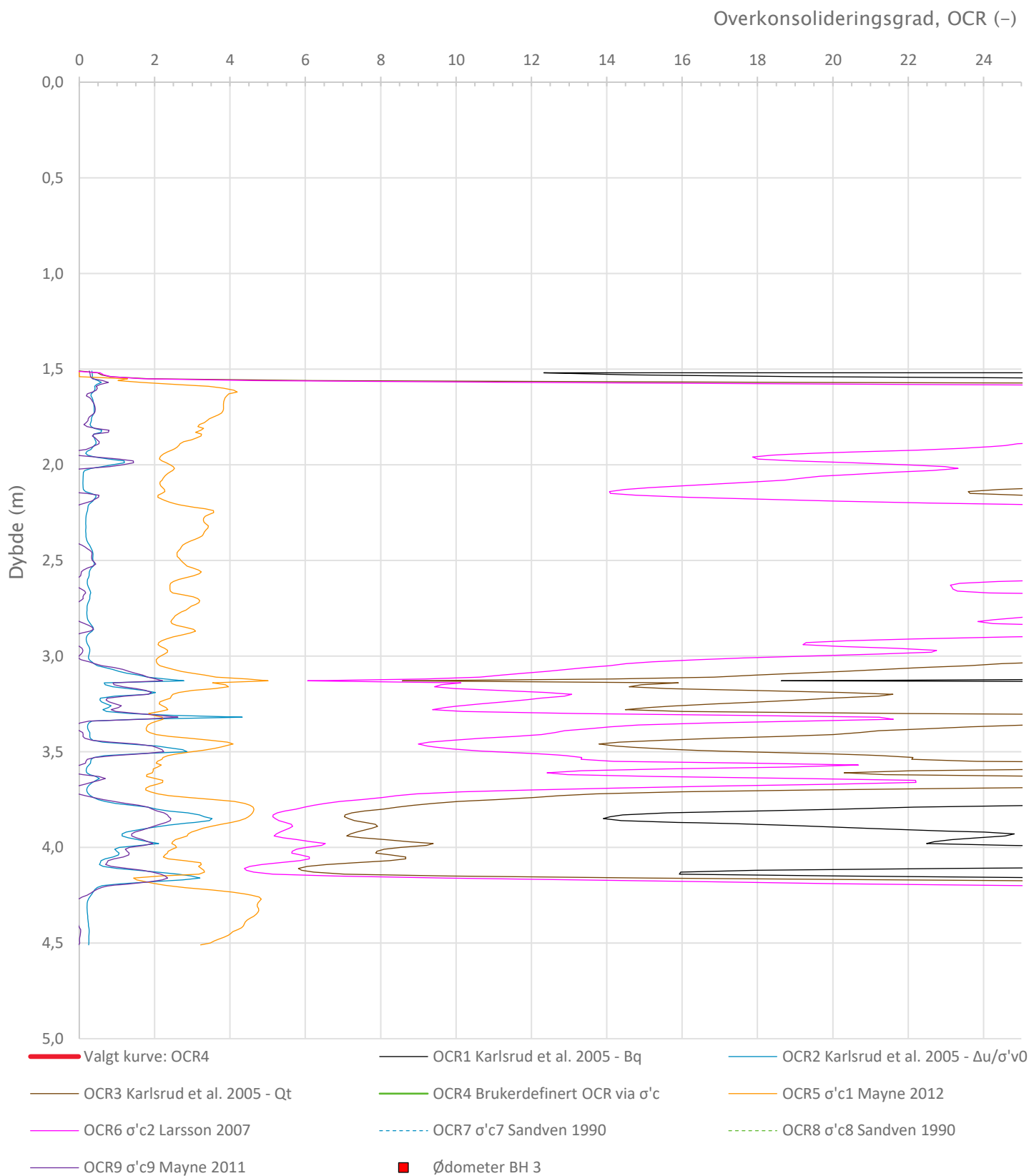
Udrenert aktiv skjærfasthet,  $c_{ucptu}$  (kPa)




Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-12-382 Rapportnummer: 2022-12-382-01r		Borhull	Kote 1,5-4,5
<b>Botnaneset</b>				<b>3</b>	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				<b>51506</b>	
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Reza Alikarami	Andrews Omari			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	5
	Ekstern konsulent	04.10.2023	Rev. dato		

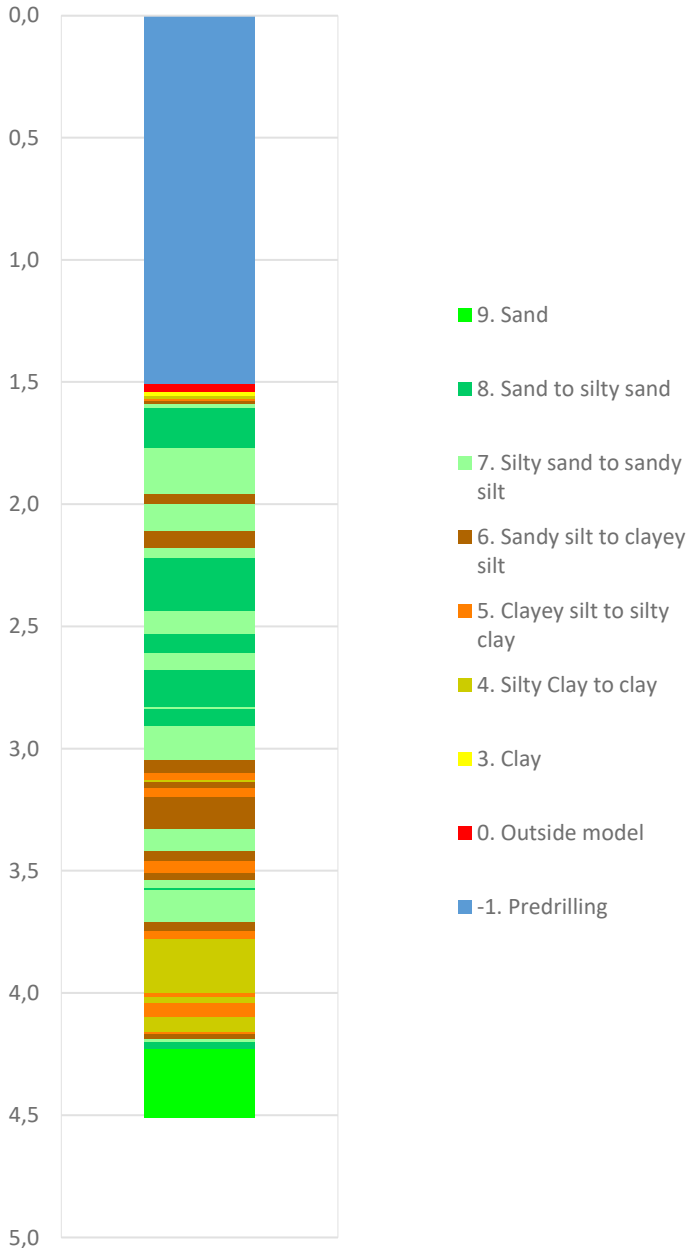


Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-12-382 Rapportnummer: 2022-12-382-01r		Borhull	Kote 1,5-4,5
<b>Botnaneset</b>				<b>3</b>	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				<b>51506</b>	
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	<b>1</b>
	Reza Alikarami	Andrews Omari		Figur	<b>6</b>
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		
	Ekstern konsulent	04.10.2023	Rev. dato		

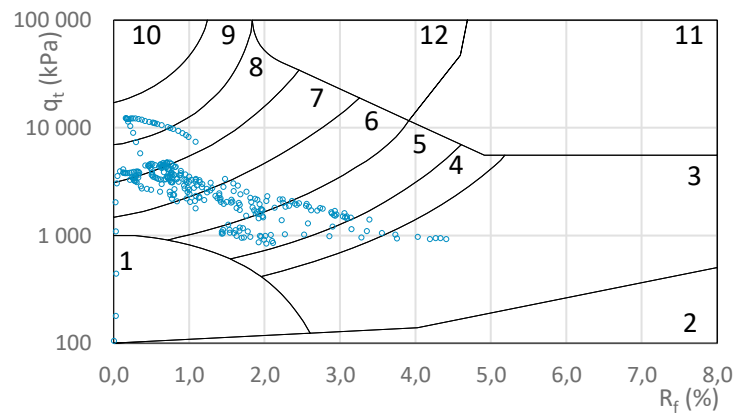
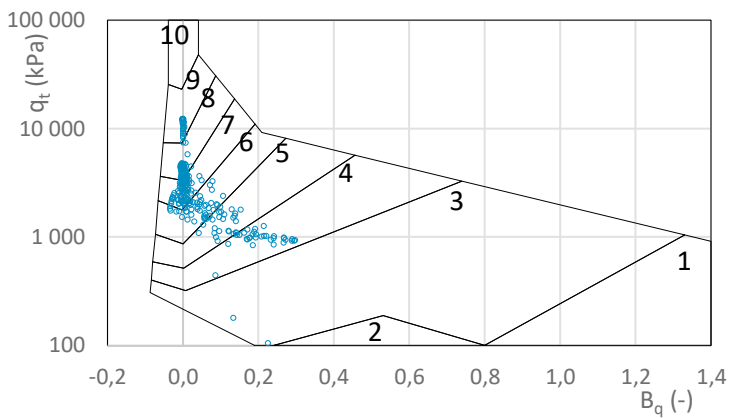
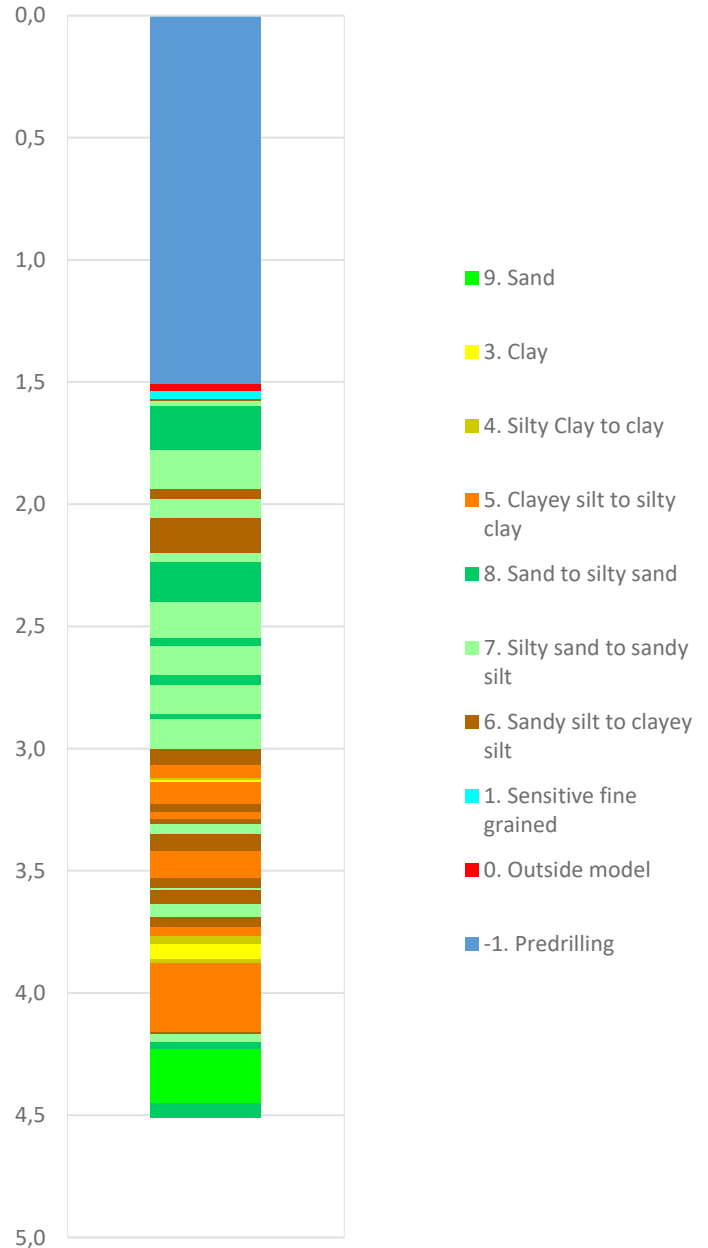



Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-12-382 Rapportnummer: 2022-12-382-01r		Borhull	Kote 1,5-4,5
<b>Botnaneset</b>				<b>3</b>	
Innhold				Sondennummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				<b>51506</b>	
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	<b>1</b>
	Reza Alikarami	Andrews Omari		Figur	<b>8</b>
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		
	Ekstern konsulent	04.10.2023	Rev. dato		

Robertson et al. 1986 (Bq-qt)

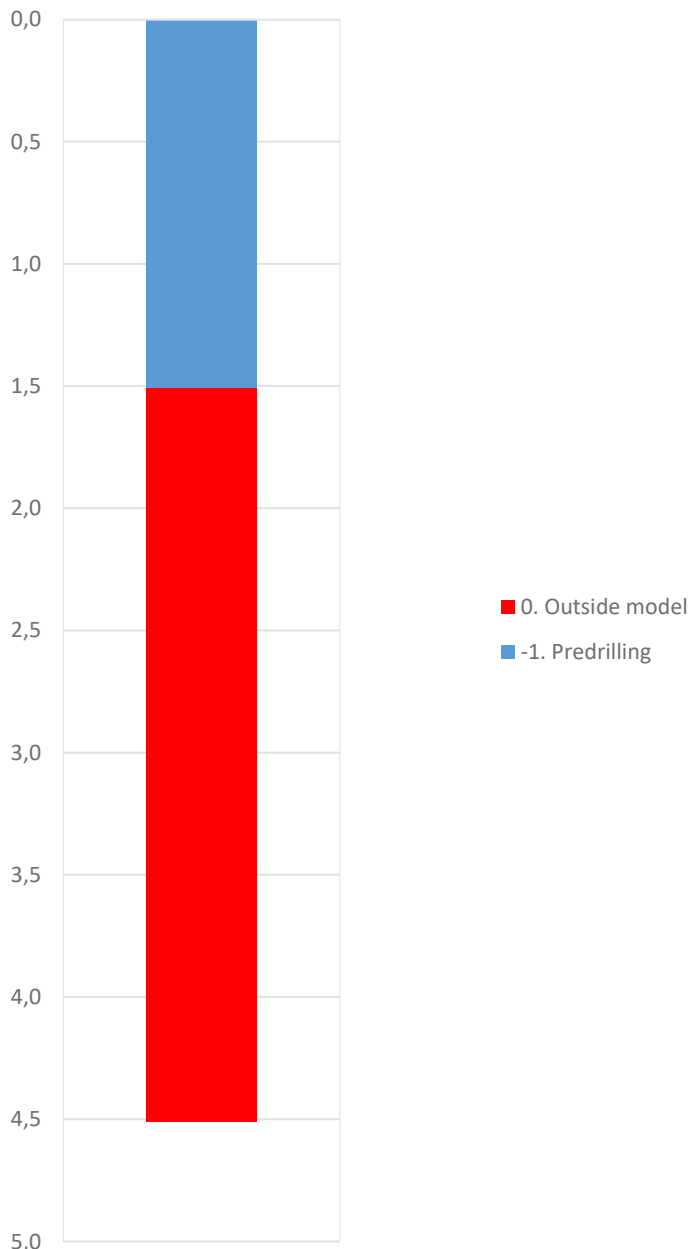


Robertson et al. 1986 (Rf-qt)

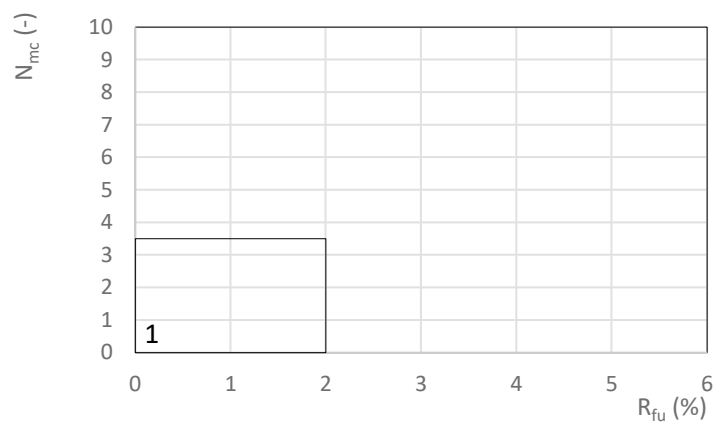
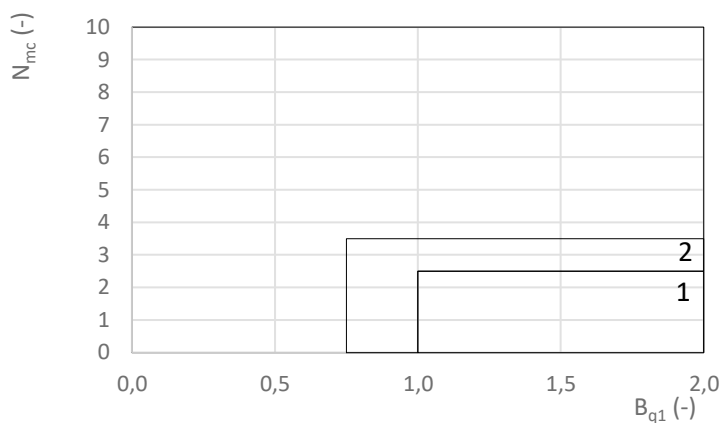
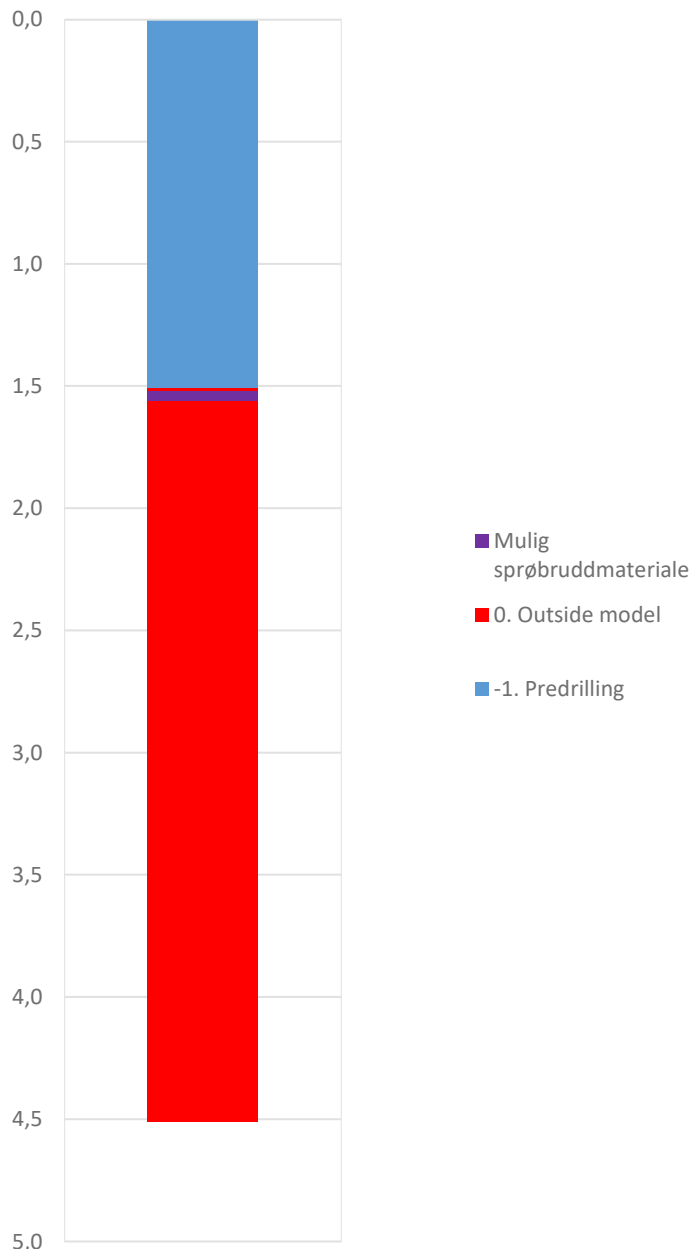


Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-12-382 Rapportnummer: 2022-12-382-01r		Borhull	Kote 1,5-4,5
<b>Botnaneset</b>				<b>3</b>	
Innhold				Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				<b>51506</b>	
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	<b>1</b>
	Reza Alikarami	Andrews Omari		Figur	<b>8</b>
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		
Ekstern konsulent	04.10.2023	Rev. dato			

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-12-382 Rapportnummer: 2022-12-382-01r		Borhull	Kote 1,5-4,5
<b>Botnaneset</b>				<b>3</b>	
Innhold		Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer		Sondennummer	<b>51506</b>
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	<b>1</b>
	Reza Alikarami	Andrews Omari		Figur	<b>9</b>
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		
	Ekstern konsulent	04.10.2023	Rev. dato		

---

RAPPORT

# Laboratorieundersøkelser

---

OPPDRA GSGIVER

Sunnfjord Geo Center AS

OPPDRA G

2022-12-382 OSV ism. Regulering av  
bustadfelt på Botnneset, Masfjorden  
kommune

DATO / REVISJON: 20. oktober 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10242832-15-RIG-LAB-RAP-  
001

---



Multiconsult



Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

## RAPPORT

RAPPORT	<b>Laboratorieundersøkelser</b>	DOKUMENTKODE	10242832-15-RIG-LAB-RAP-001
OPPDRAG	2022-12-382 OSV ism. Regulering av bustadfelt på Botnneset, Masfjorden kommune	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Sunnfjord Geo Center AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Njård Nesse
KONTAKTPERSON	Reza Alikarami	UTARBEIDET AV	Njård Nesse
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	10233014 Grunnundersøkelser og geolab
GNR./BNR./SNR.	/ / / Masfjorden		

## SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Sunnfjord Geo Center AS til å utføre laboratorieundersøkelser på prøver fra grunnundersøkelser utført av Norconsult AS.

Føreliggende rapport beskriver utførelse og presenterer resultater fra utførte laboratorieundersøkelser.

00	20.10.2023	Første utsendelse av rapport	Njård Nesse	Andreas Viken	Njård Nesse
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1</b>	<b>Bakgrunn .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Omfang av laboratorieundersøkelsen .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Prosedyrer for gjennomføring.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>5</b>
	4.1 BP 1.....	6
	4.2 BP 2.....	6
	4.3 BP 3.....	7
<b>5</b>	<b>Tegningsliste.....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Vedlegg.....</b>	<b>7</b>
	6.1 Geotekniske bilag.....	7

2022-12-382 OSV ism. Regulering av bustadfelt på Botneset, Masfjorden kommune

## 1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Sunnfjord Geo Center AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag 2022-12-382 OSV ism. Regulering av bustadfelt på Botneset, Masfjorden kommune. Omfang av undersøkelsen er i henhold til bestilling mottatt fra oppdragsgiver 05.10.2023 og er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av Norconsult AS og prøvene ble levert til vårt laboratorium som poseprøver og 54 mm sylinderprøver den 04.10.2023.

## 2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 09.10 - 17.10.2023 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Vanninnhold	Poseprøver	4	Det forbindes noe usikkerhet til vanninnhold på poseprøver.
Rutineundersøkelser	54mm	2	Silt
Kornfordeling	Pose/54mm	6	1x Kombi, 1x Tørrsikt, 4x sedimentasjonsanalyse
Organisk innhold	Glødetap	4	

## 3 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien og NS-EN ISO 17892 serien, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på disse. En oversikt over gjeldende standarder er vist i vedlegg 3.

Gjennomføringen av oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for NS-EN ISO 9000 serien og NS-EN ISO/IEC 17025.

## 4 Resultater

Sylinderprøvene inneholdt store mengder sandsjikt. Fikk derfor ikke bygget inn prøve til ødometerforsøk. I tillegg har enkelte enaks/konusforsøk lavere udrenert skjærstyrke grunnet sandinnhold.

Utover dette er laboratorieundersøkelsen utført i henhold til bestilling og følgende resultater er oppnådd:

2022-12-382 OSV ism. Regulering av bustadfelt på Botneset,  
Masfjorden kommune

#### 4.1 BP 1

Borpunkt:	1	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Utrullings - grense	Flyte - grense	Plastisitets - indeks	Brudd - tøying	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk	
Beskrivelse	z [m]	w [%]	$\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\rho_s$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Org. [%]	$w_p$	$w_l$ [%]	$I_p$	$\epsilon_t$ [%]	$C_{uuc}$ [kPa]	$C_{ufc}$ [kPa]	$C_{urfc}$ [kPa]	$S_t$				
SILT, leirig	1,0-2,0	-	27,5			0,4								1,24		K	
Sprøbruddmateriale		-															
		-															
		-															

#### 4.2 BP 2

Borpunkt:	2	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Utrullings - grense	Flyte - grense	Plastisitets - indeks	Brudd - tøying	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk	
Beskrivelse	z [m]	w [%]	$\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\rho_s$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Org. [%]	$w_p$	$w_l$ [%]	$I_p$	$\epsilon_t$ [%]	$C_{uuc}$ [kPa]	$C_{ufc}$ [kPa]	$C_{urfc}$ [kPa]	$S_t$				
SILT, leirig	1,5-2,5	-	26,1			0,3								0,87		K	
Sprøbruddmateriale		-															
		-															
		-															

2022-12-382 OSV ism. Regulering av bustadfelt på Botneset,  
Masfjorden kommune

### 4.3 BP 3

Borpunkt:	3														Sensitivitet	Spesialforsøk
Beskrivelse	Dybdeintervall	Dybde	Vanninnhold	Densitet	Korndensitet	Glødetap	Utrullingsgrense	Flytegrense	Plastisitetsindeks	Bruddtøyning	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	S <sub>t</sub>		
	z [m]	w [%]	ρ [g/cm <sup>3</sup> ]	ρ <sub>s</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	Org. [%]	w <sub>p</sub>	w <sub>l</sub>	I <sub>p</sub>	E <sub>t</sub> [%]	C <sub>uuc</sub> [kPa]	C <sub>ufc</sub> [kPa]	C <sub>urfc</sub> [kPa]				
MATERIALE, grusig, sandig, organisk	1,0-2,0	-	16,6			3,7									K	
		-														
		-														
		-														
SILT Sandsjikt	2,0-3,0	2,20	32,9								64,1	4,31	15			
		2,40	25,8	1,94		0,8			4	29,1				K		
		2,60	29,8									87,2				
		-														
SILT Sandsjikt	3,0-4,0	3,20	34,5								74,3	9,69	8			
		3,40	34,8	1,94					7	69,4				K		
		3,60	29,3								25,9	2,98	9			
		-														
SILT, sandig Sprøbruddmateriale	4,0-4,5	-	24,8										0,87	K		
		-														
		-														
		-														

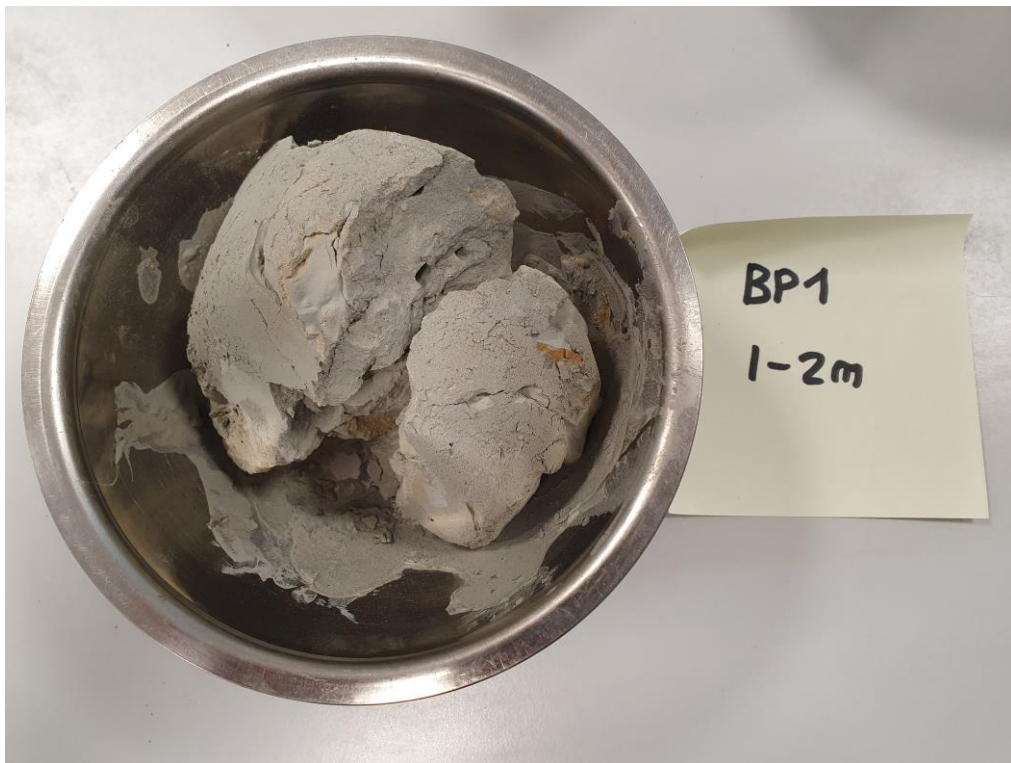
## 5 Tegningsliste

- 10242832-15-RIG-TEG-200-202 Geotekniske data, BP 1, 2, 3  
 10242832-15-RIG-TEG-300-301 Korngraderingskurver, BP 1, 2, 3  
 10242832-15-RIG-TEG-250.1-2 Enaksforsøk, BP 3

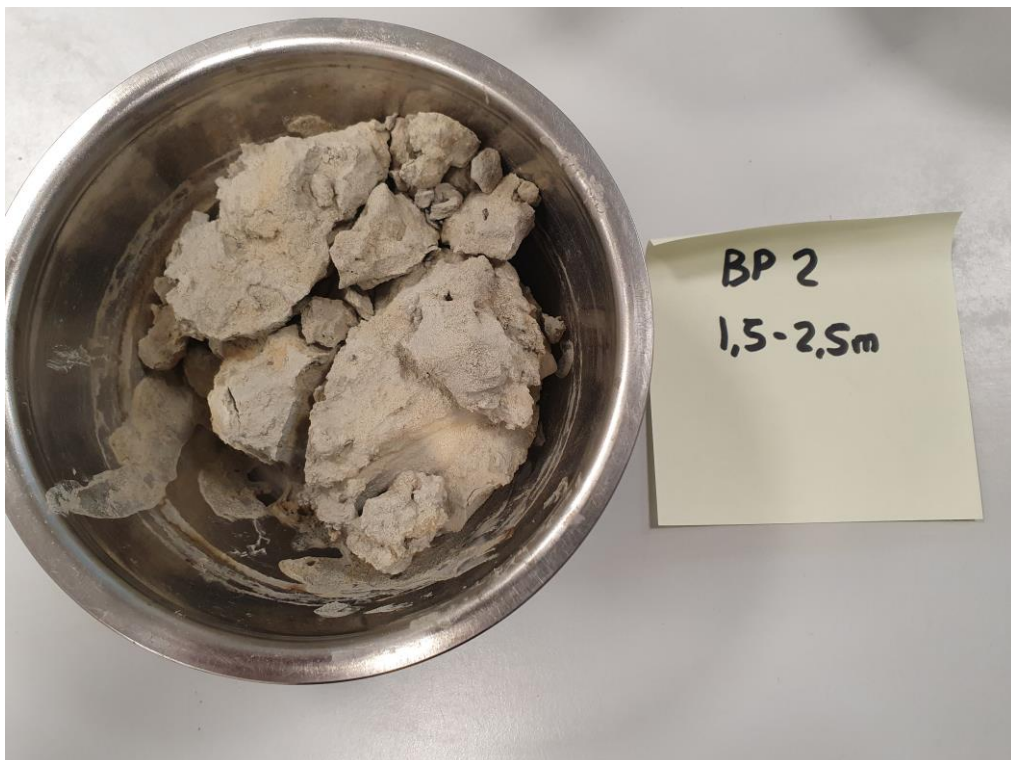
## 6 Vedlegg

### 6.1 Geotekniske bilag

- Foto av prøver
- Laboratorieforsøk
- Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

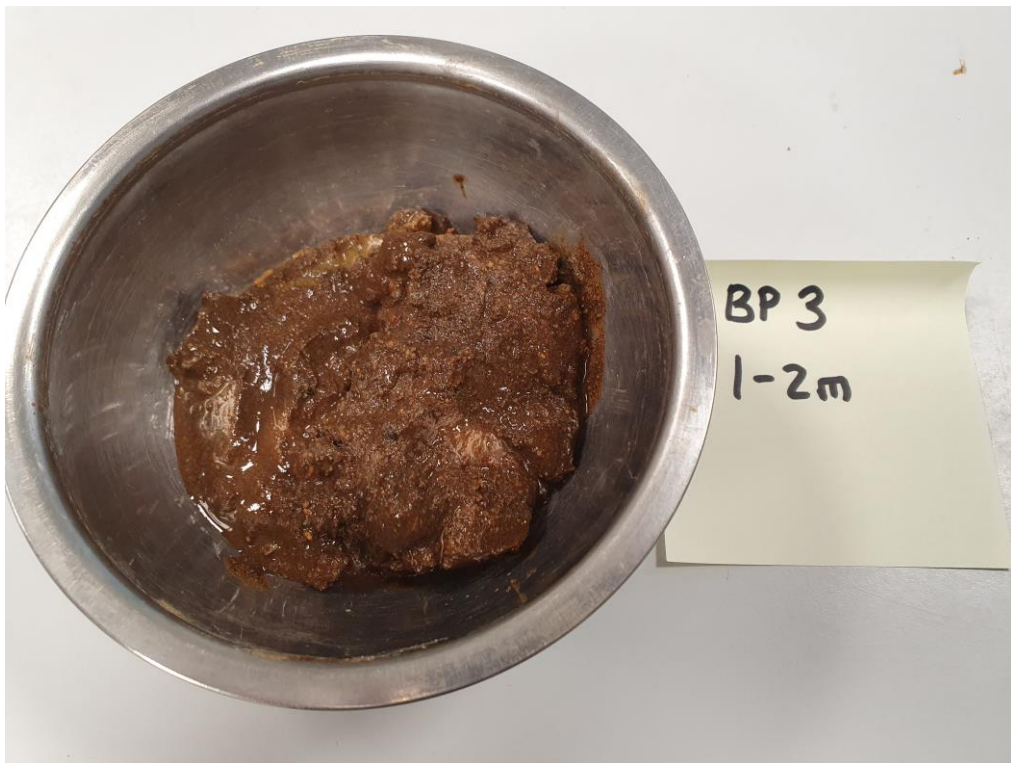


Tørket prøve



Tørket prøve

2022-12-382 OSV ism. Regulering av bustadfelt på Botnaneset,  
Masfjorden kommune



Våt prøve



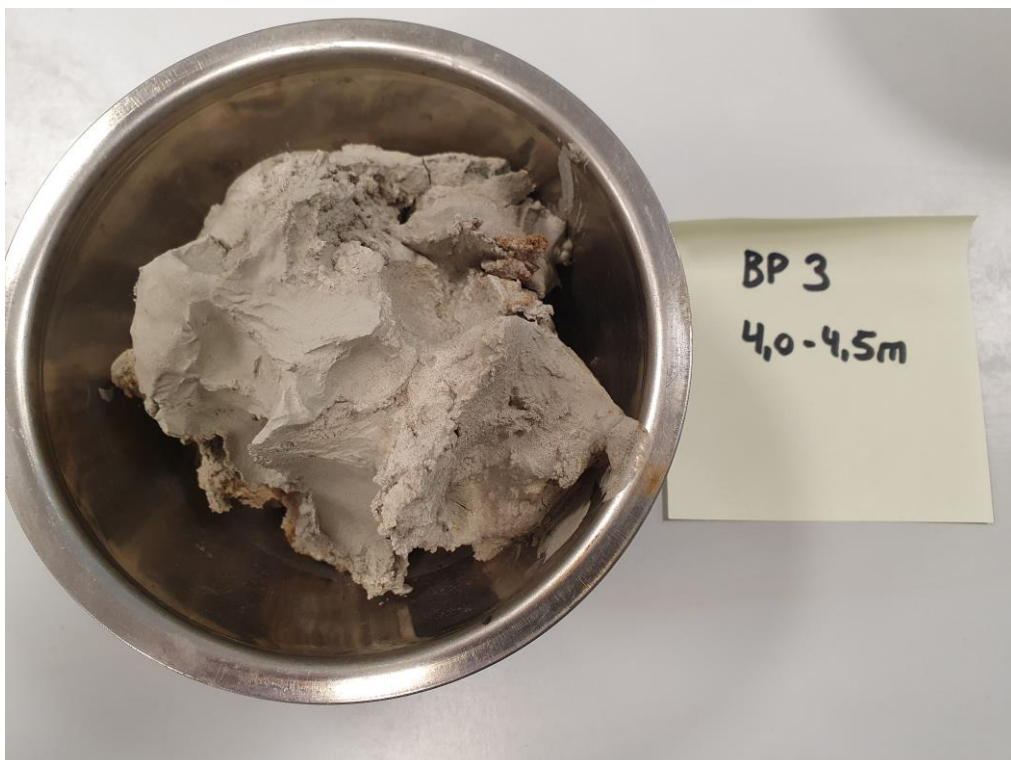
BP 3 / 2,0-3,0m



2022-12-382 OSV ism. Regulering av bustadfelt på Botnaneset,  
Masfjorden kommune

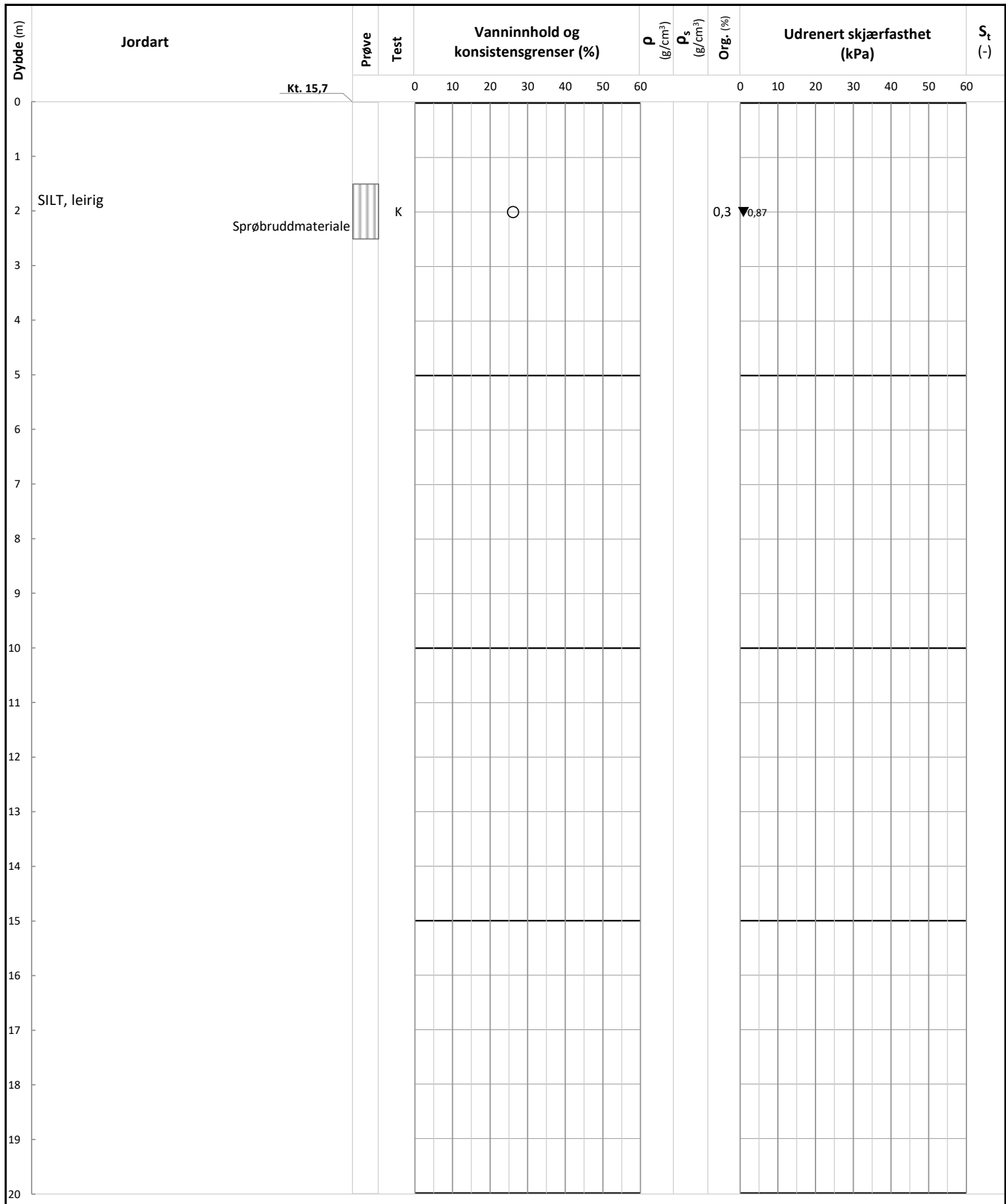


BP 3 / 3,0-4,0m



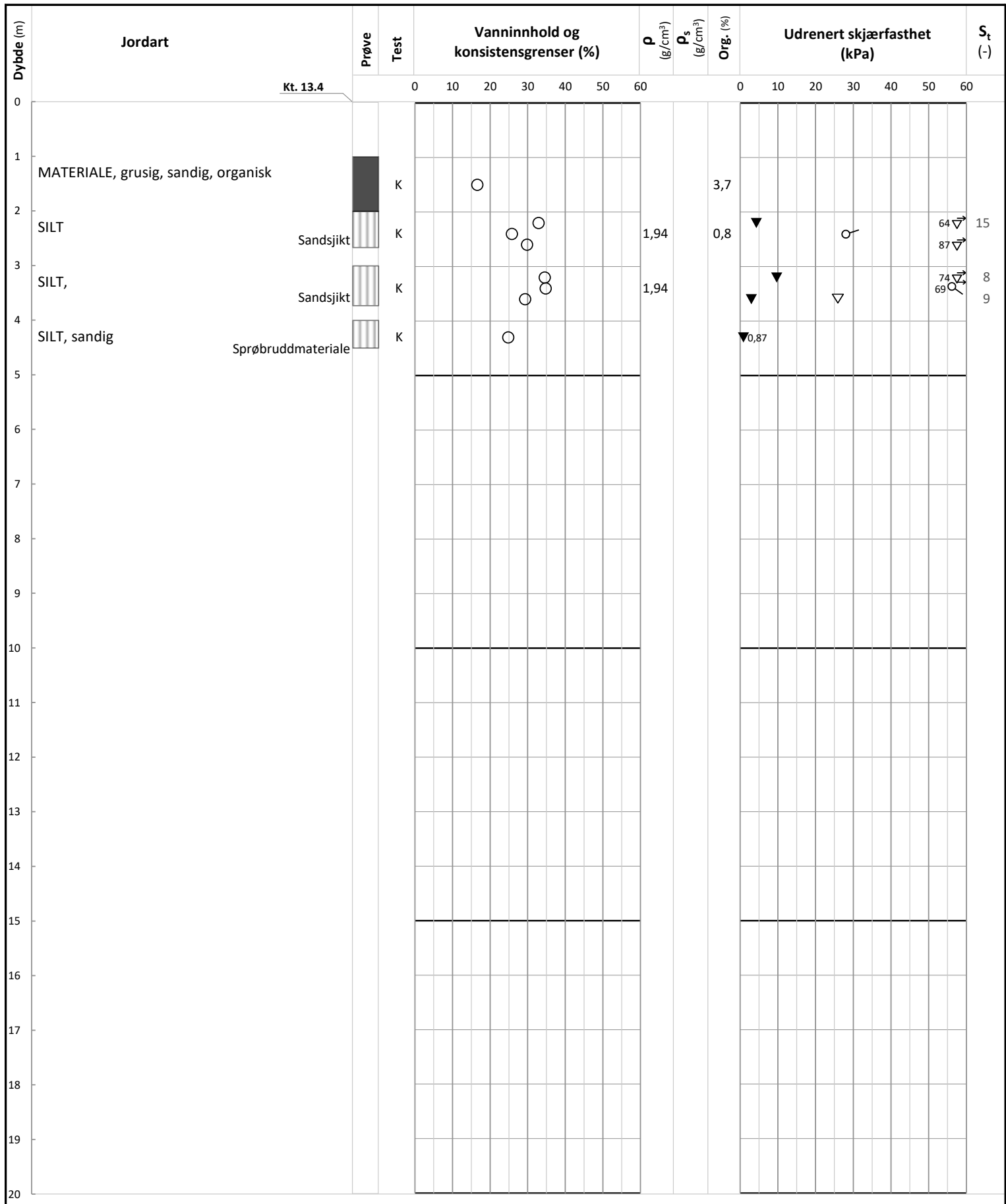
Tørket prøve





<b>Symboler:</b>	T: Treaksialforsøk Ø: Ødometerforsøk K: Korngradering	$\rho$ Densitet $\rho_s$ Korndensitet Org. Organisk innhold $S_t$ Sensitivitet	○ Vanninnhold — — Plastisitetsindeks ( $I_p$ )	▽ Uomrørt konus ▼ Omrørt konus Enaksialforsøk (strek angir aksiall tøyning (%) ved brudd)
------------------	---	---	---	---

<b>Sunnfjord Geo Center AS</b>		Utarbeidet <b>NJN</b>	Kontrollert <b>ANDRV</b>	Godkjent <b>NJN</b>
<b>2022-12-382 OSV ism. Regulering av bustadfelt på Botnneset, Masfjorden kommune</b>		Borpunkt <b>2</b>	Dato <b>18.10.2023</b>	Revisjon <b>00</b>
<b>Multiconsult</b>		Oppdragsnummer <b>10242832-15</b>	Tegningsnummer <b>RIG-TEG-201</b>	
V.1.15 08.10.2023		Prøveserie		



**Symboler:**

- T: Treaksialforsøk
- ∅: Ødometerforsøk
- K: Korngradering

**ρ** Densitet

**ρ<sub>s</sub>** Korndensitet

**Org.** Organisk innhold

**S<sub>t</sub>** Sensitivitet

○ Vanninnhold

— Plastisitetsindeks (I<sub>p</sub>)

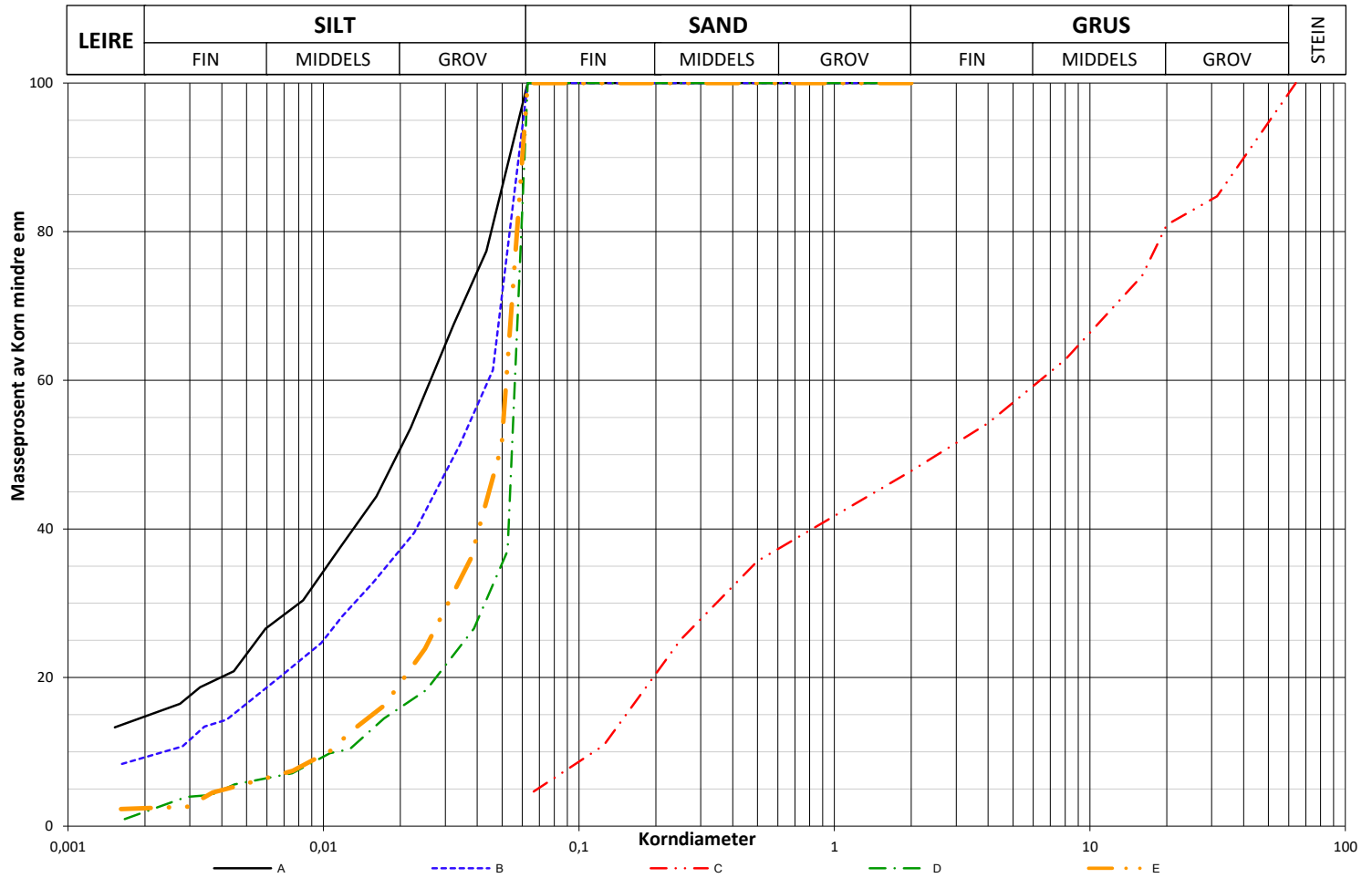
▽ Uomrørt konus

▼ Omrørt konus

Enaksialforsøk (strek angir aksiall tøyning (%) ved brudd)

<b>Sunnfjord Geo Center AS</b>	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	<b>NJN</b>	<b>ANDRV</b>	<b>NJN</b>
<b>2022-12-382 OSV ism. Regulering av bustadfelt på Botnneset, Masfjorden kommune</b>	Borpunkt	Dato	Revisjon
	<b>3</b>	<b>19.10.2023</b>	<b>00</b>
<b>Multiconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	<b>10242832-15</b>	<b>RIG-TEG-202</b>	

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	1	1,0-2,0	SILT, leirig				X
B	2	1,5-2,5	SILT, leirig				X
C	3	1,0-2,0	MATERIALE, grusig, sandig	Telefarlighet beregnet på korn <20mm	X		
D	3	2,0-3,0	SILT				X
E	3	3,0-4,0	SILT				X



**METODE:**

TS = Tørrsikt    VS = Våtsikt    HYD = Hydrometer

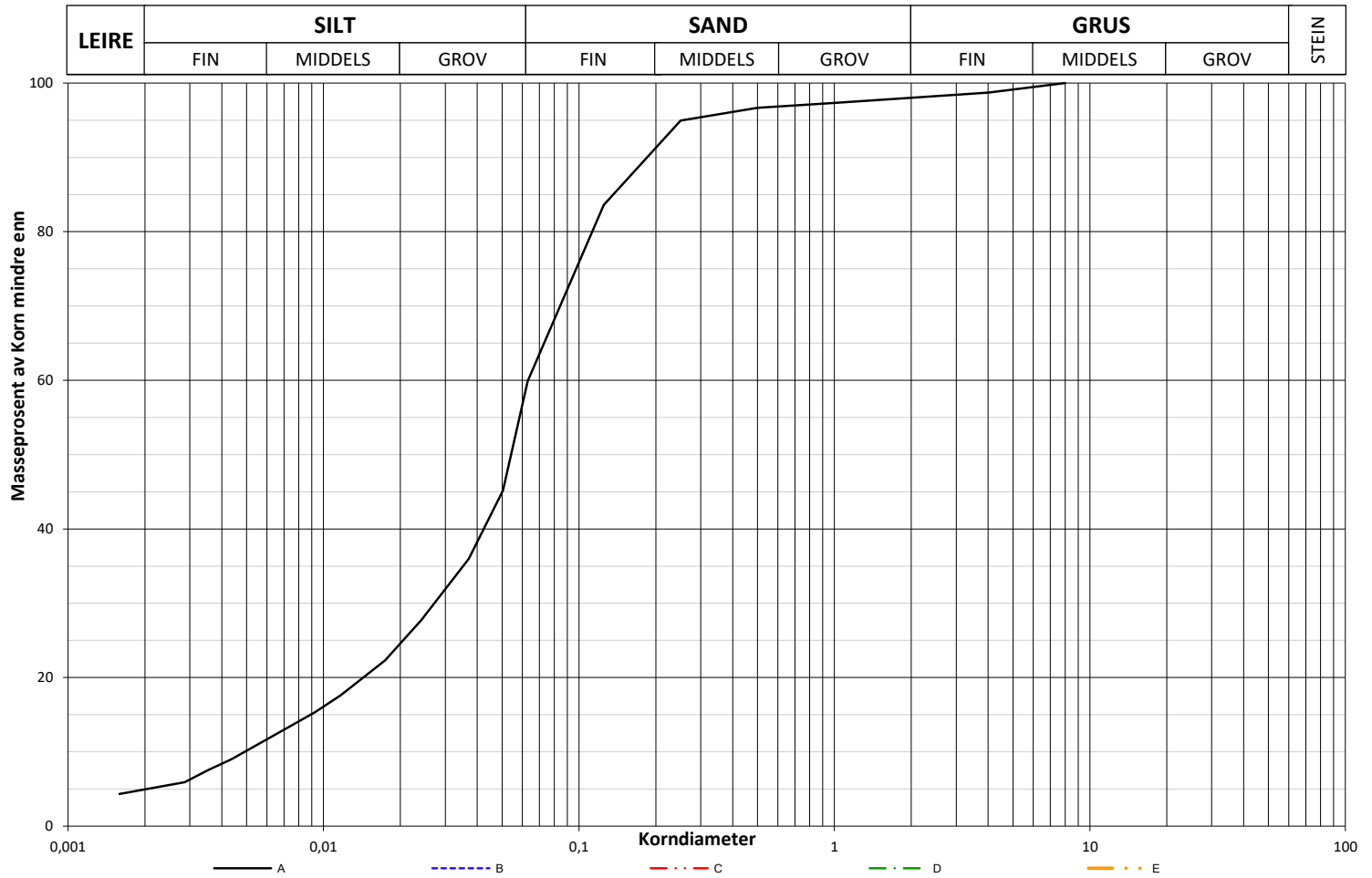
\*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.

\*\*Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Glødetap %	**Telegruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	D <sub>10</sub> mm	D <sub>30</sub> mm	D <sub>50</sub> mm	D <sub>60</sub> mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A			T4	14,5	50,5	100,0	82,9	2,3		0,0081	0,0197	0,0267	
B			T4	9,1	36,9	100,0	86,1	4,6		0,0024	0,0133	0,0329	0,0444
C			T1			19,4		47,8	51,7	0,1171	0,3660	2,6824	6,6981
D			T4	1,7	15,8	100,0	85,9	12,1		0,0113	0,0433	0,0547	0,0564
E			T4	2,4	19,0	100,0	90,2	7,4		0,0105	0,0314	0,0489	0,0522

Sunnfjord Geo Center AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	NJN	ANDRV	NJN
2022-12-382 OSV ism. Regulering av bustadfelt på Botnneset, Masfjorden kommune	Borpunkt	Dato	Revisjon
	-	18.10.2023	0
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	Korngradering	10242832-15	RIG-TEG-300

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	3	4,0-4,5	SILT, sandig		X	X	
B							
C							
D							
E							



METODE:

TS = Tørrsikt

VS = Våtsikt

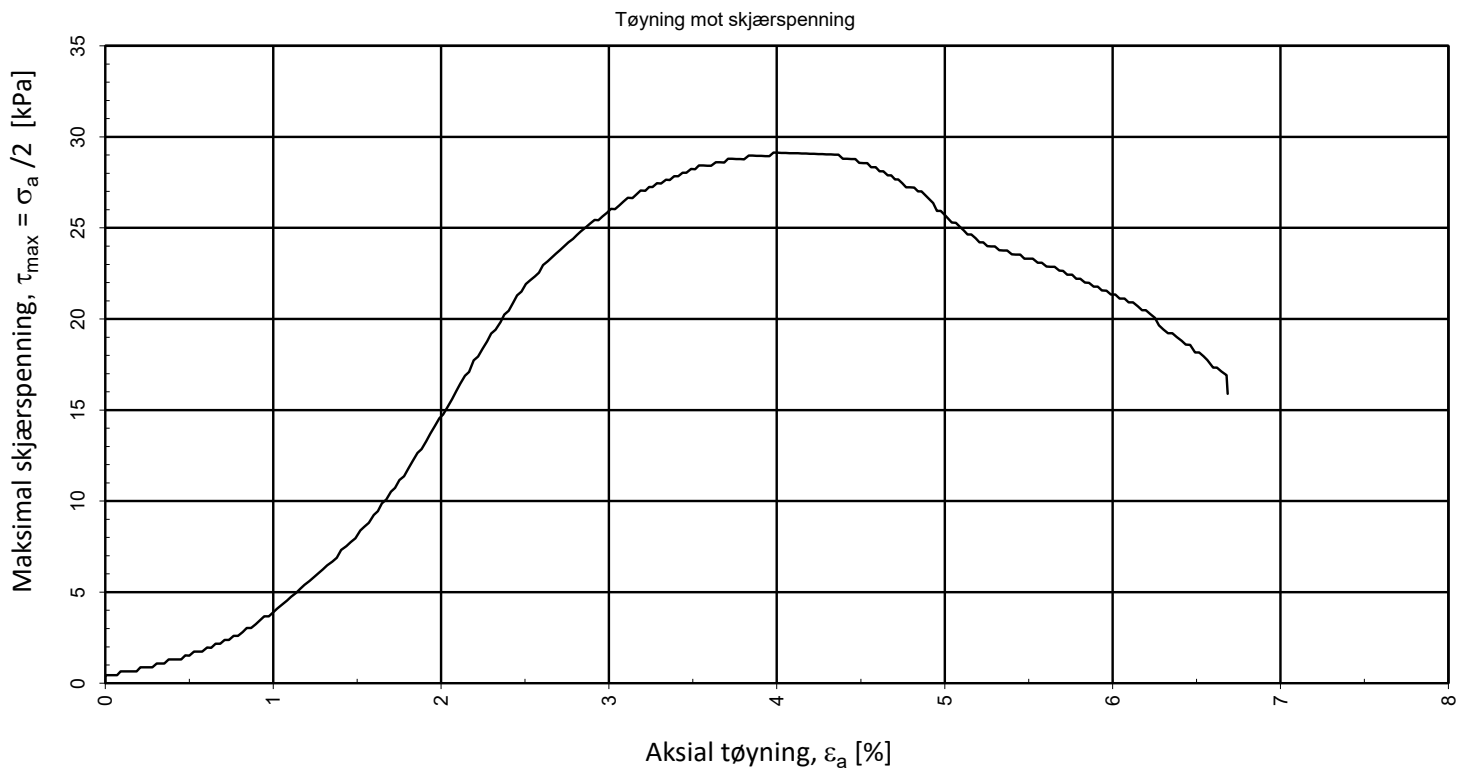
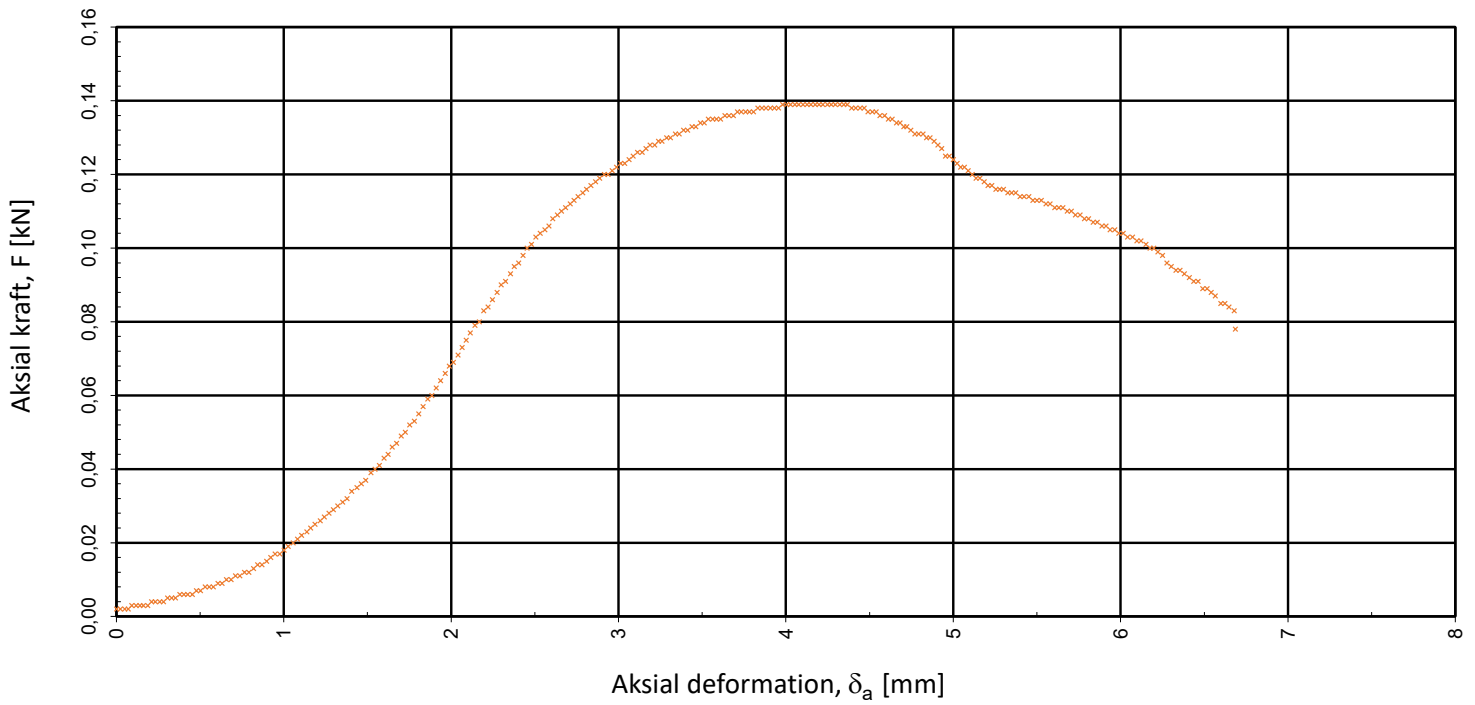
HYD = Hydrometer

\*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.

\*\*Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Gløde- tap %	**Tele- gruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	$D_{10}$ mm	$D_{30}$ mm	$D_{50}$ mm	$D_{60}$ mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A			T4	4,8	24,4	90,4	52,6	40,5	2,0	0,0050	0,0277	0,0546	0,0633
B													
C													
D													
E													

Sunnfjord Geo Center AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	NJN	ANDRV	NJN
2022-12-382 OSV ism. Regulering av bustadfelt på Botnneset, Masfjorden kommune	Borpunkt	Dato	Revisjon
	-	18.10.2023	0
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	Korngradering	10242832-15	RIG-TEG-301



Prøvediameter (mm)

54,0

Prøvehøyde (mm)

100,0

Dybde, z (mm)

2,5

Forsøk nr

1

Sunnfjord Geo Center AS

Utarbeidet

NJN

Kontrollert

ANDRV

Godkjent

NJN

2022-12-382 OSV ism. Regulering av bustadfelt på Botnneset,  
Masfjorden kommune

Borpunkt

3

Dato

09.10.2023

Revisjon

00

**Multiconsult**

Enaksforsøk

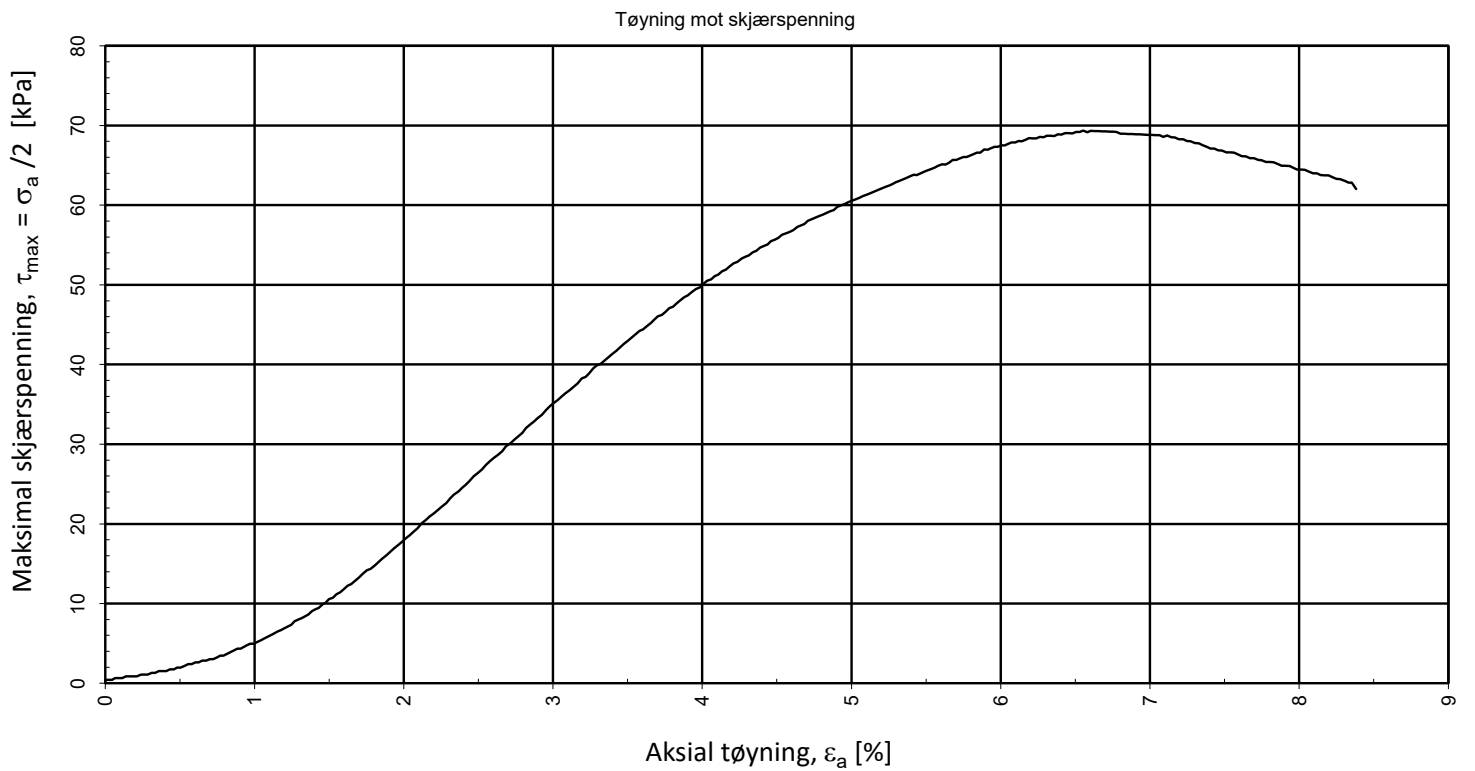
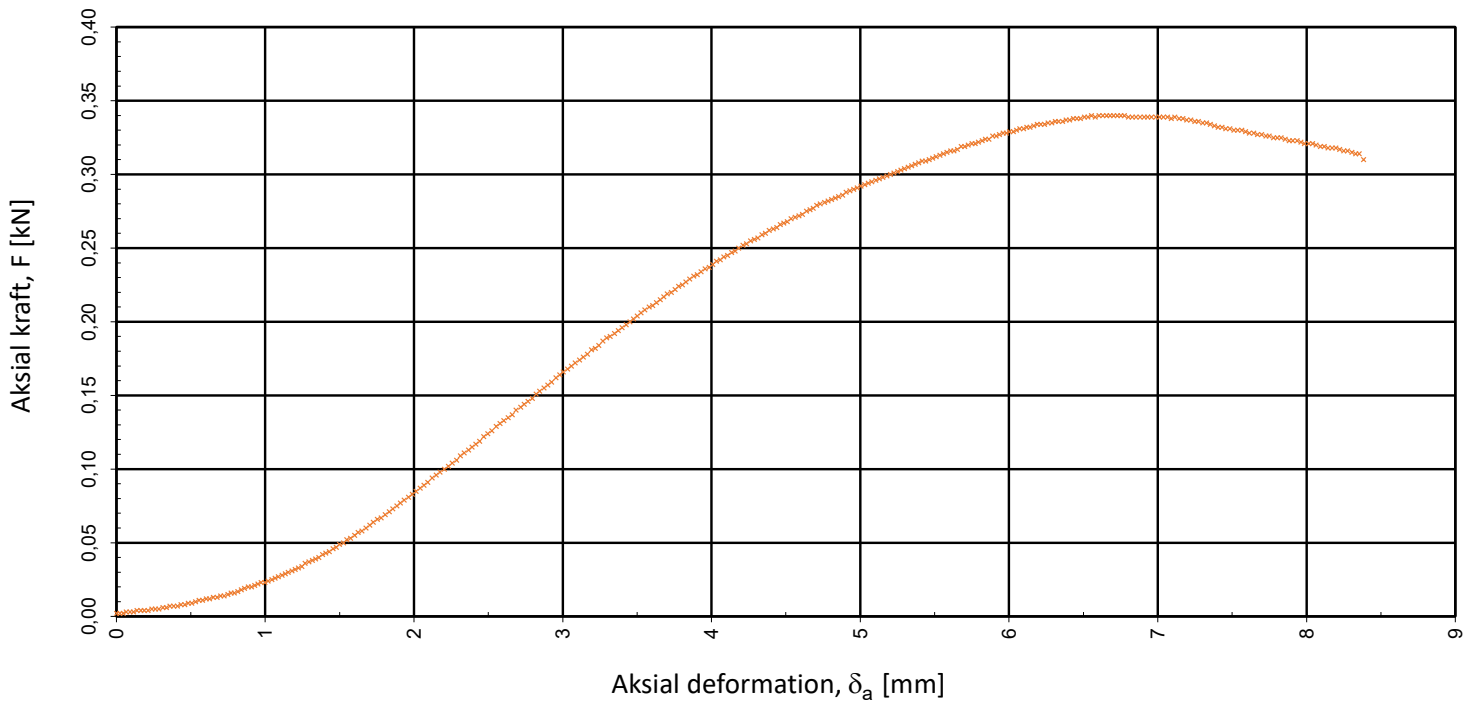
V.1.6.11 05.10.2023

Oppdragsnummer

10242832-15

Tegningsnummer

RIG-TEG-250.1



Prøvediameter (mm)

54,0

Prøvehøyde (mm)

100,0

Dybde, z (mm)

3,5

Forsøk nr

1

Sunnfjord Geo Center AS

Utarbeidet

NJN

Kontrollert

ANDRV

Godkjent

NJN

2022-12-382 OSV ism. Regulering av bustadfelt på Botnneset,  
Masfjorden kommune

Borpunkt

3

Dato

10.10.2023

Revisjon

00

**Multiconsult**

Enaksforsøk

V.1.6.11 05.10.2023

Oppdragsnummer

10242832-15

Tegningsnummer

RIG-TEG-250.2



Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

#### MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

#### ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibrig torv</li> </ul>	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delvis fibrig torv, mellomtorv</li> </ul>	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amorf torv, svarttorv</li> </ul>	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

#### KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter  $d > 0,063$  mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

#### VANNINNHold

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

#### KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen  $I_p = w_f - w_p$  (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

#### HUMUSINNHold

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

**DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET**

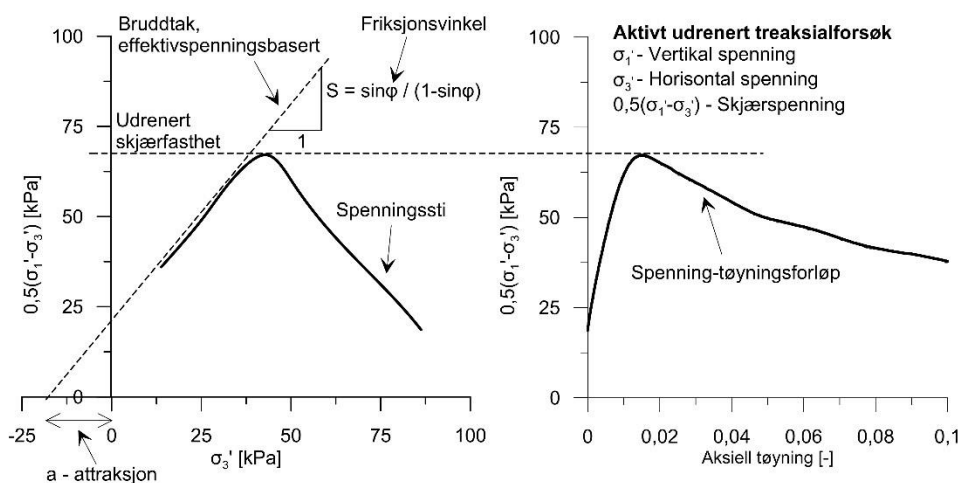
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	$\rho$	g/cm <sup>3</sup>	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	Tyngde av prøve per volumenhet ( $\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$ , der $g$ er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	$\gamma_s$	kN/m <sup>3</sup>	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ( $\gamma_s = \rho_s g$ )
Tørr tyngdetetthet	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ( $\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$ )
Poretall	$e$	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ( $e = n/(1-n)$ , $n$ som desimaltall)
Porøsitet	$n$	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ( $n = e/(1+e)$ )

**SKJÆRFASHTHET**

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre  $a$  (attraksjon) og  $\tan \varphi$  (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyingsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet  $c_u$  (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk ( $c_{ut}$ ), konusforsøk (uforstyrret  $c_{ufc}$ , omrørt  $c_{urfc}$ ), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv  $c_{uA}$ , avlastning/passiv  $c_{uP}$ ) og direkte skjærforsøk ( $c_{uD}$ ). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksøndering med poretrykksmåling (CPTU) ( $c_{ucptu}$ ) eller vingebor (uforstyrret  $c_{uv}$ , omrørt  $c_{uvr}$ ).

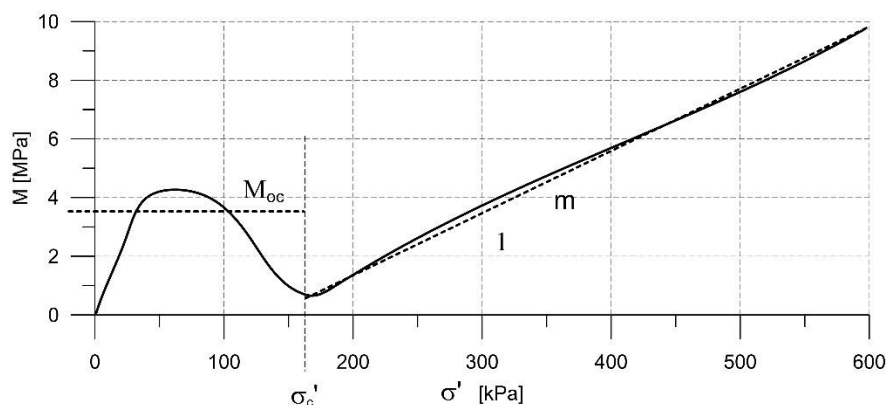


**SENSITIVITET**

Sensitiviteten  $St = c_u/c_r$  uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ( $c_r < 0,5$  kPa NS8015,  $c_r < 0,33$  kPa ISO 17892-6), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

### DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning ( $\sigma'$ ). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning  $\epsilon$ ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som  $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$ . Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen ( $\sigma'_c$ ). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under  $\sigma'_c$  representeres ved en konstant stivhetsmodul  $M_{oc}$ . For spenningsnivåer over  $\sigma'_c$  vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet  $m$ .



### TELEFARLIGHET

En jordarts telefarlighet bestemmes ut ifra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

### KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

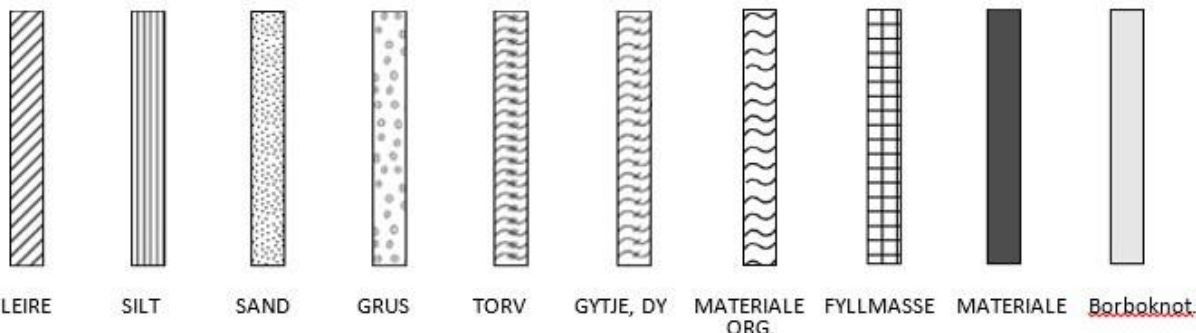
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet  $\rho_d$  som funksjon av innbyggingsvanninnhold  $w_i$ . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås ( $\rho_{dmax}$ ) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold ( $w_{opt}$ ).

### PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden  $q$  som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng:  $q = kiA$ , der  $A$  er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og  $i$  = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

**OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING**

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



**NB:** Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

**LEIRE:** Leirinnholdet er større enn 15 %

**SILT:** Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

**SAND:** Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

**GRUS:** Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

**MATERIALE:** Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes.

Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

**TORV:** Mer eller mindre omvendlede planterester

**GYTJE/DY:** Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

**MATERIALE ORG.:** Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

**FYLLMASSE:** Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

**Borboknotat:** Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

**OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treaksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)**

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer *ikke* nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

**OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser**

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold $w$		Plastisitetsgrense $w_p$	
		Flytegrense $w_f$	

**OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING- Udrenert skjærfasthet**

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom skjærfastverdi overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

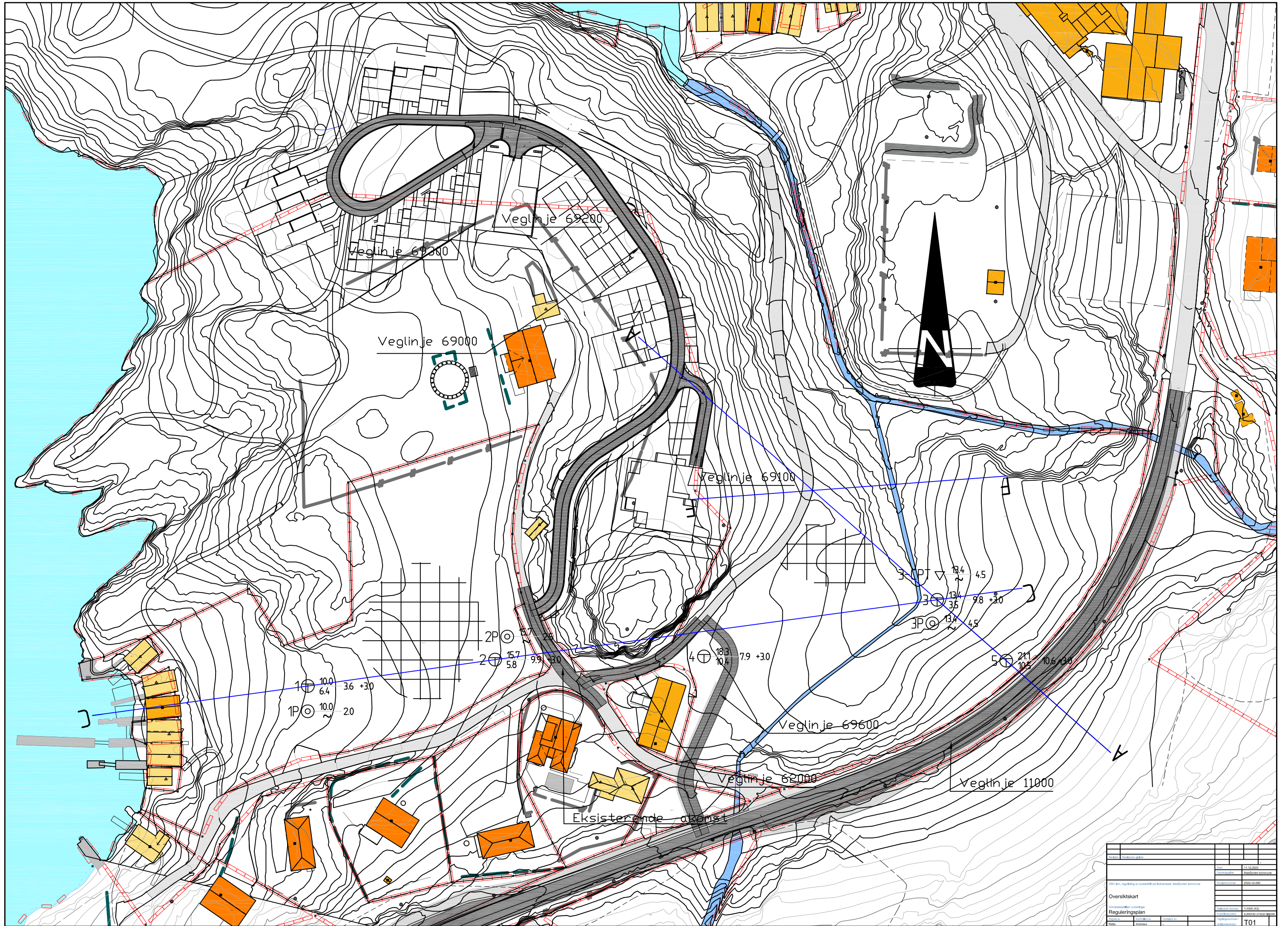
Uomrørt konus $c_{ufc}$		Omrørt konus $c_{urfc}$	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

**METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER**

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

<b>Dokument</b>	<b>Tema</b>
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2:2018	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-11:2019	Permeabilitetsforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO 17892-8 og -9:2018	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser



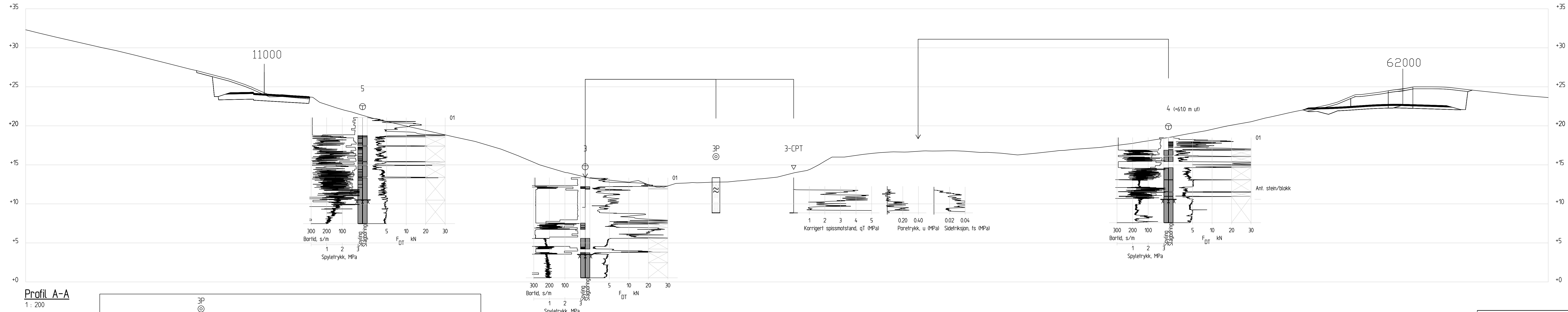


Prosjekt	Reguleringsplan	Dato	11.12.2022
Oppdragsleder	Steffen Borge	Utarbeidet av	Steffen Borge
Godkjent av		Skalereskala	1:500 (A3)
Revisjon		Prosjekt	T01

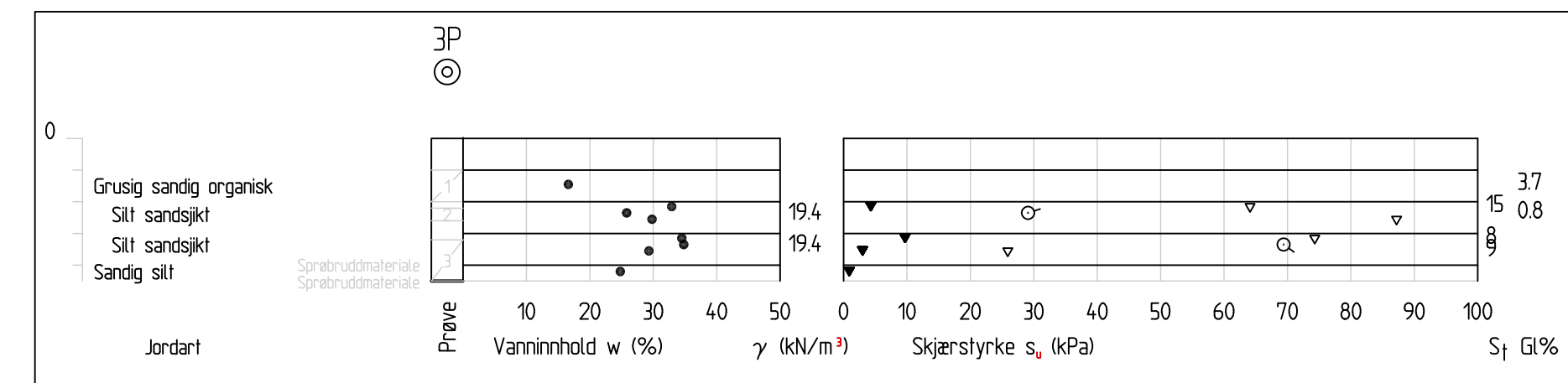
Oversiktskart

Reguleringsplan

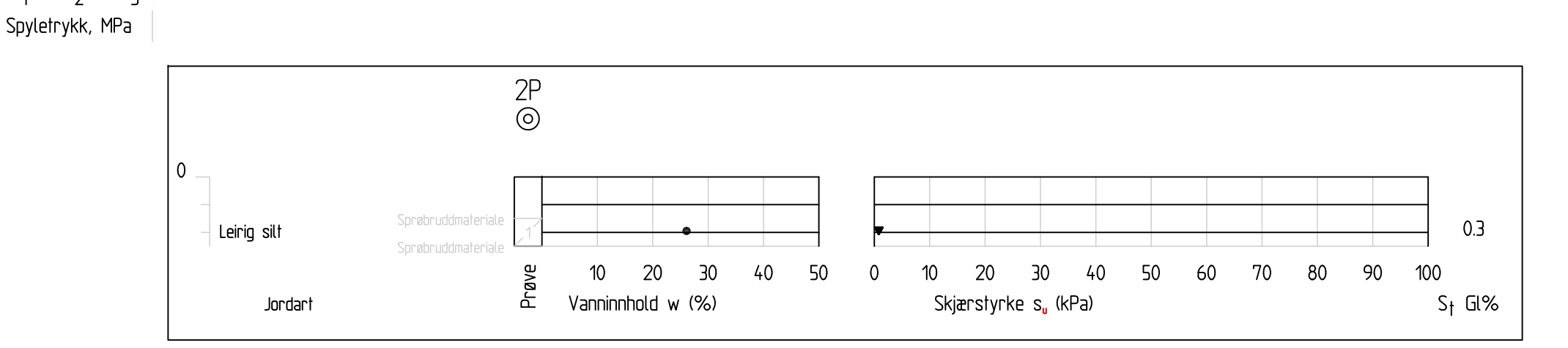
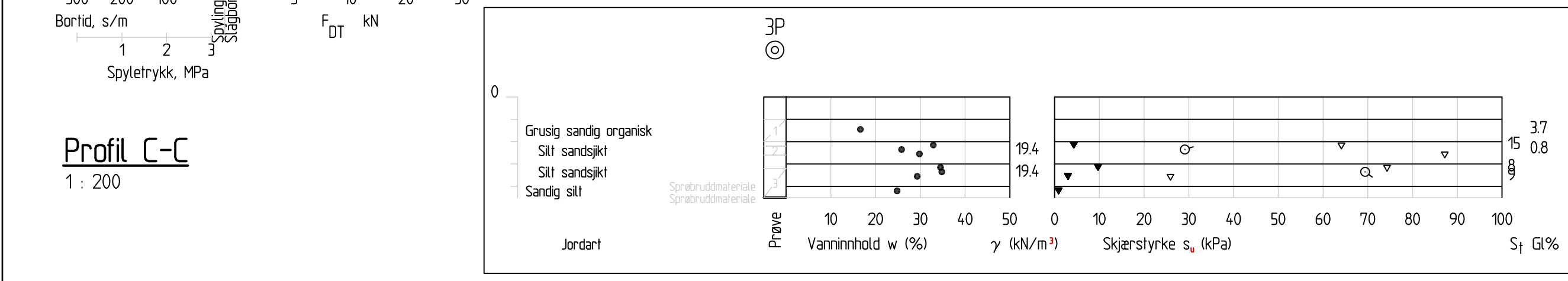
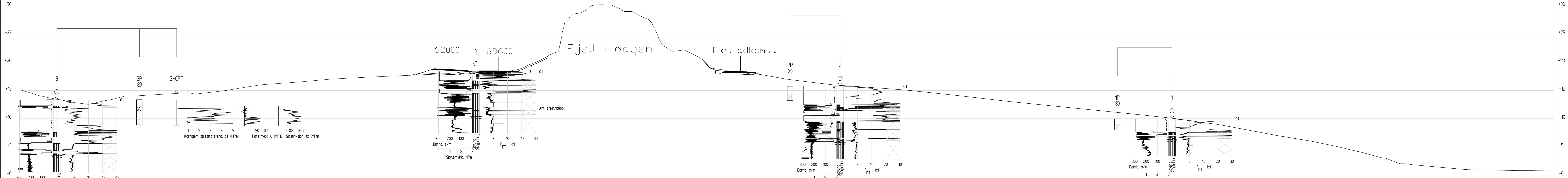




Profil A-A  
1 : 200



Revisjon		Revisjonen gjelder		-	
Sunnfjord Geo Center		Dato	02.11.2023		
OSV ism. regulering av bustadfelt på Bolnaneset, Masfjorden kommune		Oppdragsgiver	Masfjorden kommune		
Terrenghog A-A		Prosjektnummer	2022-12-382		
Områdestabilitet vurderinger		Målestokk (format)	1:200 (A0)		
Reguleringsplan		Koordinatsystem	EUREF89 UTM32/ NN2000		
Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	Tegningsnummer /	revisjonsbokstav	
Reza	Andrews	-	T02		



Profil C-C  
1:200

Revisjon		Revisjonen gjelder		-	
Sunnfjord Geo Center		Dato	11.12.2023		
OSV ism. regulering av bustadfelt på Botnaneset, Masfjorden kommune		Oppdragsgiver	Masfjorden kommune		
Terrengprof C-C		Prosjektnummer	2022-12-382		
Områdestabilitet vurderinger		Målestokk (format)	1:200 (A0)		
Reguleringsplan		Koordinatsystem	EUREF89 UTM32/ NN2000		
Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	T03	
Reza	Andrews	-			