



Troms fylkeskommune  
Romssa fylkkasuohkan  
Tromssan fylkinkomuuni

# Rapport Geoteknikk

Datarapport Grunnundersøkelser  
Fv. 854 Olsborg – Målsnes  
6322037-GEOT-001



Tittel	Dato
Datarapport grunnundersøkelser	10.10.2024
Utarbeidet av	P360-referanse
Una Helene Haug Bratlie (TFK)	
Kontrollert av	UTM-sone
Kaja Krogh (TFK)	UTM33
Utvidet kontroll av	EUREF89 Ø-N
Kjell Roar Robertsen (TFK)	640247 - 7679524
Kommune	Vegreferanse
Målselv kommune	FV854 S3D1 m6487
Oppdragsgiver	Prosjektnummer
Fylkesvegløftet	6322037
Fag	Dokumentnummer
<input checked="" type="radio"/> Geoteknikk <input type="radio"/> Geologi <input type="radio"/> Skred	6322037-GEOT-001

#### Sammendrag

Troms fylkeskommune (TFK) og Fylkesvegløftet er i gang med utbedring av Fv. 854 Olsborg – Målsnes, i Målselv kommune. I et område av veien, FV854 S3D1 m6487, har vegskulderen begynt å sige ut, og det er behov for tiltak.

Grunnundersøkelsene viser at grunnen består hovedsakelig av 1 – 2 lag. Dreietrykk viser økende sonderingsmotstand med dybden, og er avsluttet etter 12 meter. Totalsondering påtreffer berg 30 meter under terreng.

Løsmassene i området består generelt av et topplag av antatt matjord eller sand. Fra 2 meter er det fast siltig leire med lavt vanninnhold, antatt tørrskorpeleire. Det er ikke påtruffet kvikkleire i prøvene.



## Innhold

Vedlegg .....	1
1 Innledning.....	2
2 Bakgrunnsinformasjon .....	2
2.2 Kvartærgeologi og berggrunnsgeologi .....	3
3 Mark- og laboratorieundersøkelser .....	6
4 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser .....	7
4.1 Viktige forutsetninger.....	7
4.2 Generelt.....	7
4.3 Bergoverflate .....	7
5 Videre arbeid.....	8
6 Referanser .....	8

## Vedlegg

Bilag nr.	Beskrivelse	Sider
Bilag 1	Geoteknisk tegnforklaring	4 sider
Bilag 2	Oversiktskart	1 side (A3)
Bilag 3	Tolkning av CPTu	6 sider
Bilag 4	Laboratorieresultater hull 1	3 sider
Bilag 5	Foto av prøvene	3 sider
Bilag 6	Multiconsults bilag for felt- og laboratoriearbeid	8 sider

Tegning	Beskrivelse	Målestokk/størrelse
V01	Borplan	1:500/A3
V02	Profil A-A	1:200/A3
V03	Profil B-B	1:200/A3
V04	Profil C-C	1:200/A3

## 1 Innledning

Troms fylkeskommune (TFK) og Fylkesvegløftet er i gang med utbedring av Fv. 854 Olsborg – Målsnes, i Målselv kommune. Det skal hovedsakelig utføres stikkrenneskift, grøfterensk, dypstabilisering og asfaltering. I et område av veien, FV854 S3D1 m6487, har vegskulderen begynt å sige ut, og det er behov for tiltak. Området ligger i kanten av en kartlagt kvikkleiresone og det er ønskelig å få oversikt over grunnforholdene før man går i gang med arbeid her.

Multiconsult er engasjert av TFK til å gjennomføre grunnundersøkelser i prosjektområdet og påfølgende laboratorieforsøk av materialet.

Denne rapporten er en datarapport som oppsummerer resultatene fra grunn- og laboratorieundersøkelsene, utarbeidet av geotekniker i teknisk seksjon i TFK.

Geoteknisk prosjektering av eventuelle tiltaket vil bli utarbeidet i egne rapporter.

Bilag 2 viser et oversiktskart over området i målestokk 1:3500.

## 2 Bakgrunnsinformasjon

### 2.1 Områdebeskrivelse

Området består generelt av dyrket mark og skog. Sør for fylkesvegen renner Målselva, og skråningen ned mot elva har helning ca. 1:2,5. Nordover er terrenget litt småkupert, men stiger med gjennomsnittlig helning på ca. 1:20 opp til kote 30. Derfra er det en bratt ravine, litt småhauger opp mot Akka på 409 moh.

Ved aktuell metrering, ligger vegbanen på kote 13 og det går en stikkrenne under veien for å ta unna vann som kommer i en liten bekk fra nord. Det er generelt mye vegetasjon i og rundt bekkeløpet. Nedstrøms veien har vannet gravd og laget en ravineformasjon med bratte skråninger.

Figur 2-1 og figur 2-2 viser topografisk kart og flyfoto over området.



Figur 2-1: Topografisk kart over området. Område for grunnundersøkelser er markert med rødt. Kartutsnittet er klippet fra [norgeskart.no](http://norgeskart.no).



Figur 2-2: Flyfoto over området. Utstrekning av grunnundersøkelser er markert med rødt. Kartutsnittet er hentet fra [norgeskart.no](http://norgeskart.no)

## 2.2 Kvartærgeologi og berggrunnsgeologi

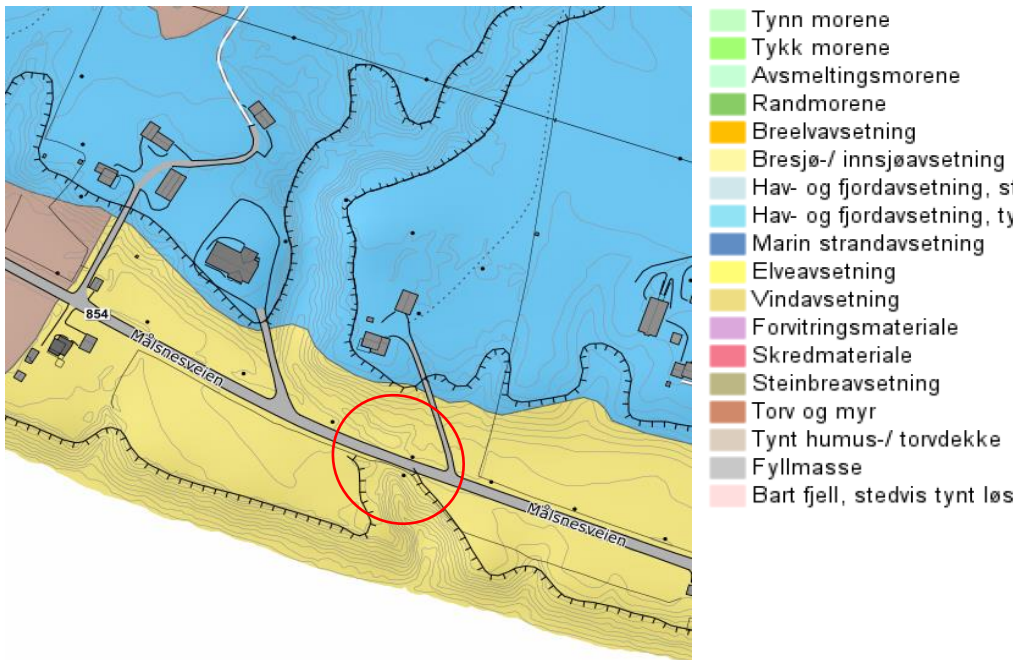
Kvartærgeologisk kart over prosjektområdet er hentet fra NGUs sin kartportal og vist i figur 2-3. Kartet har egnet målestokk 1:20 000.

Kartet indikerer at løsmassene i området langs Målselva hovedsakelig består av elve- og bekkeavsetning (fluvial avsetning, gul). Materialet er transportert og avsatt av elver og bekker, og domineres ofte av godt rundet sand og grus partikler.

Like nord for fylkesvegen er det avmerket hav- og fjordavsetning (lyst blå). Områder av slike typer avsetning forventes å bestå av silt og leirholdige løsmasser.

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser.

Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til [www.ngu.no](http://www.ngu.no) [10].

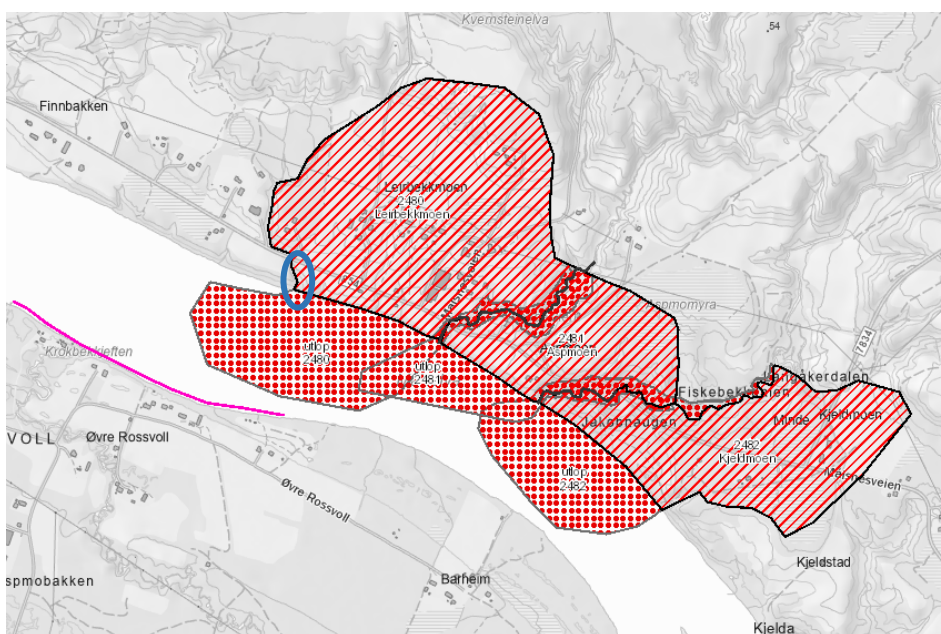


Figur 2-3: Løsmassekart over området [10]

### 2.3 Kvikkleire og kvikkleiresoner

Området ligger under marin grense, og iht. NVEs sin kartportal (atlas.nve.no) [11] ligger det aktuelle tiltaksområdet helt vest i kvikkleiresonene «2480 Leirbekkmoen». Sonen har høy faregrad (rød), alvorlig konsekvens og risikoklasse 4. Se figur 2-4 hvor tiltaksområdet er markert med blå ring.

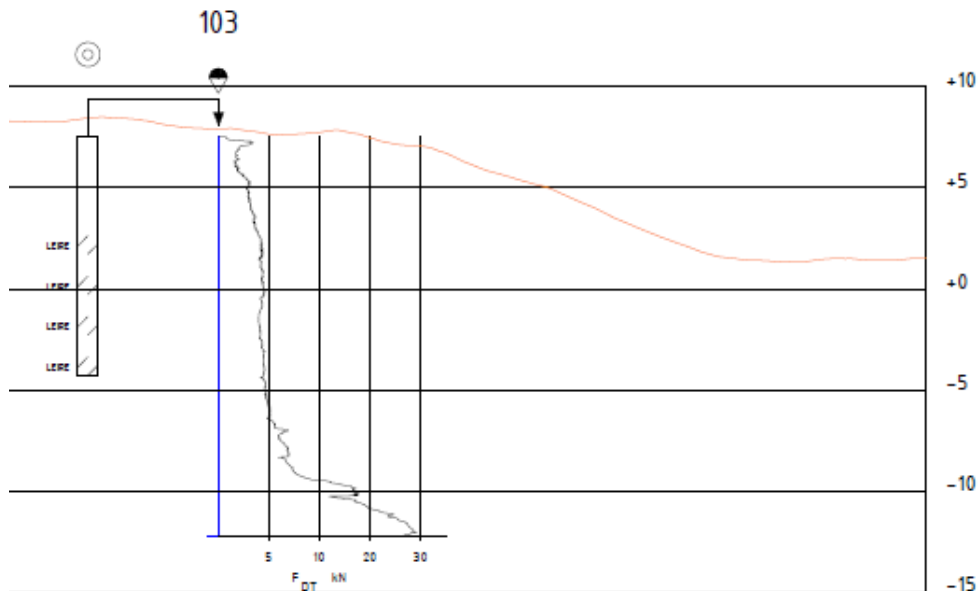
Sonen ble opprettet av Multiconsult i april 2020, men sist oppdatert i januar 2024 av NVE etter erosjonssikring av Leirbekken. Det påpekes i faktaarket for sonen at det ikke er gjort grunnundersøkelser i vestre del av sonen. Grunnundersøkelsene i denne rapporten, vil gi bedre grunnlag for en ny revisjon av sonen.



Figur 2-4: Utklipp av NVE atlas som viser kvikkleiresonene i området [11]

### 2.4 Tidligere undersøkelser

Det er ikke utført grunnundersøkelser på tiltaksområdet, men i forbindelse med kvikkleirekartleggingen utført av Multiconsult, er det påtruffet sprøbuddmateriale fra kote 2,5 til kote minus 4,5 i BP. 103, dvs. fra 5 meter under terreng. Bopunktet ligger på samme kotehøyde ca. 200 meter øst for tiltaksområdet. Det vises til Multiconsult sin rapport 10219636-RIG-RAP-001, datert 31.08.2020 [12]. Utklipp fra rapporten er vist i figur 2-5 og 2-6.



Figur 2-5: Utklipp fra tegning 10219639-RIG-TEG-600

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Poresitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE	enkl.sand- og gruskorn	K						1,97								18
10	LEIRE	enkl.sand- og gruskorn	K						1,94								15
10	LEIRE	enkl.sand- og gruskorn	K						1,97								20
10	LEIRE	enkl.sand- og gruskorn	K						1,96								15

Figur 2-6: Utklipp fra tegning 10219639-RIG-TEG-202

### 3 Mark - og laboratorieundersøkelser

#### 3.1 Feltundersøkelser

Grunnundersøkelsene utført i denne omgang omfatter følgende:

- 1 totalsondering
- 3 dreietrykksonderinger
- 1 stk sylindertest i BP. 1
- 5 stk poseprøver i BP. 1
- 1 trykksondering (CPTu)

Tabell 1 viser en oversikt over borhull med koordinater, boret lengde i løsmasser og boret lengde i berg. Plassering av borhull er vist på tegning V01.

Undersøkelsene er utført i tidsrommet 12.08.24 –13.08.2024. Feltundersøkelsene er utført av Multiconsult og bilag 6 gir oversikt over metodestandarder og retningslinjer. I hovedsak er arbeidene utført iht. NS 8020-1:2016 [1] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [7].

Alle boreposisjoner er innmålt med CPOS korrigert GPS, som normalt gir en totalnøyaktighet for xyz-posisjon innenfor ca. 10 cm. Det brukes koordinatsystem EUREF89 UTM sone 33 med høydereferanse NN2000.

CPTu-forsøket i hull 1 er tolket ved hjelp av Statens vegvesen sitt regneark (v.2023.03). Dokumentasjon, måledata og spenninger er vist i Bilag 3.

Resultatene fra sonderingene framgår i profiltegninger med nummer V02 til V04.

Tabell 1: Borhull med koordinater (UTM33, NN2000) og boret lengde i løsmasser og antatt berg.

Borhull	N	Ø	Z	Boret i løsmasser [m]	Boret i antatt berg [m]	Kommentar
1	7679524.734	640247.721	13.520	12.27	0.0	DrT, CPTu, PR
2	7679508.840	640259.646	12.468	35.50	5.65	TOT
3	7679501.824	640280.312	12.855	12.18	0.0	DrT
4	7679481.245	640248.945	9.052	12.10	0.0	DrT

#### 3.2 Laboratorieanalyser

Rutineundersøkelser fra prøveseriene i borhull 1 er utført av Multiconsults laboratorium i Tromsø i uke 39. Det ble tatt sylindertest fra dybde 2,2-3,0 m og poseprøve hver andre meter ned til 12 meter (5 poser).



Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 1 stk sylindrerprøver (54mm) og 5 stk poseprøve. Rutineundersøkelsene består av bestemmelse av vanninnhold, tyngdetetthet og udrenert og omrørt skjærstyrke.
- Korngraderingsanalyser i 1 stk sylindrerprøve og 5 stk poseprøver

Resultatene fra laboratorieanalysene av prøveseriene er vist i bilag 3. Foto av prøvene kan ses i bilag 5. Laboratoriearbeidet er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder, se bilag 6.

### 3.3 Grunnvann

Grunnvannstand er ikke målt i felt. Det var svært tørt i terrenget på tidspunktet når grunnundersøkelsene ble gjennomført, og grunnvannstanden er antatt under 6 meters dybde.

## 4 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

### 4.1 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

### 4.2 Generelt

Grunnen består hovedsakelig av 2-3 lag. Generelt er det et lag med lav til middels sonderingsmotstand over et lag med høy sonderingsmotstand. Under dette er det fast lag som krever slag/spyling/økt rotasjon for å penetrere.

### 4.3 Bergoverflate

Det er utført en totalsondering for bergpåvising. Berg ble påtruffet på kote -17.38 (N2000), ca. 30 meter under terreng. Det er utført bergpåvising med 3 m innboring i berg, men en sleppe i berget gjorde at det ble boret ytterligere 2.5 meter.

### 4.4 Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i området generelt består av fast siltig leire, under et mykere topplag. Det er ikke tatt prøve av de øverste 1-2 meterne, men det antas at dette er matjord/sand.

I leira øker sonderingsmotstand med dybden, og fra ca. 5-7 meter under terreng er motstanden 20kN. Dreietrykksonderingene er avsluttet 12 meter under terreng. Totalsonderingen viser økt rotasjon/spyling/slag i laget under leira. Dette laget kan være 15-20 meter med fast morene eller forvitret berg over fast fjell.

Prøveserie i BP. 1 viser at den siltige leira har vanninnhold på ca. 20% og omrørt skjærfasthet 10 – 64 kPa, synkende i dybden. Det er ikke påtruffet kvikkleire i prøveserien. Massene tilhører telefarlighetsklasse T4, meget telefarlige.

## 5 Videre arbeid

Denne datarapporten danner grunnlag for bestemmelse av geoteknisk hensyn ved utbedring av vegskulderen ved FV854 S3D1 m6487. Resultatet blir presentert i egne notater/uttalelser.

## 6 Referanser

- [1] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [2] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.
- [3] Standard Norge, NS-EN 1997-2:2007+NA:2008. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver
- [4] Statens vegvesen (2022), Vegbygging. Håndbok N200.
- [5] Statens vegvesen (2022), Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220
- [6] Statens vegvesen (2014), Geoteknisk opptegning. Håndbok V223
- [7] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF - Melding nr. 1-11
- [8] Statens vegvesen (2014), Feltundersøkelser. Håndbok R211.
- [9] Statens vegvesen (2016), Laboratorieundersøkelser. Håndbok R210.
- [10] NGU, «løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase – kvartærgeologisk kart».
- [11] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve
- [12] Multiconsult (2020), Regional kvikkleirekartlegging Nord-Troms-supplerende grunnundersøkelser. Datarapport

Opptegning i plan / på oversiktskart.

**TEGNINGSSYMBOLER**

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
◎	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 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykkmåling	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 Vingeboring	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.

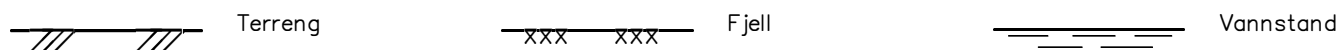
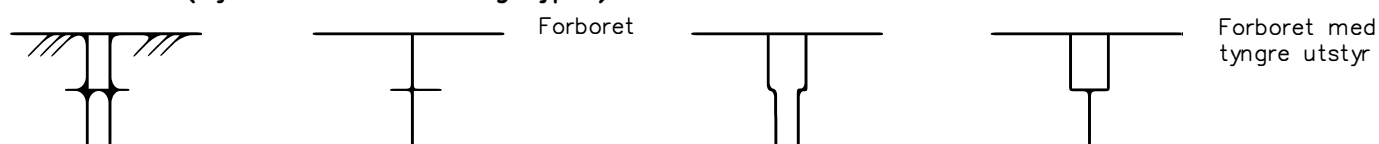
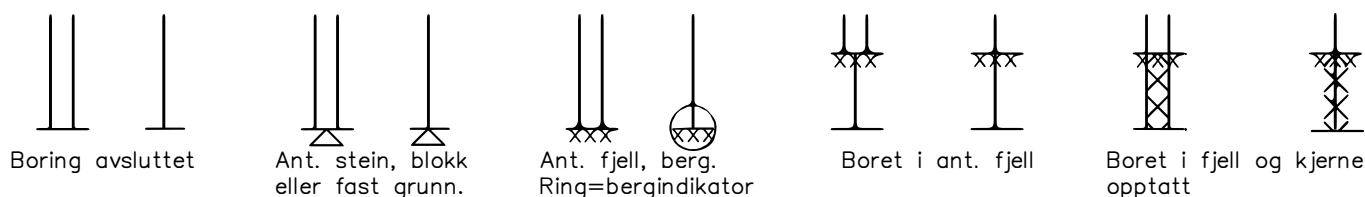
**NIVÅER OG DYBDER (i meter)**

$$\star \frac{12,8}{-5,7} 18,5+3,0$$

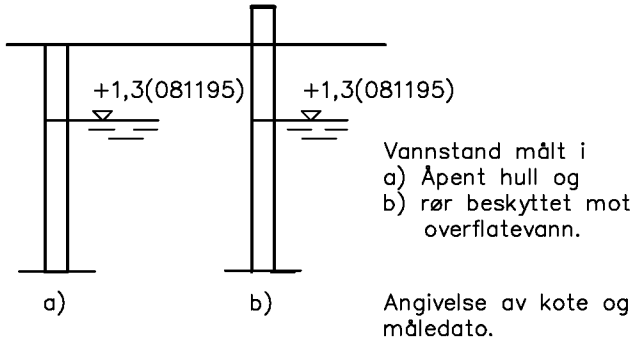
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).  
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).  
 Under linjen : sikker fjellkote.

**OPPTEGNING I PROFIL**

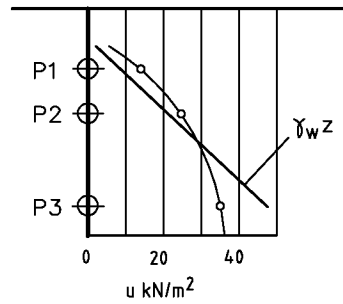
Generelt


**FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)**

**AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)**


## GRUNNVANNSTAND



## ⊖ PORETRYKK

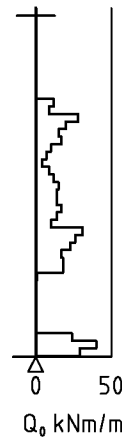


Poretrykk, u, fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling  $\gamma_{wz}$  kan vises.

## VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste reguleerte vannstand
LRV	Laveste reguleerte 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

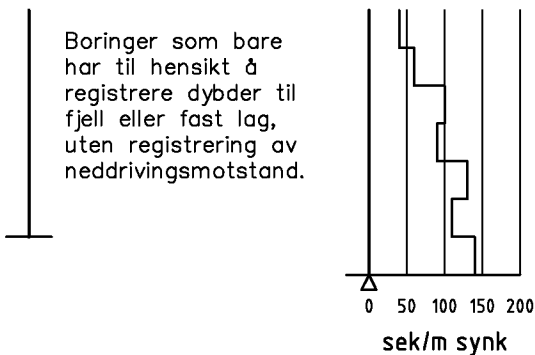


Rammemotstanden Q<sub>0</sub> angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

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

der W = Tyngde av lodd (kN)  
H = Fallhøyde (m)  
s = Synk i m pr. slag

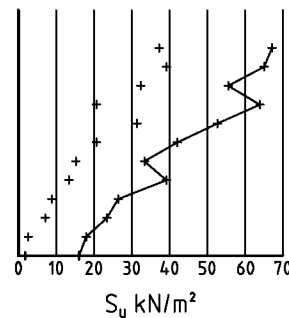
## ○ ENKEL SONDERING



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

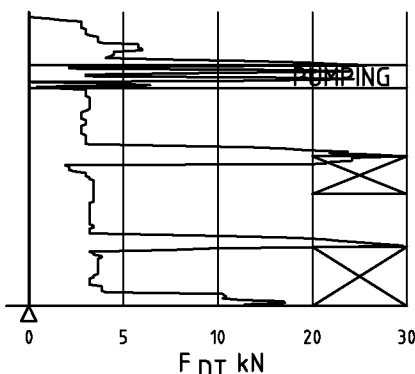
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

## + 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 omrørte og uomrørte skjærstyrke.

## ◆ DREIETRYKKSONDERING

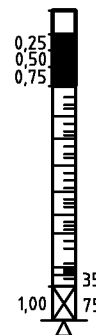


Vanlig boring med 25 omdr./min.  
Pumping

Økt rotasjon

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

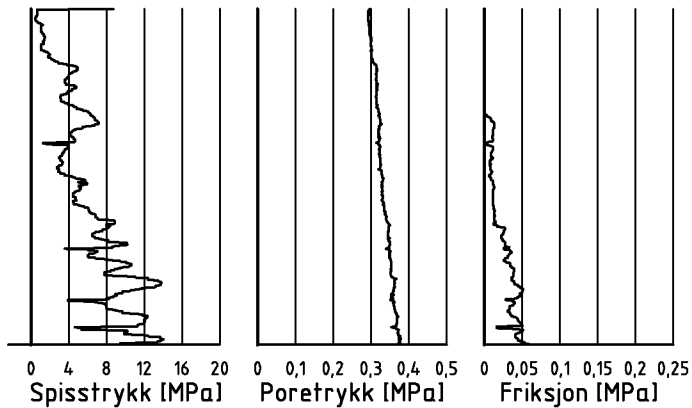
## ● DREIESONDERING



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

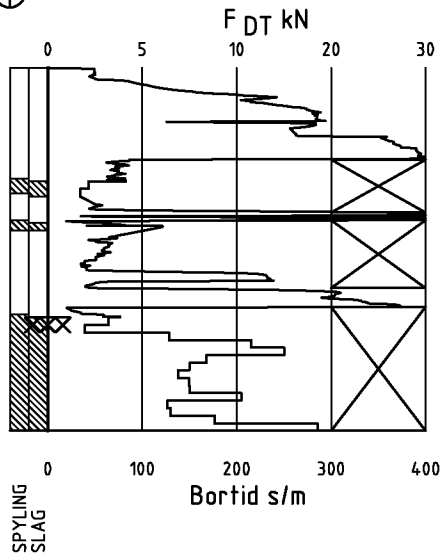
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

## ▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering 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.

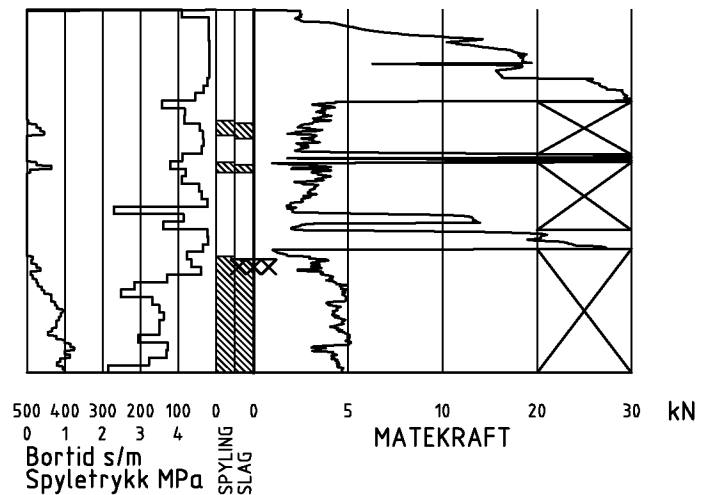
## ⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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

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

## ⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravor. 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 sondering 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 Sonderingsmotstand 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 Tørskorpe
- 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.
- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

### STOPPKODER

- 90 Sondering 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)

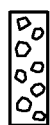
### MASKINTEKNISKE KODER

- 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.

⊙ PRØVESERIE  
Materialsignatur (iht. NGF)



Fjell



Stein og blokk



Grus



Sand



Silt



Leire



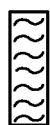
Skjell



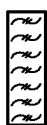
Fyllmasse



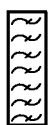
Trerester  
Sagflis



Matjord



Torv  
Planterester



Gytje, dy  
(vannavsatt)

Anmerkning

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.  
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire



Grusig morene

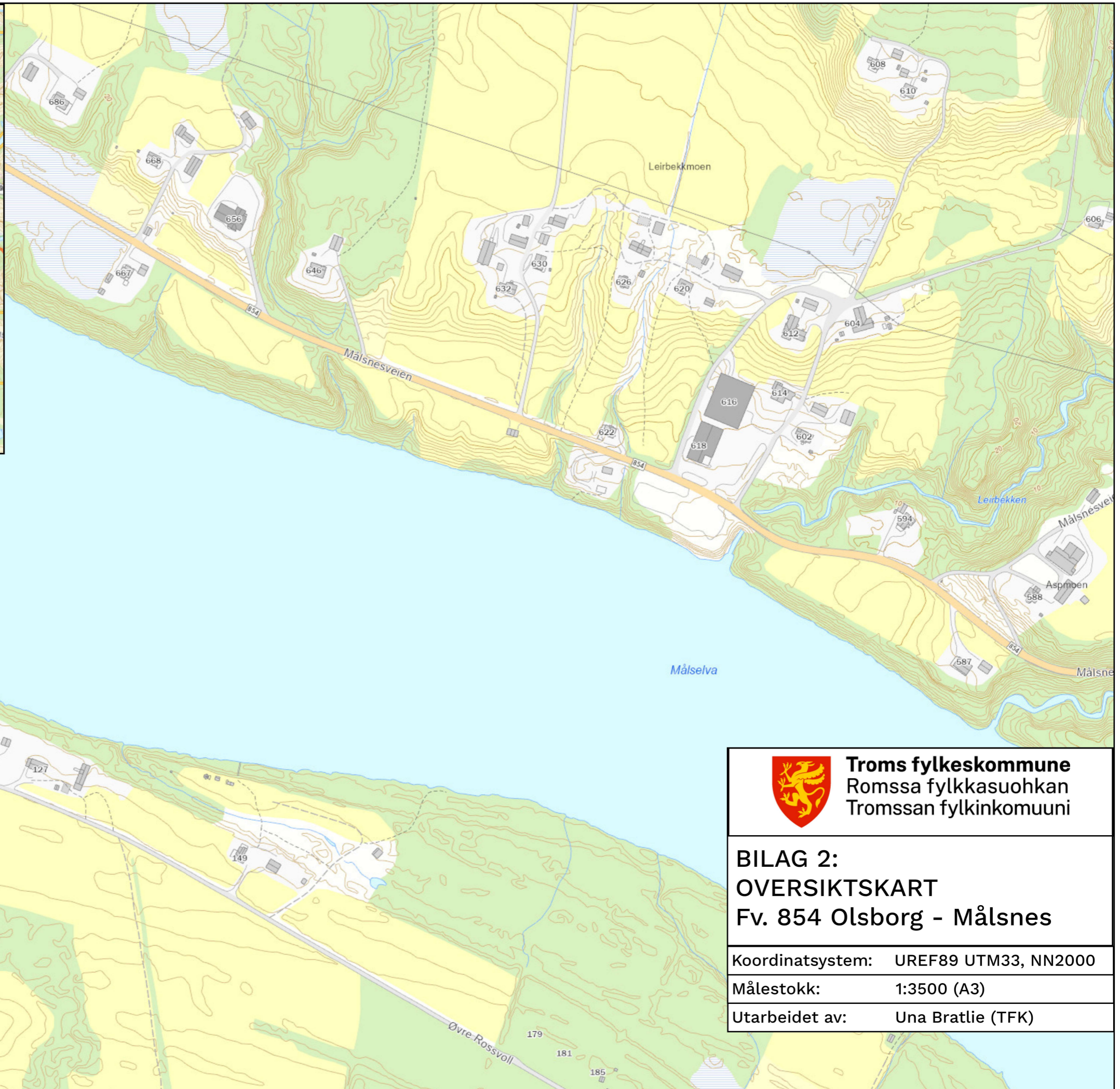
For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner  
Fe = jernkonkresjoner  
AH = aurlulle

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.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ <sub>d</sub> ρ <sub>s</sub>		Tyngdetthet 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: $\frac{15-0-5\%}{10}$
Sensitivitet	S <sub>t</sub>		Metode bør angis.
Organisk materiale  Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O <sub>c</sub> O <sub>gl</sub> O <sub>Na</sub> v <sub>P</sub>		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk.  Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H <sub>1</sub> –H <sub>10</sub>

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



**Troms fylkeskommune**  
 Romssa fylkkasuohkan  
 Tromssan fylkinkomuuni

**BILAG 2:**  
**OVERSIKTSKART**  
**Fv. 854 Olsborg - Målsnes**

Koordinatsystem: UREF89 UTM33, NN2000

Målestokk: 1:3500 (A3)

Utarbeidet av: Una Bratlie (TFK)

# BILAG 3

## Sonde og utførelse

Sondennummer	4443	Boreleder	Anders
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	21,6
Kalibreringsdato	05.02.2021	Maks helning (°)	1,8
Dato sondering	14.08.2024	Maks avstand målinger (m)	0,02
Filtertype	Spaltefilter		

### Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1300	3930	3851
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	0,5869	0,0097	0,0198
Arealforhold	0,8500	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	5,278	0,145	0,594
Temperaturområde (°C)	40		

### Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	7518,6	114,5	237,4
Registrert etter sondering (kPa)	74,7	-1,4	-1,0
Avvik under sondering (kPa)	74,7	1,4	1,0
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,9	0,1	0,3
Maksverdi under sondering (kPa)	9250,5	247,1	15,4

### Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>78,1</b>	<b>0,8</b>	<b>1,5</b>	<b>0,6</b>	<b>1,3</b>	<b>8,7</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	<b>OBS</b>
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					


### Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

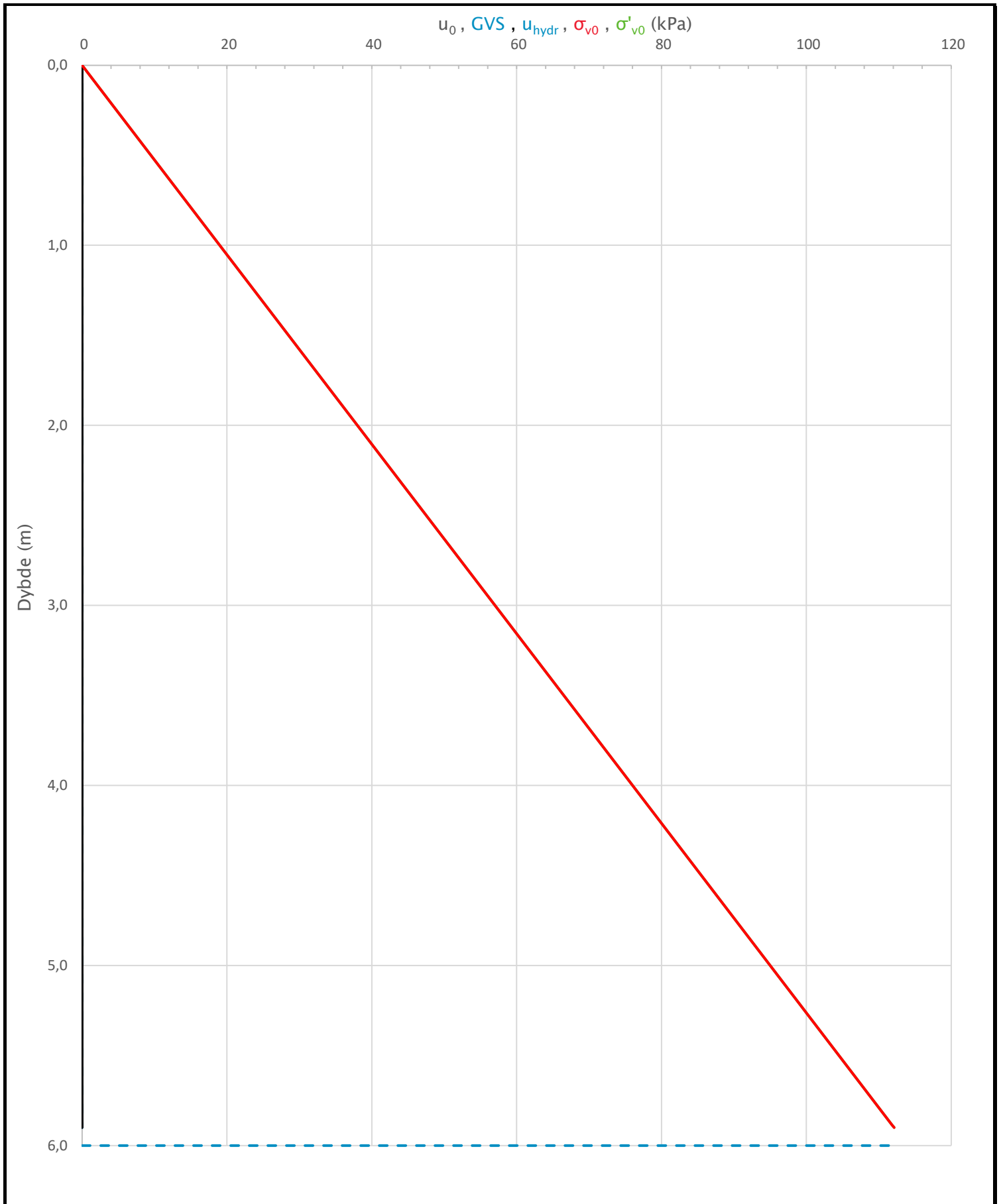
Kommentarer:

Prosjekt Fv. 854 Olsborg- Målsnes      Prosjektnummer: 6322037    Rapportnummer: GEOT-001    Borhull    Kote 13.52  
**1**

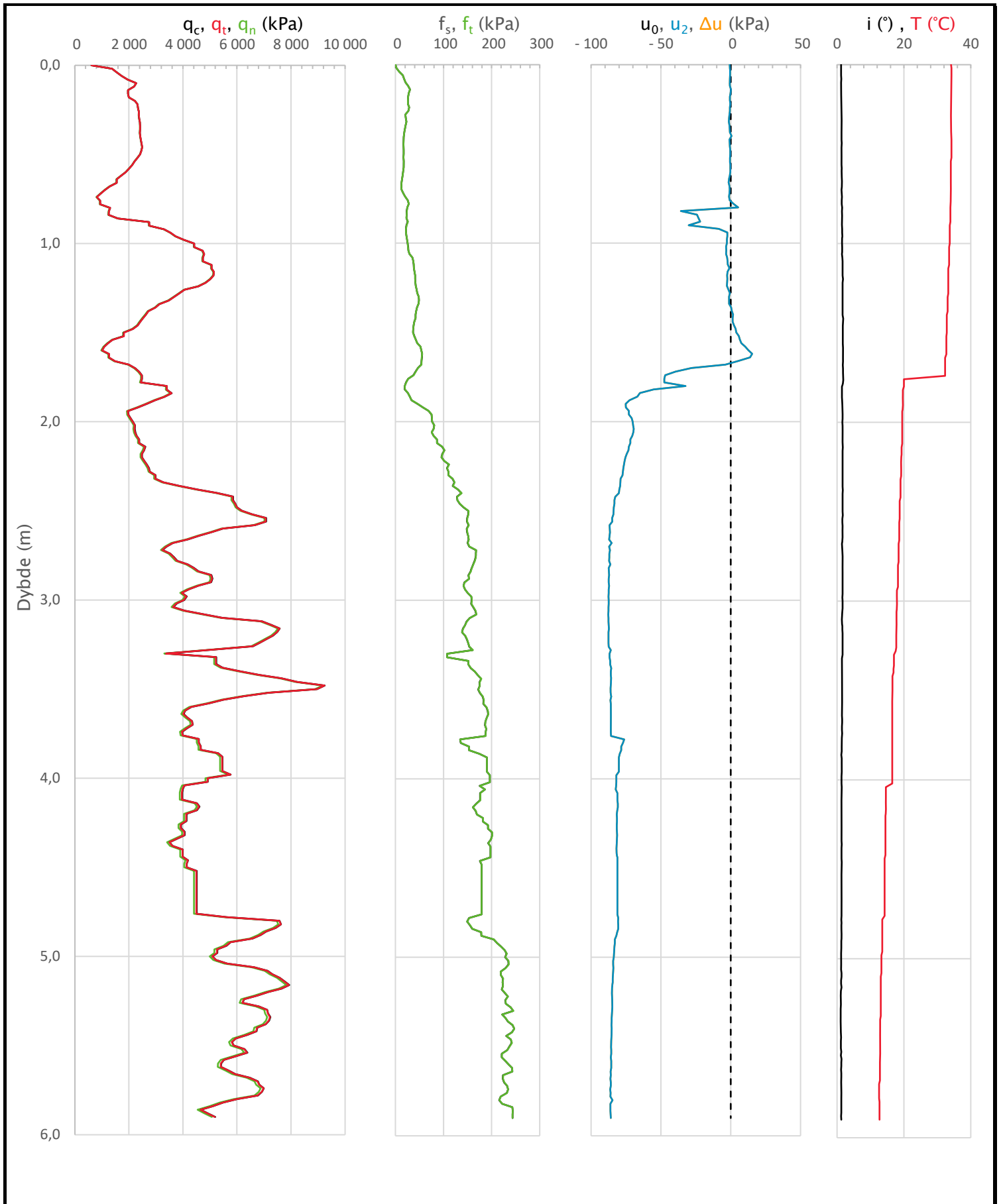
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet      Sondennummer  
**4443**


 <b>Statens vegvesen</b>	Utført Una Bratlie	Kontrollert Kaja Krogh	Godkjent Kjell Roar Robertsen	Anvend.klasse <b>1</b>
	Utførende Ekstern konsulent	Dato sondering 14.08.2024	Revisjon <b>0</b> Rev. dato <b>10.10.2024</b>	Figur <b>C1</b>

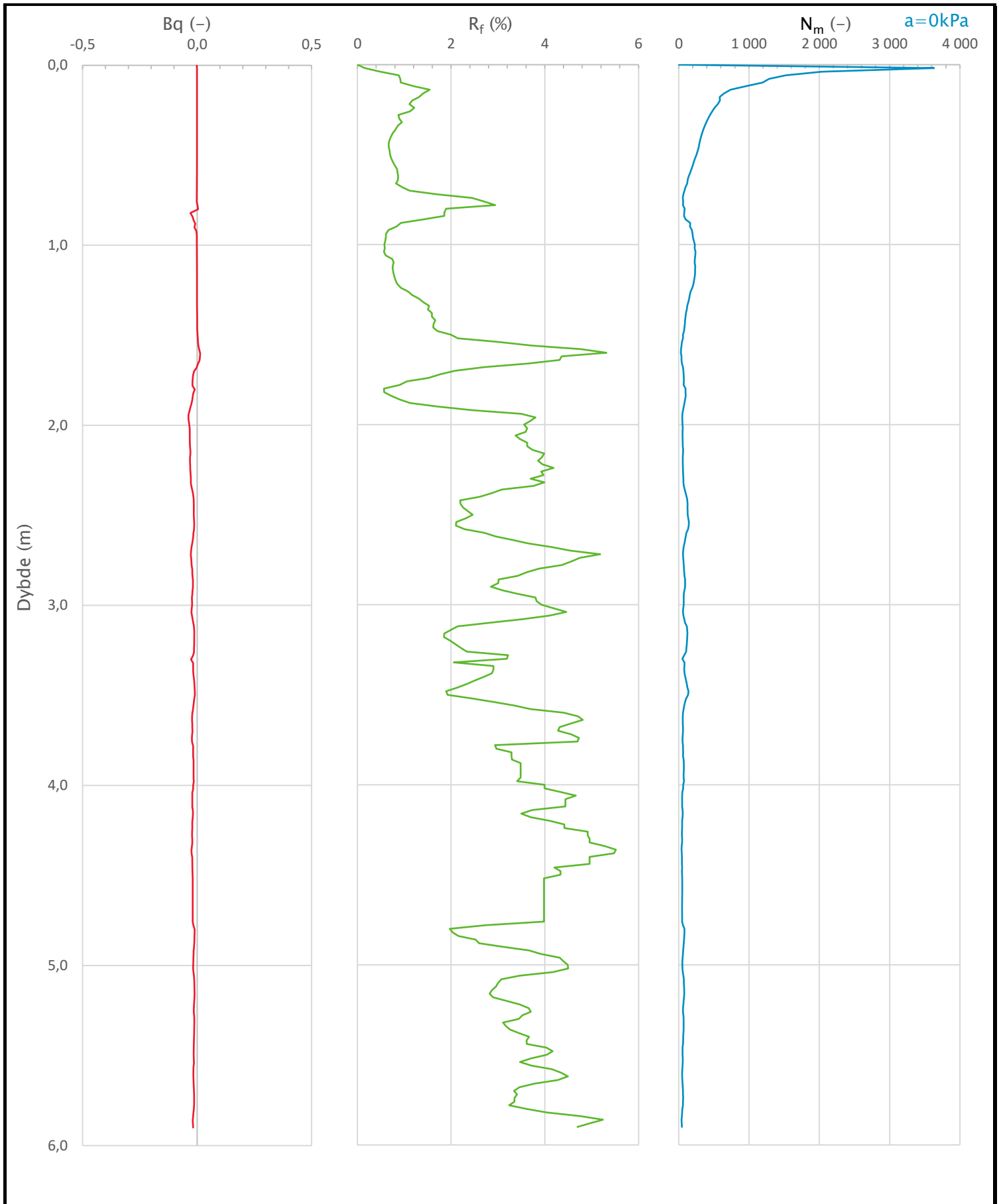





Prosjekt			Prosjektnummer: 6322037 Rapportnummer: GEOT-001		Borhull	Kote 13.52
<b>Fv. 854 Olsborg- Målsnes</b>					<b>1</b>	
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	<b>4443</b>
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	<b>1</b>
	Una Bratlie	Kaja Krogh	Kjell Roar Robertsen		Figur	<b>C2</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon #REF!			
	Ekstern konsulent	14.08.2024	Rev. dato 10.10.2024			



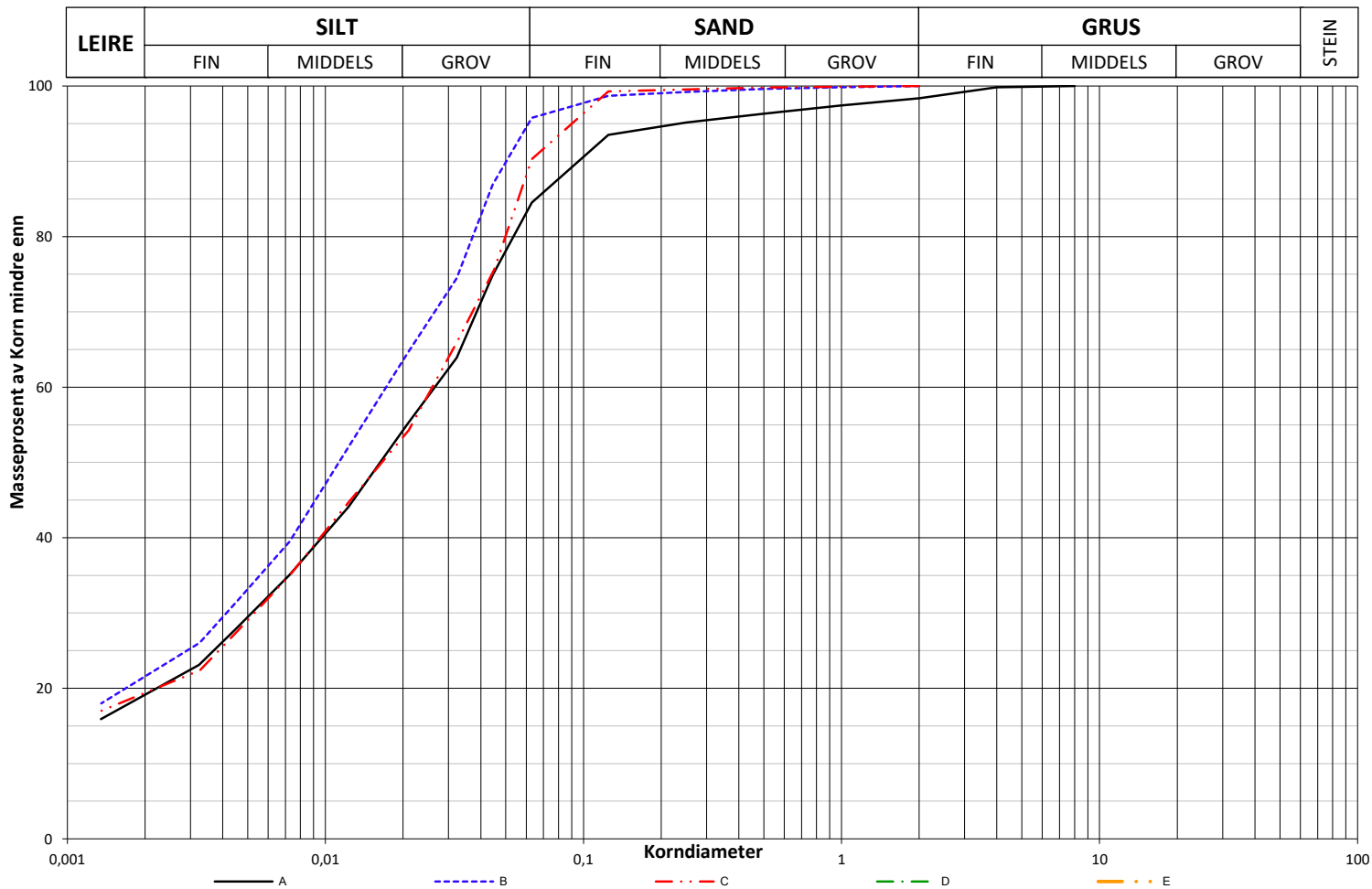
Prosjekt		Prosjektnummer: 6322037 Rapportnummer: GEOT-001		Borhull	Kote 13.52
<b>Fv. 854 Olsborg- Målsnes</b>				<b>1</b>	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				<b>4443</b>	
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	<b>1</b>
	Una Bratlie	Kaja Krogh	Kjell Roar Robertsen	Figur	<b>C3</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		
	Ekstern konsulent	14.08.2024	0		
			Rev. dato		
			10.10.2024		



Prosjekt		Prosjektnummer: 6322037 Rapportnummer: GEOT-001		Borhull	Kote 13.52
<b>Fv. 854 Olsborg- Målsnes</b>				<b>1</b>	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				<b>4443</b>	
 <b>Statens vegvesen</b>	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	<b>1</b>
	Una Bratlie	Kaja Krogh	Kjell Roar Robertsen	Figur	<b>C4</b>
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		
	Ekstern konsulent	14.08.2024	0		
			Rev. dato		
			10.10.2024		



Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	1	2,2-3,0	LEIRE, siltig	planterester	X	X	X
B	1	3,2-3,8	LEIRE, siltig		X	X	X
C	1	5,2-5,8	LEIRE, siltig		X	X	X
D							
E							



METODE:

TS = Tørrsikt VS = Våtsikt HYD = Hydrometer

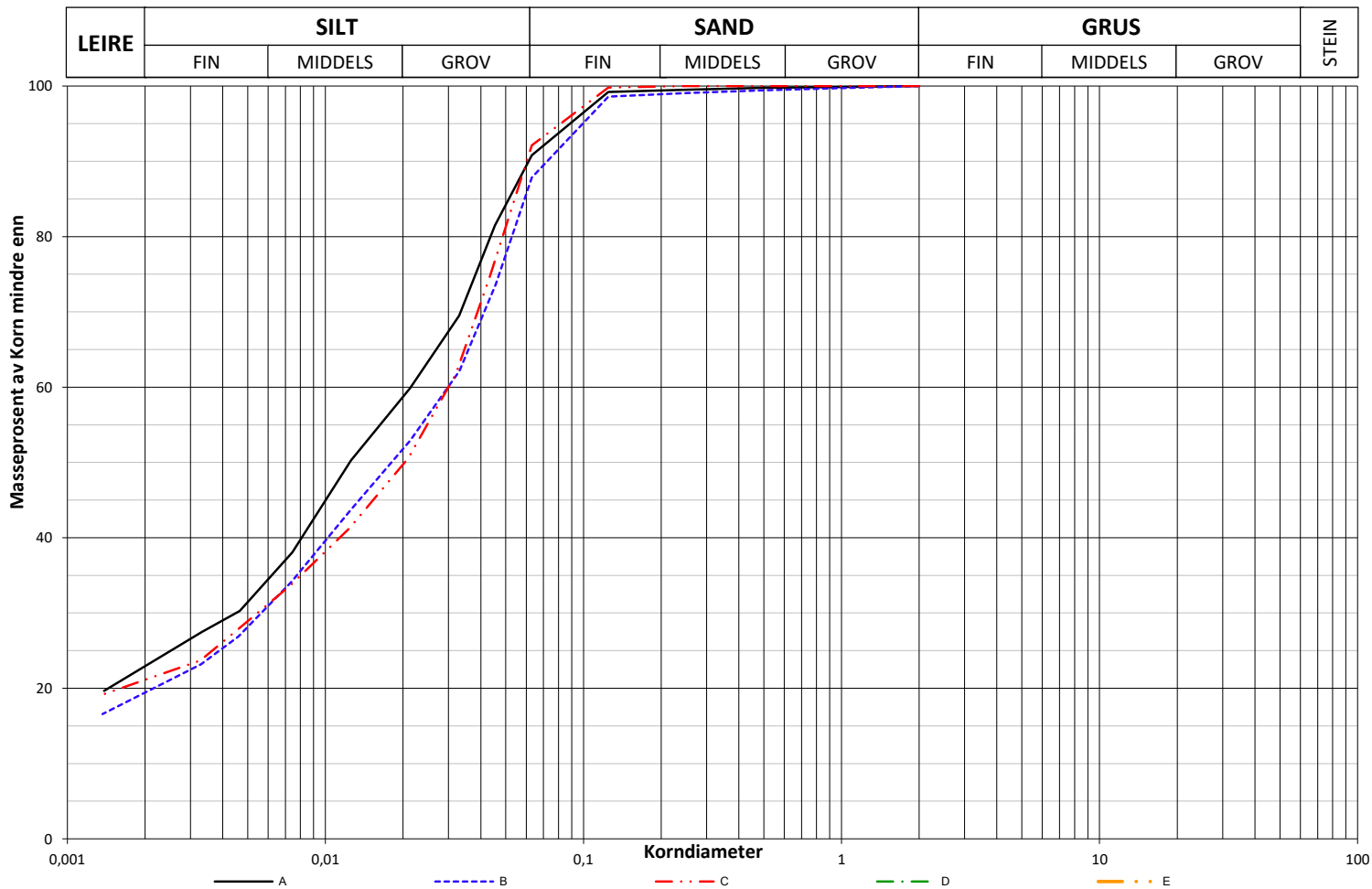
\*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.

\*\*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 <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	19,6	1,1	T4	18,4	54,1	94,5	64,7	14,9	1,6	0,0053	0,0168	0,0272	
B	17,7		T4	20,7	63,3	99,0	73,6	5,2	0,0	0,0042	0,0115	0,0177	
C	16,6		T4	18,8	53,1	99,4	69,5	11,3	0,0	0,0054	0,0171	0,0266	
D													
E													

Troms fylkeskommune	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	<b>TEREZK</b>	<b>MARTM</b>	<b>OJH</b>
FV854 Målsnesveien, Olsborg	Borpunkt	Dato	Revisjon
	<b>1</b>	<b>25.09.2024</b>	<b>01</b>
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	<b>Korngradering</b>	<b>10261134-01</b>	<b>RIG-TEG-300</b>

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	1	7,2-7,8	LEIRE, siltig		X	X	X
B	1	9,2-9,8	LEIRE, siltig		X	X	X
C	1	11,1-11,8	LEIRE, siltig				X
D							
E							



**METODE:**

TS = Tørrsikt      VS = Våtsikt      HYD = Hydrometer

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

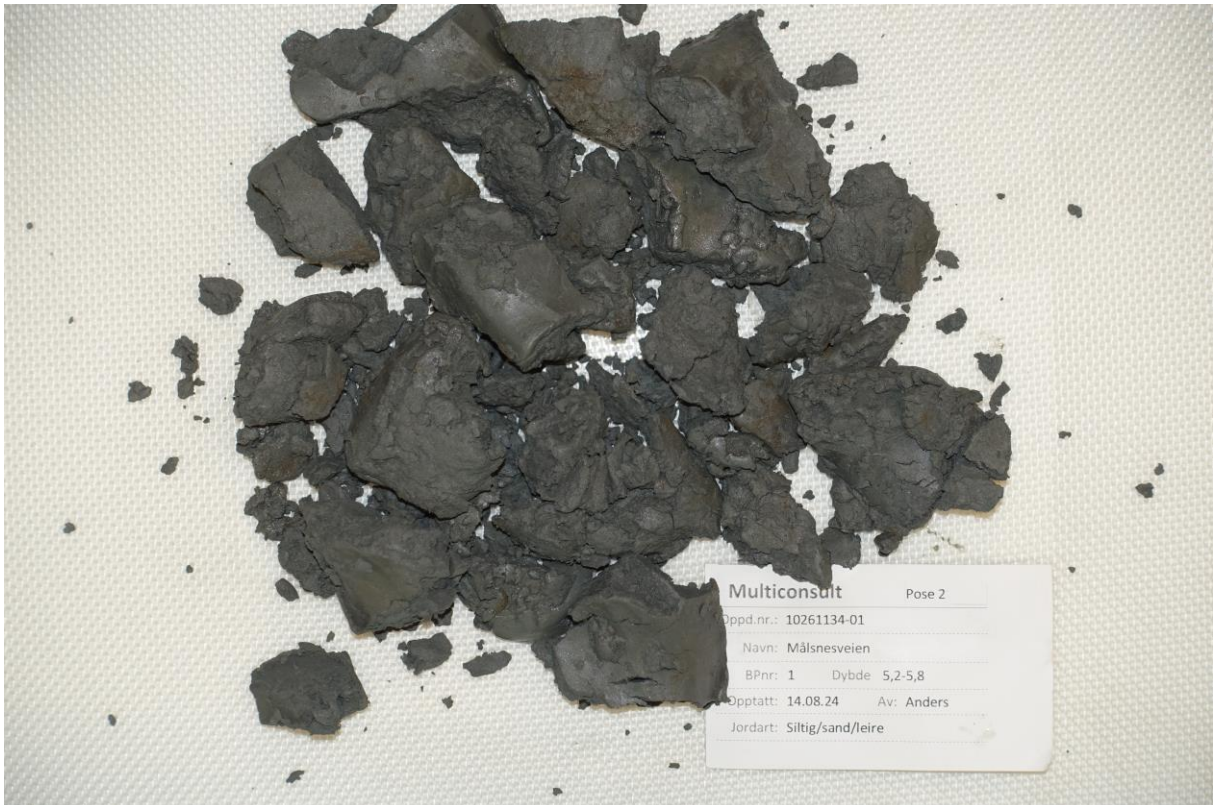
\*\*Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Gløde-tap %	**Tele-gruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	D <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	17,6		T4	22,1	58,4	99,4	67,2	10,3	0,0	0,0045	0,0124	0,0215	
B	18,3		T4	18,7	51,5	98,9	67,1	13,8	0,0	0,0058	0,0185	0,0304	
C	19,0		T4	20,6	49,6	99,9	69,4	9,7		0,0056	0,0204	0,0303	
D													
E													

Troms fylkeskommune	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	<b>TEREZK</b>	<b>MARTM</b>	<b>OJH</b>
FV854 Målsnesveien, Olsborg	Borpunkt	Dato	Revisjon
	<b>1</b>	<b>25.09.2024</b>	<b>01</b>
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	<b>Korngradering</b>	<b>10261134-01</b>	<b>RIG-TEG-301</b>

# BILAG 5









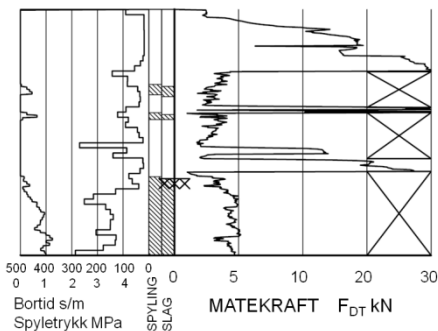
**Multiconsult** Pose 4  
Oppd.nr.: 10261134-01  
Navn: Målsnesveien  
BPnr: 1 Dybde 9,2-9,8  
Opptatt: 14.08.24 Av: Anders  
Jordart: Siltig/sand/leire



**Multiconsult** Pose 5  
Oppd.nr.: 10261134-01  
Navn: Målsnesveien  
BPnr: 1 Dybde 11,2-11,8  
Opptatt: 14.08.24 Av: Anders  
Jordart: Siltig/sand/leire

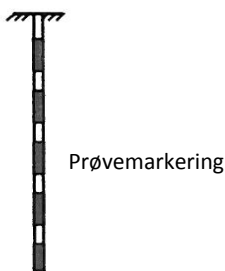
Feltundersøkelser

<p>Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn</p>	<p>Avsluttet mot antatt berg</p>	<p>Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».</p>
<p>Forboret Middels stor motstand Meget liten motstand Meget stor motstand Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg</p>	<p>Forboret 0,25 0,50 0,75 1,00 Slått med slegge Halve omdreininger pr. m synk</p>	<p><b>DREIESONDERING</b> Utføres med skjøtbare <math>\phi 22</math> mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall <math>\frac{1}{2}</math>-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 <math>\frac{1}{2}</math>-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p>
<p>Middels stor motstand Liten motstand Stor motstand 0 50 100 150 kNm/m</p>	<p>0 50 Q<sub>0</sub> kNm/m</p>	<p><b>RAMSONDERING</b> Boringen utføres med skjøtbare <math>\phi 32</math> mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden <math>Q_0</math> pr. m nedramming. <math>Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}</math></p>
<p>CPT2 +18,5 5 10 15 Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]</p>	<p><b>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)</b> Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand <math>q_c</math> og sidefriksjon <math>f_s</math> kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket <math>u</math> måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p>	
<p>0 5 10 20 30 F<sub>DT</sub> kN</p>	<p><b>DREIETRYKKSONDERING</b> Utføres med glatte skjøtbare <math>\phi 36</math> mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften <math>F_{DT}</math> (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p>	
<p>Stein X<sub>10</sub> 15 20 Borsynk i berg cm/min.</p>	<p><b>BERGKONTROLLBORING</b> Utføres med skjøtbare <math>\phi 45</math> mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.</p>	



**TOTALSONDERING**

Kombinerer metodene dreietrykksondring og bergkontrollboring. Det benyttes  $\phi 45$  mm borstenger og  $\phi 57$  mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen. Nedpressingskraften  $F_{DT}$  (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



**PRØVETAKING**

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

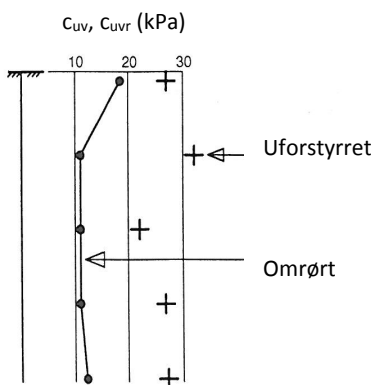
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjelp kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

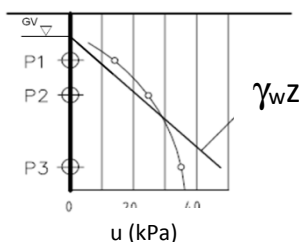
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom  $\phi 54$  mm (vanligst) og  $\phi 95$  mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



**VINGEBORING**

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner  $b \times h = 55 \times 110$  mm eller  $65 \times 130$  mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet  $C_{uv}$  og  $C_{ur}$  beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten  $S_t = C_{uv}/C_{ur}$  bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



**PORETRYKKSÅLING**

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

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 «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.

#### VANNINNHOOLD

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 kvikkeleire).

#### HUMUSINNHOOLD

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**

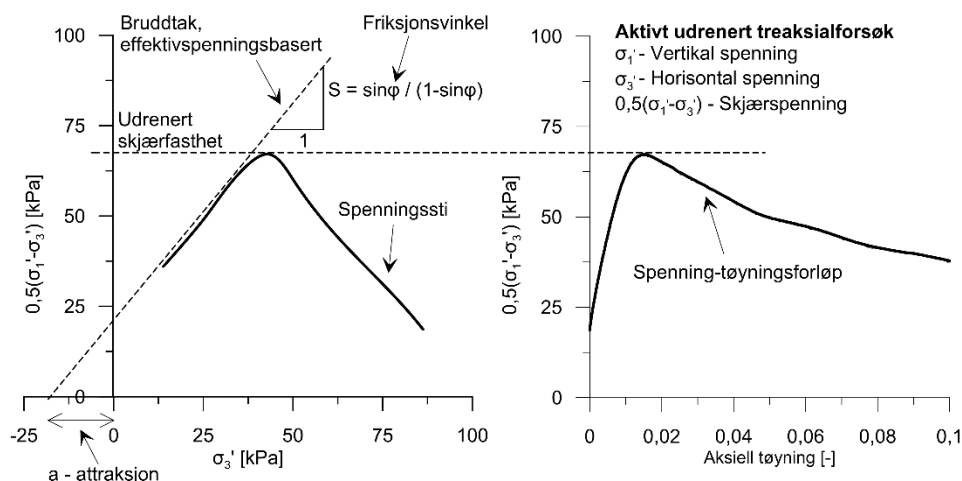
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	$\rho$	$\text{g/cm}^3$	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	$\rho_s$	$\text{g/cm}^3$	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	$\rho_d$	$\text{g/cm}^3$	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	$\gamma$	$\text{kN/m}^3$	Tyngde av prøve per volumenhet ( $\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$ , der $g$ er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	$\gamma_s$	$\text{kN/m}^3$	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ( $\gamma_s = \rho_s g$ )
Tørr tyngdetetthet	$\gamma_d$	$\text{kN/m}^3$	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 ( $n = e/(1+e)$ )

**SKJÆRFASTHET**

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  $\tan \phi$  (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 tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

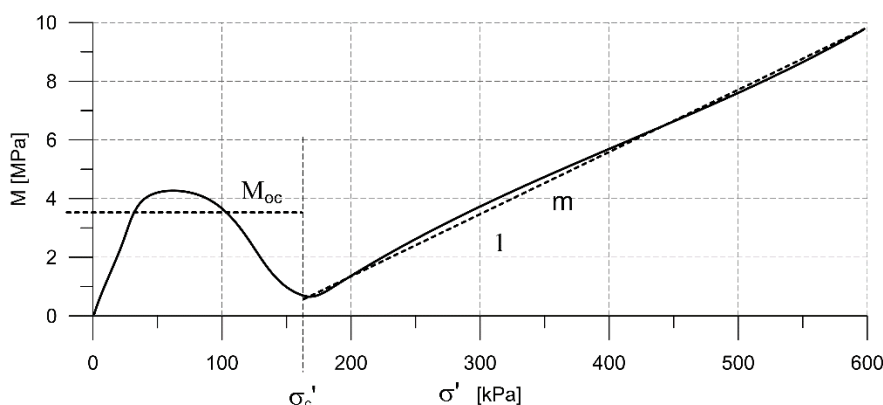
Udrenert skjærfasthet  $c_u$  (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk ( $c_{ut}$ ), konusforsøk (uforstyrret  $c_{ufc}$ , 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 trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) ( $c_{u\text{CPTU}}$ ) 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 i fra 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**

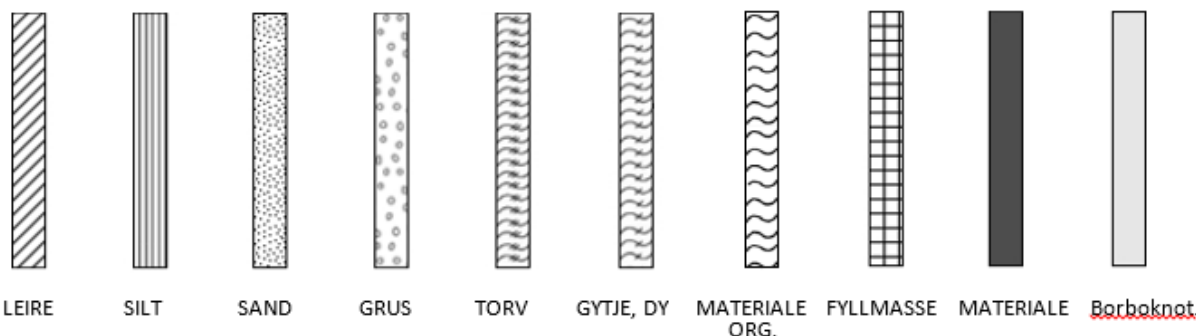
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr 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 omvandlede 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) / Treksialforsøk (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 en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus $c_{urfc}$		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 – FELTUNDERSØKELSER**

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

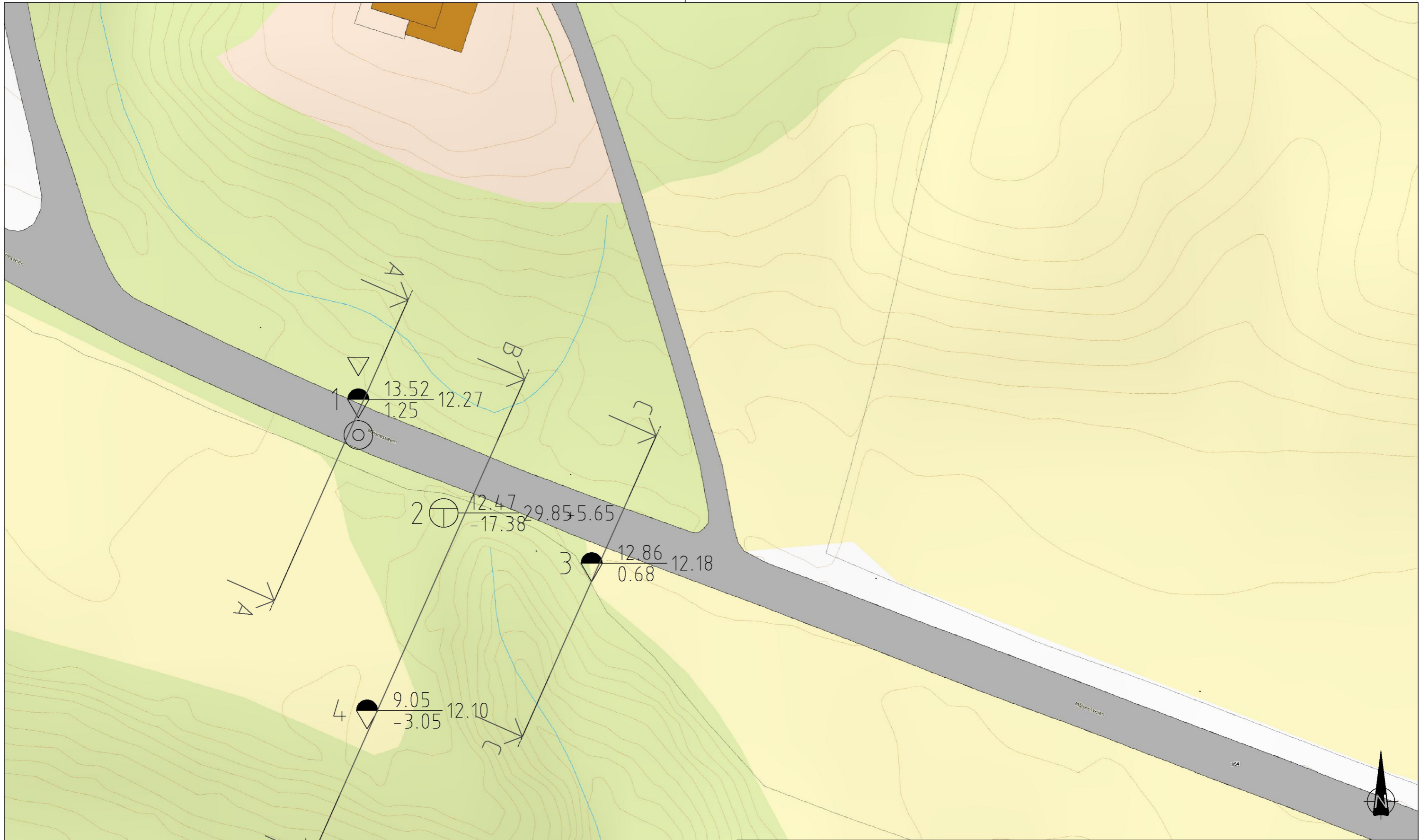
Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser



**METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER**

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

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001, NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS8002, NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS8003, NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016, 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/TS 17892-8 og -9:2018	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser



**TEGNFORKLARING**

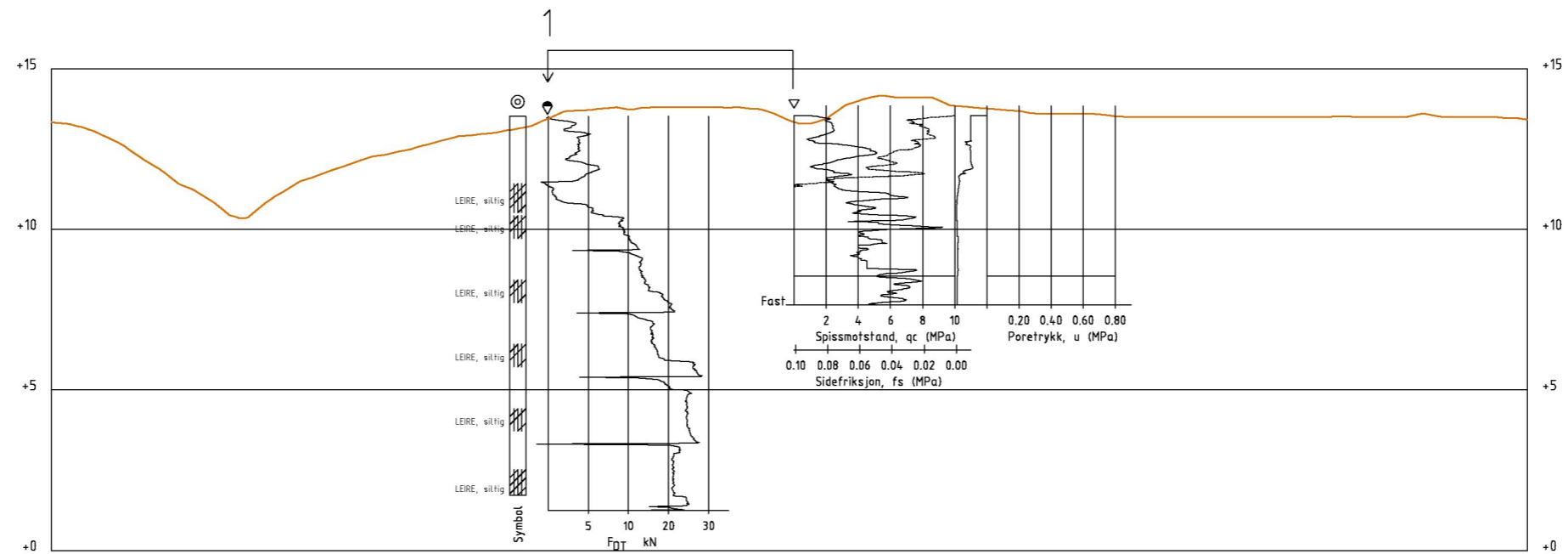
- ⊕ Totalsondering      ⊙ Prøvetaking
- ◊ Dreietrykkssondering

⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE      BORET DYBDE + BORET I BERG  
 ANTATT BERGKOTE


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Rev. dato
		Arkivref.			
		Tegningsdato 09.09.2024			
		Bestiller Fylkesvegløftet			
		Produsert av Teknisk seksjon			
		Prosjektnummer 6322037			
		Arkivreferanse			
		Målestokk (format) 1:500			
		Koordinatsystem UTM33			
		Høydereferanse NN2000			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/	
Una Bratlie	Kaja Krogh	Kjell Roar Robertsen		revisjonsbokstav	V01

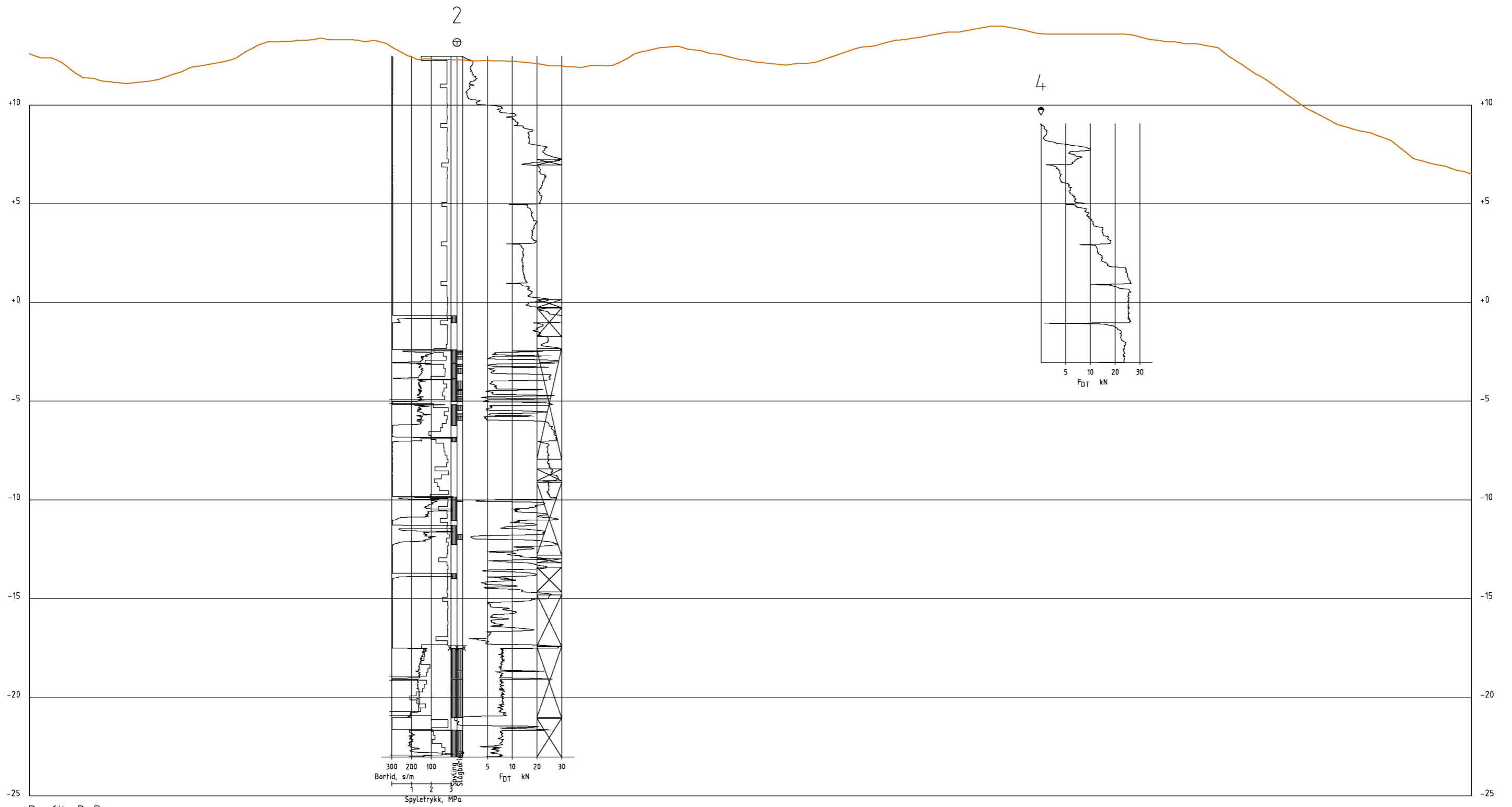


**BORPLAN**  
 FV854 KS3D1 m6487  
 Målsnesveien, Målselv kommune




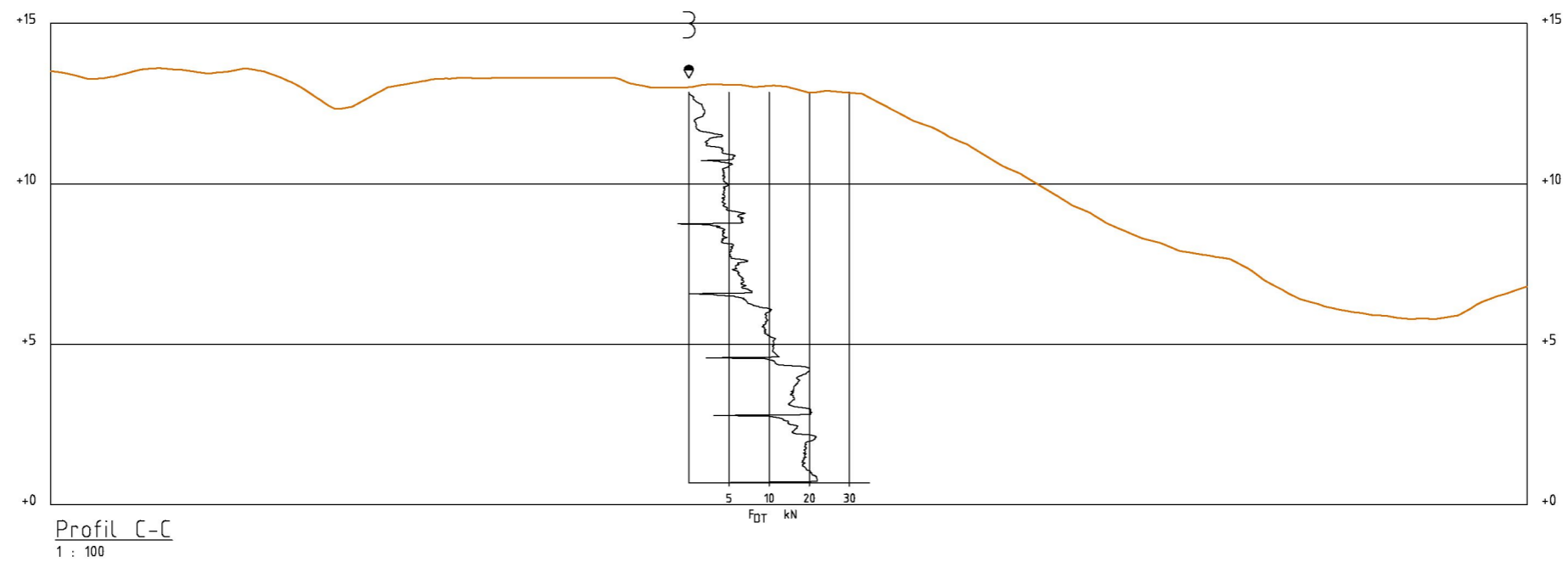
Profil A-A  
1 : 100


00	Utarbeidet	UHHB	KK	KRP	01.10.2024
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Rev. dato
		Arkivref.			
 <b>Troms fylkeskommune</b> Romssa fylkkesuohkan Tromssan fylkinkomuuni		Tegningsdato	01.10.2024		
		Bestiller	Fylkesvegløftet		
		Prosjektnummer	6322037		
<b>Profil A-A</b> FV854 KS3D1 m6487 Målsnesveien, Målselv kommune		Arkivreferanse			
		Målestokk (format)	1:200		
		Koordinatsystem	UTM33		
		Høydereferanse	NN2000		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjonsbokstav	V02
Una Brattlie	Kaja Krogh	Kjell Roar Robertsen			



Profil B-B  
1 : 100

00	Utarbeidet	UHHB	KK	KRP	01.10.2024
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Rev. dato
		Arkivref.			
 <b>Troms fylkeskommune</b> Romssa fylkkesuohkan Tromssan fylkinkomuuni		Tegningsdato	01.10.2024		
		Bestiller	Fylkesvegloftet		
		Prosjektnummer	6322037		
		Arkivreferanse			
		Målestokk (format)	1:200		
		Koordinatsystem	UTM33		
		Høydereferanse	NN2000		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjonsbokstav	<b>V03</b>
Una Bratlie	Kaja Krogh	Kjell Roar Robertsen			



00	Utarbeidet	UHHB	KK	KRP	01.10.2024
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Rev. dato
		Arkivref.			
 <b>Troms fylkeskommune</b> Romssa fylkkesuohkan Tromssan fylkinkomuuni		Tegningsdato	01.10.2024		
		Bestiller	Fylkesvegløftet		
		Produsert av	Teknisk seksjon		
		Prosjektnummer	6322037		
<b>Profil C - C</b> FV854 KS3D1 m6487 Målsnesveien, Målselv kommune		Arkivreferanse			
		Målestokk (format)	1:200		
		Koordinatsystem	UTM33		
		Høydereferanse	NN2000		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjonsbokstav	V04
Una Brattlie	Kaja Krogh	Kjell Roar Robertsen			