

---

RAPPORT

# Måsholmen Florø, KU – Undersøkelser på sjø

---

OPPDRAGSGIVER

Måsholmen Utvikling AS og Trolleskjæret AS

EMNE

Datarapport – Geotekniske  
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 06. juli 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10250568-01-RIG-RAP-001

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>Måsholmen Florø, KU – Undersøkelser på sjø</b>	DOKUMENTKODE	10250568-01-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Måsholmen Utvikling AS og Trolleskjæret AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Fredrik Nilsen Rochmann
KONTAKTPERSON	Juanita Sekkingstad	UTARBEIDET AV	Maja Morawska
KOORDINATER	SONE: 32V ØST: 287196 NORD: 6834869	ANSVARLIG ENHET	10233011 Geoteknikk Vest
GNR./BNR./SNR.	- / - / - / Kinn		

## SAMMENDRAG

Måsholmen Utvikling AS og Trolleskjæret AS planlegger å utvide industriområder ved Måsholmen/Håskjera og Trolleskjæret, Florø, i Kinn kommune og har i den forbindelse engasjert Multiconsult Norge AS til å utføre innledende geotekniske grunnundersøkelser på sjø. Undersøkelsene omfatter 21 totalsonderinger og 5 grunne prøver med Van Veen grabb.

Måsholmen, Håskjera og Trolleskjæret (før utfylling) består i stor grad av berg i dagen og et antatt tynt vegetasjonsdekke. Det er tidligere utført utfylling ved Trolleskjæret og inn til Skjeljehamrane. Måsholmen og Håskjera er relativt uberørte øyer, mens Trolleskjæret er nå et etablert industriområde.

Resultater fra grunnundersøkelsene på sjø viser at dybde til antatt berg varierer mellom ca. 0,0 og 3,8 m i borpunktene. Løsmassene består generelt av antatt skjellsand over berg. I ett borpunkt ved Trolleskjæret er det registrert masser av varierende innhold av antatt stein, grus og sand. Det er her boret gjennom eksisterende fylling. I noen borpunkt er det påtruffet bratt berg og er registrert antatt skrens på berg.

00	06.07.2023	Klar til utsendelse	Maja Morawska	Lise F. Christiansen	Fredrik Rochmann
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>5</b>
1.1	Formål og bakgrunn .....	5
1.2	Utførelse .....	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav .....	5
1.4	Innhold og bruk av rapporten .....	5
<b>2</b>	<b>Områdebeskrivelse</b> .....	<b>6</b>
2.1	Området og topografi .....	6
<b>3</b>	<b>Geotekniske grunnundersøkelser</b> .....	<b>7</b>
3.1	Tidligere grunnundersøkelser .....	7
3.2	Utførte grunnundersøkelser .....	7
3.2.1	Feltundersøkelser .....	7
3.2.2	Laboratorieundersøkelser .....	8
<b>4</b>	<b>Grunnforholdsbeskrivelse</b> .....	<b>9</b>
4.1	Kvartærgeologisk kart .....	9
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred .....	9
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser .....	9
4.3.1	Generelt .....	9
4.3.2	Dybde til berg .....	10
4.3.3	Løsmasser .....	10
4.3.4	Poretrykk og grunnvann .....	10
<b>5</b>	<b>Geoteknisk evaluering av resultatene</b> .....	<b>11</b>
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder .....	11
5.2	Viktige forutsetninger .....	11
5.3	Undersøkelles- og prøve kvalitet .....	11
5.4	Måling av poretrykk .....	11
5.5	Påvisning av bergnivå .....	11
<b>6</b>	<b>Behov for supplerende grunnundersøkelser</b> .....	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>12</b>

## TEGNINGER

10250568-01-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001 til -003	Borplan
	-010 til -030	Totalsonderinger
	-200 til -204	Geotekniske data
	-300	Korngraderingsanalyser
	-600 til -601	Profiler

## BILAG

1. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

## 1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte innledende geotekniske grunnundersøkelser på sjø i forbindelse med planlagt utviding av etablerte industriområder ved Måsholmen/Håskjera og Trolleskjeret, Florø, i Kinn kommune.

### 1.1 Formål og bakgrunn

I forbindelse med detaljreguleringsplan for Måsholmen – Håskjera, gjennomføres det konsekvensutredninger og undersøkelser på sjø for Måsholmen Utvikling AS og Trolleskjæret AS. Det er planlagt utfylling av masser i sjø mellom Måsholmen og Håskjera og nord og vest for Trolleskjeret, samt utvide etablerte industriområder.

Det er utført innledende geoteknisk grunnundersøkelse på sjø. Hovedformålet med undersøkelsen er å finne dybde til berg og å identifisere løsmassene, samt grunnlag for stabilitetsvurdering for planlagt utfylling.

### 1.2 Utførelse

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS i uke 17, 18, 19/2023. Undersøkelsene på sjø ble utført fra borefartøyet M/B Frøy. Borledere som utførte arbeidet var Jan Petter Ågotnes og Frank Dyrkolbotn.

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Innmåling av posisjoner på sjø ble utført med DGPS-utrustning av typen Trimble STS855 SPS555H med posisjonerings-tjenesten CPOS.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Bergen i uke 22/2023.

### 1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [2] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [3].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [3] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [4].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

### 1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. For resultater fra miljøgeologiske grunnundersøkelser vises det til datarapport nr. 10250568-01-RIGm-RAP-001 [5].

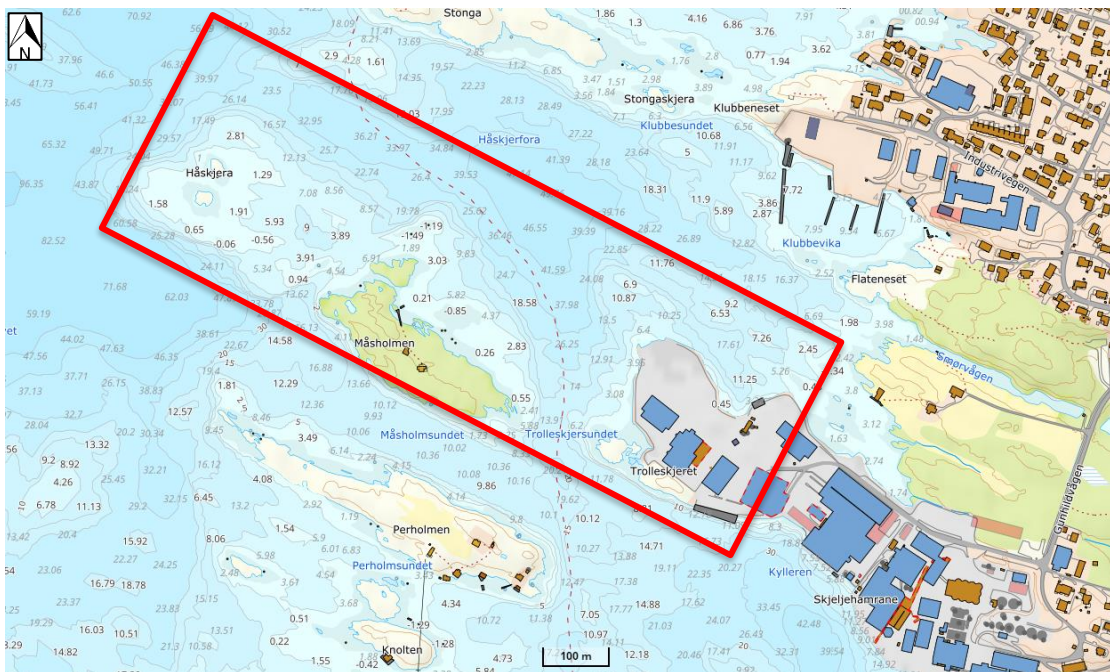
## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Området og topografi

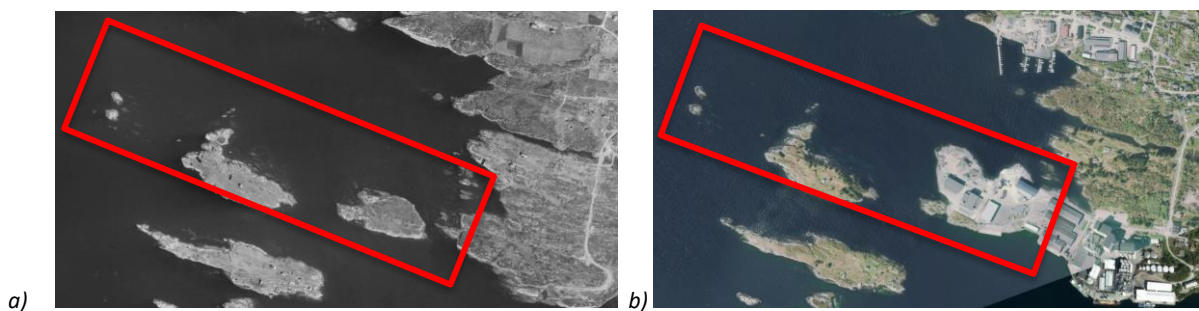
Det undersøkte området ligger ved Måsholmen, Håskjera og Trolleskjeret, Florø, i Kinn kommune. Det vises til kartutsnitt i Figur 2-1 nedenfor.

Trolleskjeret, Måsholmen og Håskjera er 3 øyer som består (før utfylling) i stor grad av berg i dagen. Måsholmen og Håskjera er relativt uberørte øyer. Basert på kartet, finnes det 2 hytter på Måsholmen. Det er lite vegetasjon, med noen trær og busker. Trolleskjeret er nå et etablert industriområde. Historiske kart viser stor byggeaktivitet i området ved Trolleskjeret. Det er tidligere blitt utført arbeider med utfylling ved Trolleskjeret og inn til Skjeljehamrane, se Figur 2-2.

Undersøkelsesområdet er på sjø, nord og vest for Trolleskjeret, nord for Måsholmen, mellom Måsholmen og Håskjera og vest for Håskjera. Sjøbunnen rundt Måsholmen, Håskjera og Trolleskjeret ligger mellom kote ca. 0,0 og -5,0 og blir dypere mot nord, vest, sør og nordøst ned til ca. kote -100,0 vest for Håskjera, -70,0 nord for Håskjera, -40,0 nordvest for Trolleskjeret, -10,0 til -20,0 sør for Måsholmen og Trolleskjeret, og -10,0 nordøst for Trolleskjeret.



Figur 2-1: Oversiktskart som viser undersøkte området. Området er omrisset med rødt. [norgeskart.no]



Figur 2-2: Flyfoto over undersøkelsesområdet: a) Historisk, fra 1951; b) Fra nyere tid [kart.finn.no]

### 3 Geotekniske grunnundersøkelser

#### 3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult har tidligere utført befaring og enkle grunnundersøkelser i forbindelse med utbygging av området ved Gunhildvågen, se Tabell 3-1. Grunnundersøkelsene ble utført i 1979. Resultater fra grunnundersøkelser er presentert i rapport 12316-1 [6].

Tabell 3-1 Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapportnummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Vist på borplan
[6]	12316-1	NOTEBY A/S	1979	Ankerløkken Nye Verft Florø A/S	Forsyningsbase Gunhildvågen. Orienterende forundersøkelser	Nei

#### 3.2 Utførte grunnundersøkelser

##### 3.2.1 Feltundersøkelser

Plassering av borpunktene ble bestemt i forkant av grunnundersøkelser basert på tolkning av sjøbunnscanning. Borpunktene ble plassert i områder der det er størst sannsynlighet for å påtreffte løsmasser.

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 21 stk. totalsonderinger
- 5 stk. grunne prøver med Van Veen grabb

Borpunktene er målt inn i koordinat- og høydesystem som angitt i Tabell 3-2. Borpunktlisten i Tabell 3-3 gir en oversikt over utførte feltundersøkelser, med tilhørende koordinater og bormetode.

Plassering av borpunktene er vist på borplanen, se tegninger nr. -001 og -003. Utskrifter av totalsonderinger er vist på tegningene nr. -010 t.o.m. -030. Profiler er vist på tegningene nr. -600 og -601.

Tabell 3-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 3-3: Utførte feltundersøkelser

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	Nord	Øst	Z		Løs- masse	Ant. berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
8	6835007,2	286990,8	-21,4*	PR	0,1	-	0,1	*omtrentlig høydekoordinat
9	6834960,2	286914,2	-7,0*	PR	0,1	-	0,1	*omtrentlig høydekoordinat
10	6834841,3	286882,1	-16,1*	PR	0,1	-	0,1	*omtrentlig høydekoordinat
105	6834822,0	287562,9	-11,9	TOT, PR	0,0	2,1	2,1	
106	6834786,1	287545,1	-15,7	TOT	3,8	2,1	6,0	
108	6834872,1	287458,4	-17,9	TOT	2,1	2,0	4,1	

110	6834851,8	287368,1	-13,6	TOT, PR	1,5	1,7	3,1	
111	6834802,4	287366,2	-11,1	TOT	2,0	2,1	4,1	
112	6834803,0	287336,8	-14,2	TOT	0,1	2,1	2,2	
113	6834900,7	287336,7	-14,4	TOT	1,1	1,8	2,8	Antatt skrens på berg i dybde 1,1-1,2 m
114	6834766,9	287253,3	-18,5	TOT	0,6	2,0	2,6	
115	6834826,2	287228,3	-24,3	TOT	2,1	1,9	4,0	
116	6834869,3	287195,9	-24,7	TOT	0,8	1,7	2,5	
117	6834814,7	287148,0	-5,5	TOT	1,8	2,0	3,8	
118	6834948,0	287145,4	-31,5	TOT	2,2	1,7	3,9	Antatt skrens på berg i dybde 2,2-2,6 m
119	6834905,8	287113,8	-12,3	TOT	0,3	2,0	2,2	
120	6834878,8	287072,3	-7,3	TOT	0,9	2,0	2,8	
121	6834992,3	287030,8	-21,9	TOT	2,3	2,7	5,0	Innboring i antatt berg stoppet tidlig grunnet fare for stangbrudd. Antatt skrens på berg i dybde 2,3-4,1 m.
122	6834986,9	286949,4	-10,5	TOT	0,7	2,0	2,7	
123	6834944,4	286882,3	-11,1	TOT	0,2	2,0	2,2	Antatt skrens på berg i dybde 0,2-0,6 m
124	6834859,3	286888,8	-12,7	TOT	2,6	2,0	4,6	
125	6835057,5	286865,0	-20,2	TOT	0,3	1,0	1,2	Innboring i antatt berg stoppet tidlig grunnet skrens på berg og fare for stangbrudd.
126	6835083,0	286798,9	-10,4	TOT	0,0	2,0	2,0	
127	6835067,4	286683,4	-24,3	TOT	0,0	2,3	2,3	Antatt skrens på berg i dybde 0,0-0,3 m

**TOT=Totalsondering; PR=Prøveserie**

### 3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt i geoteknisk laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene. Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av blant annet organisk innhold og korngradering.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Undersøkelse av organisk innhold i alle poseprøvene
- Korngradering av alle poseprøvene

Resultatene fra laboratorieundersøkelser er presentert som geotekniske data på tegning -200 til -204 og -300.

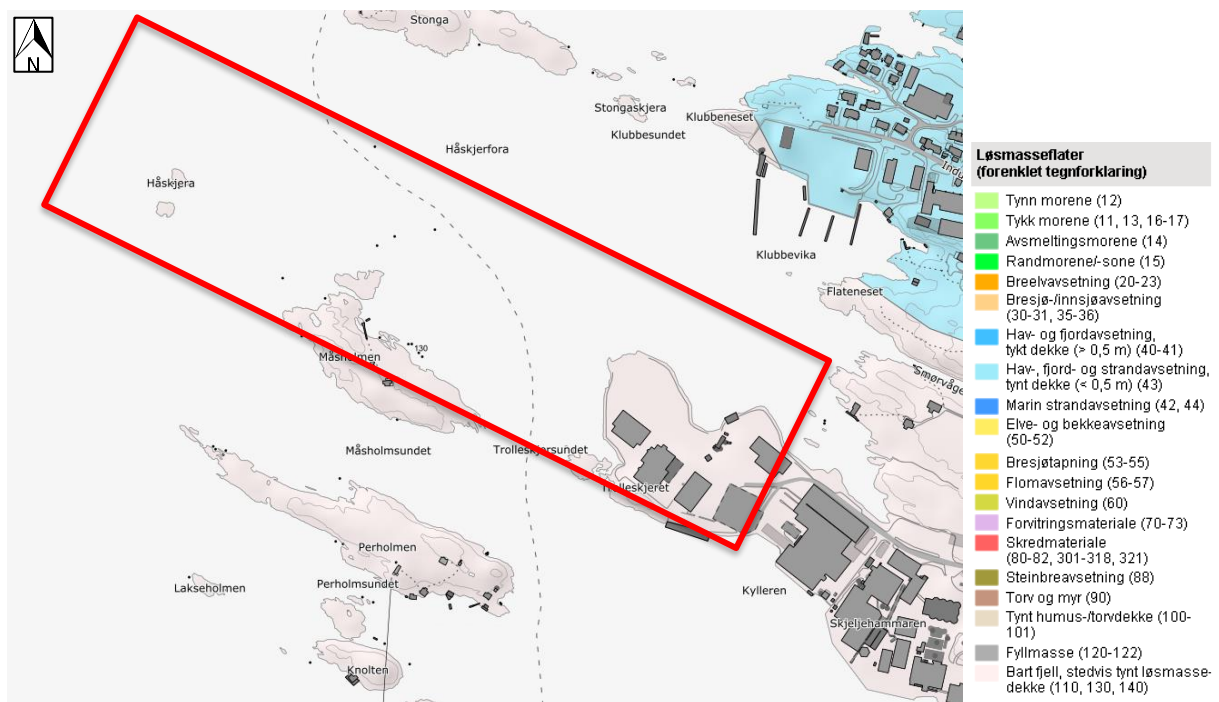


## 4 Grunnforholdsbeskrivelse

### 4.1 Kwartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Det er kun landområder som er kartlagt. Kartet indikerer at området nærmest sjøkanten hovedsakelig består av bart fjell.

Det kvartærgeologiske kartgrunnet 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. Kwartærgeologiske kart gir heller ingen informasjon om løsmasser for arealer under vann. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til [www.ngu.no](http://www.ngu.no).



Figur 4-1: Kwartærgeologisk kart over området. [ngu.no]

### 4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

Området ligger under marin grense. Det er ikke funnet sprøbruddmateriale i foreliggende undersøkelser.

I henhold til faresonekart på NVE Atlas [7] er det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området.

### 4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

#### 4.3.1 Generelt

Grunnundersøkelsen viser dybde til antatt berg varierende mellom ca. 0,0 og 3,8 m. Løsmassene består generelt av løst lagret materiale, med unntak av borpunkt 111 der det er benyttet slag og spyling hele veien.

Ut ifra flyfoto og bilder fra området består Måsholmen og Håskjera i stor grad av berg i dagen. Historisk kart viser at Trolleskjeret bestod av berg i dagen før utfylling.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kapittel 5.

#### **4.3.2 Dybde til berg**

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom ca. 0,0 og 3,8 m i borpunktene, som tilsvarer bergkote -7,3 og -33,7. Dybde til antatt berg er generelt mindre i vestre del av området enn i den østre delen.

I noen borpunkt er det påtruffet bratt berg og er registrert antatt skrens på berg, og tolket bergoverflate kan dermed være noe usikker.

Bergoverflatens forløp mellom borpunktene vil kunne være svært variabel, og det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

#### **4.3.3 Løsmasser**

Løsmassemektigheten varierer mellom 0,0 og 3,8 m i borpunktene.

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i området generelt består av antatt skjellsand over berg. Laget med antatt skjellsand har en mektighet på opptil 2,5 m. I noen borpunkt er det registrert antatt skjellsand med stein.

I borpunkt 111 vest for Trolleskjeret indikerer sonderingen et lag av antatt stein og grus over berg. Dette lag har en mektighet på 2,0 m. Disse massene antas å være fyllmasser fra utfylling som ble utført ved Trolleskjeret tidligere.

Det er tatt prøve med Van Veen grabb av de øvre 10 cm løsmassene i borpunkt 105 og 110, samt i prøvepunkt 8, 9 og 10. Basert på resultatene fra prøveserie i borpunkt 8, 10 og 105 anses topplaget av skjellsand (de øverste 0,1 m) som humusholdig. Materiale i borpunkt 110 i dybde 0,0-0,1 m klassifiseres som sandig gytje. Materialet i borpunkt 9 i dybde 0,0-0,1 m klassifiseres som sand, skjellsand.

#### **4.3.4 Poretrykk og grunnvann**

Det ble ikke utført måling av poretrykk eller grunnvannstand i foreliggende grunnundersøkelse.

## 5 Geoteknisk evaluering av resultatene

### 5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Totalsonderinger nordøst for Trolleskjeret (sørøst for borpunkt 105 og 106) utgikk grunnet dårlig tilkomst med båten på grunn av liten vanddybde i dette området.

I noen borpunkt ble innboring i antatt berg stoppet tidlig grunnet fare for stangbrudd og/eller skrens på fjell.

Det ble ikke utført innmåling av vanddybde i prøvetakingspunkter 8, 9 og 10. Z-kote i disse punkter ble antatt basert på sjøbunnskartet.

På grunn av teknisk feil ble slag ikke registrert i sonderingsresultater for borpunkt 105, 106, 108 og 124. Dette ble lagt inn manuelt i samråd med boreledere.

### 5.2 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.

### 5.3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på utførte undersøkelser som god/akseptabel.

Det er kun tatt opp grunne prøver med Van Veen grabb som gir forstyrrede, men representative prøver.

### 5.4 Måling av poretrykk

Det ble ikke utført måling av poretrykk i foreliggende undersøkelser.

### 5.5 Påvisning av bergnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom faste løsmasser (f.eks. morene) og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

## 6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

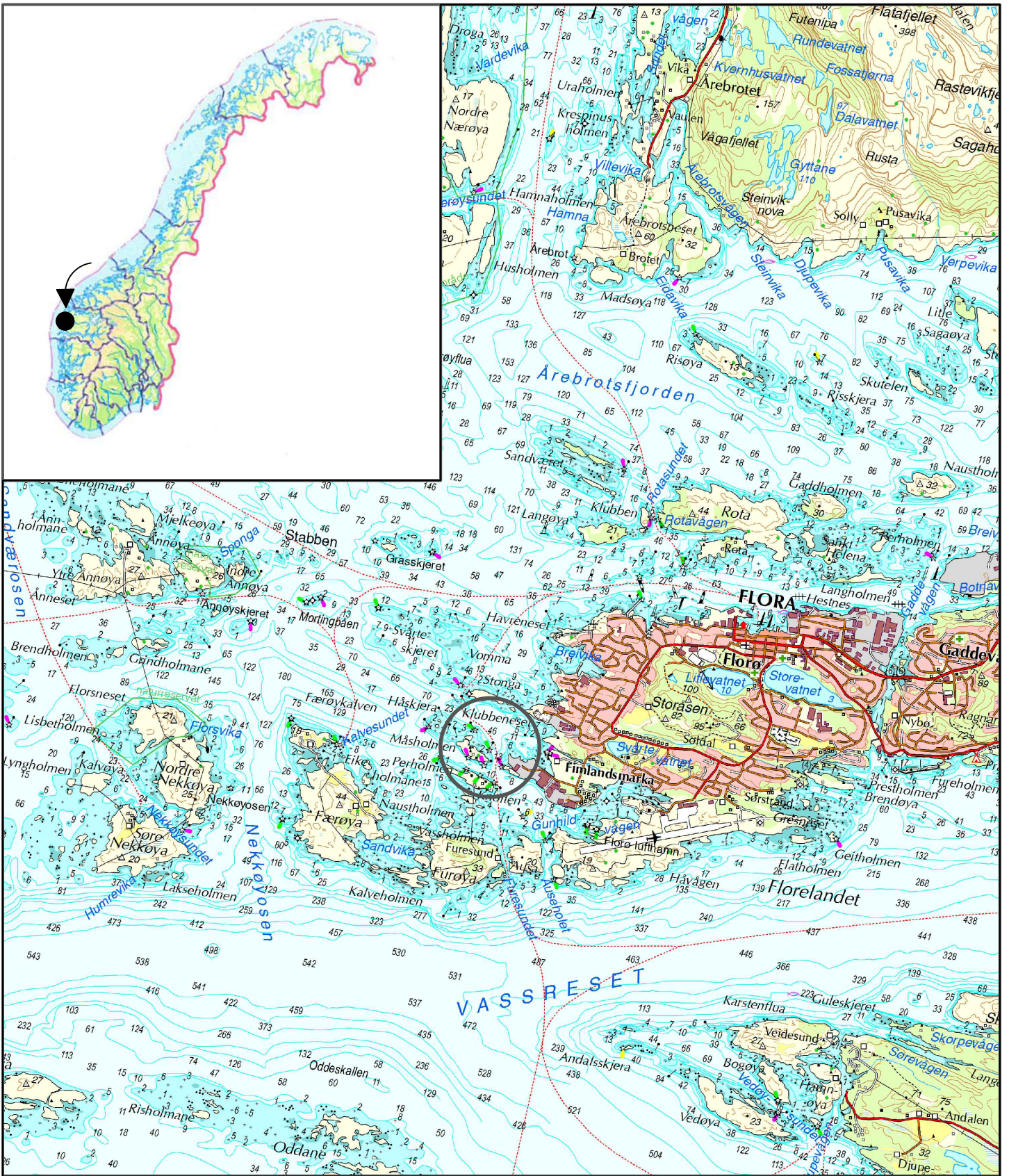
Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

## 7 Referanser

- [1] Standard Norge, «Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015. Systemer for kvalitetsstyring. Krav.,» Standard Norge, 2015.
- [2] Standard Norge, «Norsk standard NS 8020-1:2016. Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser,» Standard Norge, 2016.
- [3] Norsk Geoteknisk Forening (NGF), «NGF-Melding nr. 1-12,» 1982-2020.
- [4] Standard Norge, «Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver,» Standard Norge, 2010.
- [5] Multiconsult Norge AS, «Rapport nr. 10250568-01-RIGm-RAP-001 Miljøgeologiske grunnundersøkelser. Datarapport.,» 2023.
- [6] NOTEBY A/S, «Rapport nr. 12316-1 Forsyningsbase Gunhildvågen. Orienterende forundersøkelser.,» 20.11.1979.
- [7] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no>. [Funnet 01 06 2023].



MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS  
MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ

OVERSIKTSKART

Fag	Format
RIG	A4

Dato
02.06.2023

Format/Målestokk:
1:50000

**Multiconsult**

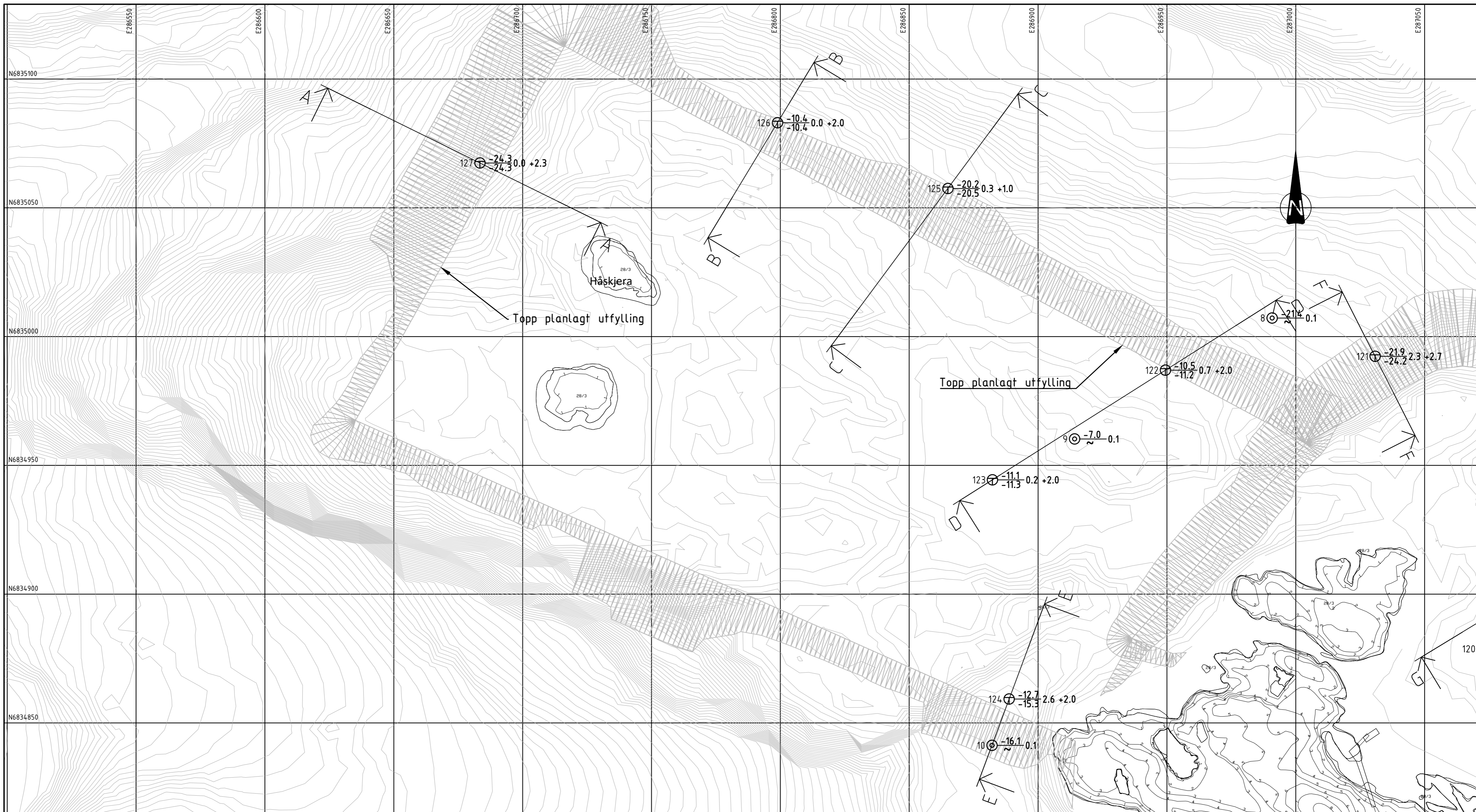
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
Utsendt	/MAJAM	LFC	FNR
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.

10250568-01

RIG-TEG-000

00

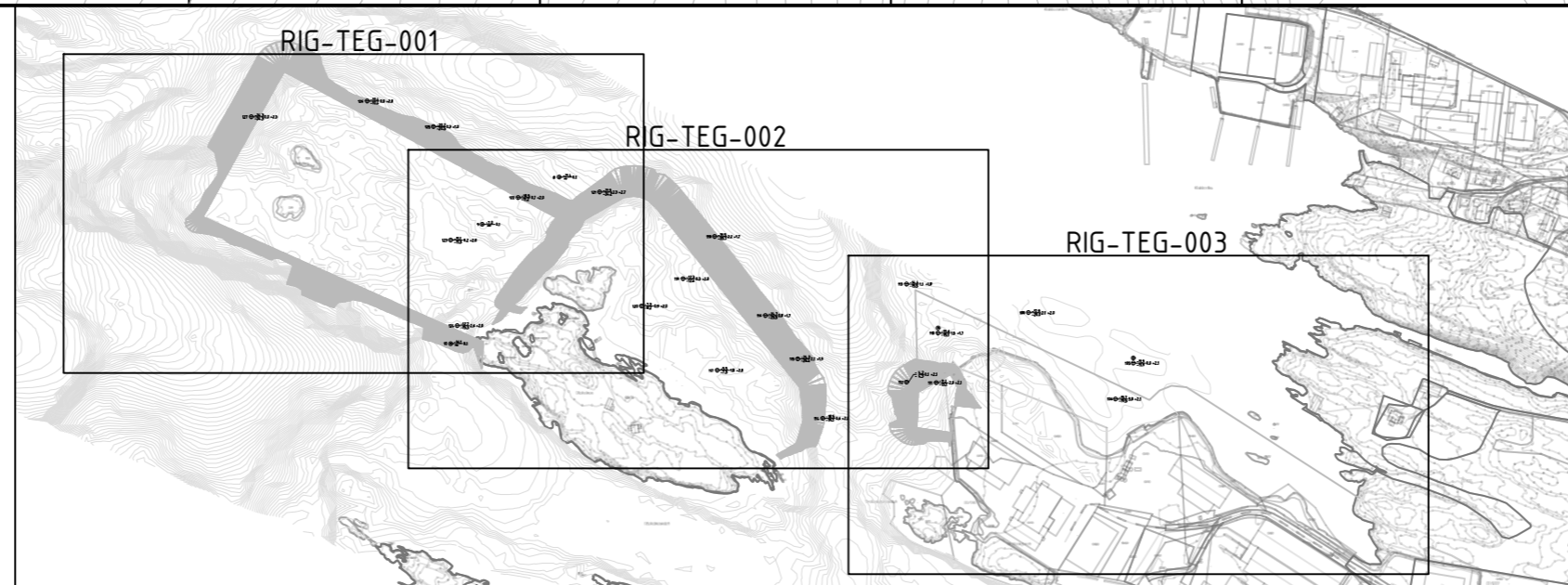


**TEGNFORKLARING:**

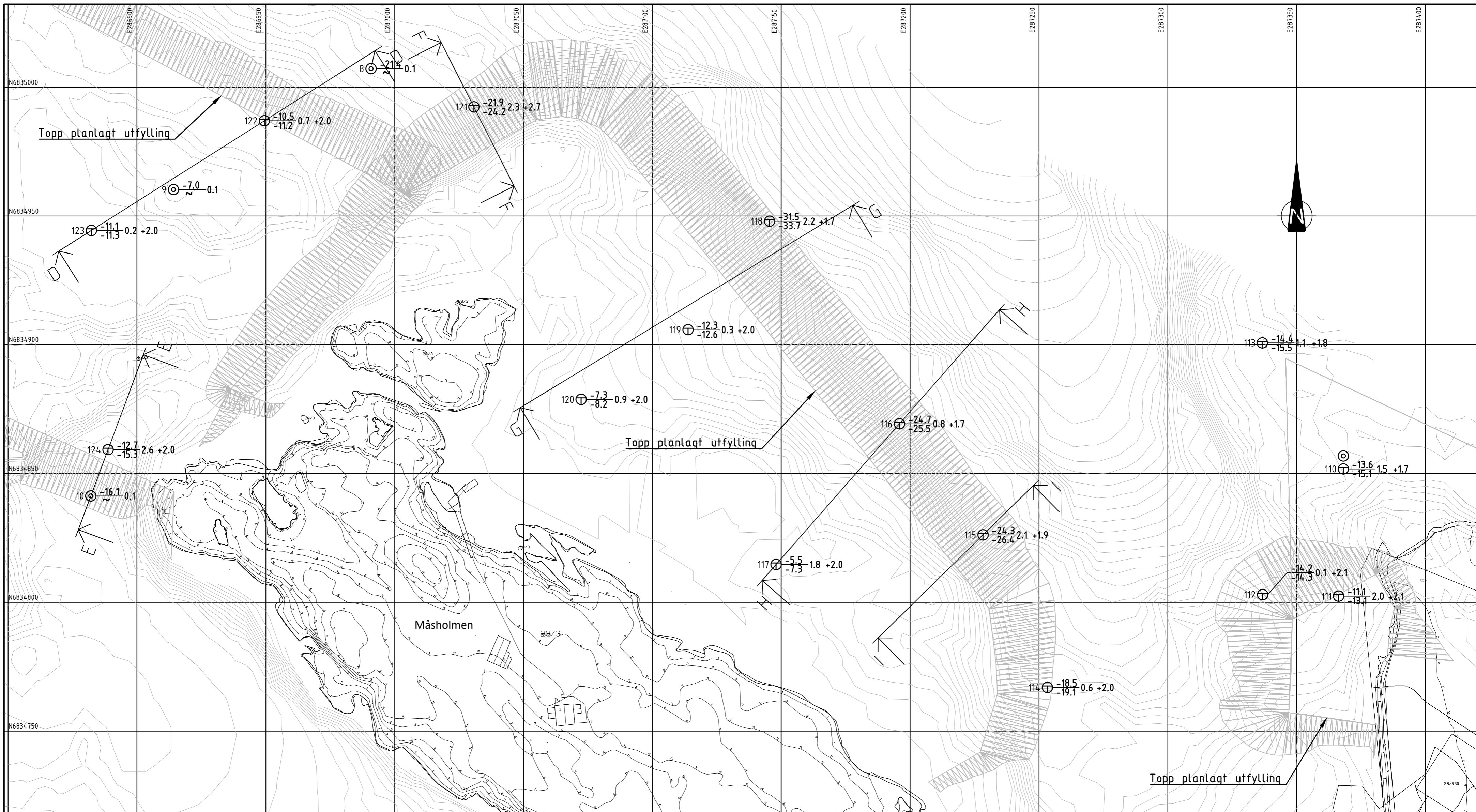
- DREIESONDERING      ⊙ PRØVESERIE      ⊕ PORETRYKKMÅLING
- ENKEL SONDERING    □ PRØVEGRØP      ⊕ KJERNEBORING
- ▼ RAMSONDERING      ⊕ DREIETRYKSONDERING    ⚙ FJELLKONTROLLBORING
- ▽ TRYKSONDERING      ⊗ SKRUPLATEFORSØK    ⚙ BERG I DAGEN
- ⊕ TOTALSONDERING    + VINGEBORING

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA OPPDRAGSGIVER  
 SJØBUNNSKART fra oppdragsgiver, ekvidistanse: 1,0 m  
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 32  
 HØYDEREFERANSE: NN2000

EKSEMPEL:  
 TERRENGKOTE/SJØBUNNSKOTE  
 BP 1 ⊕  $\frac{43.0}{28.2}$  14.8 +2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG  
 ANTATT BERGKOTE



00	UTARBEIDET BORPLAN	30.06.2023	MAJAM	LFC	FNR
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn. Fag	Kontr. LFC	Godkj. Format
	MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS		RIG		A2
	MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ	Dato	30.06.2023		
	BORPLAN	Målestokk:	1:1000		
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr.	MAJAM	LFC	FNR
		Tegningsnr.	10250568-01	RIG-TEG-001	Rev. 00

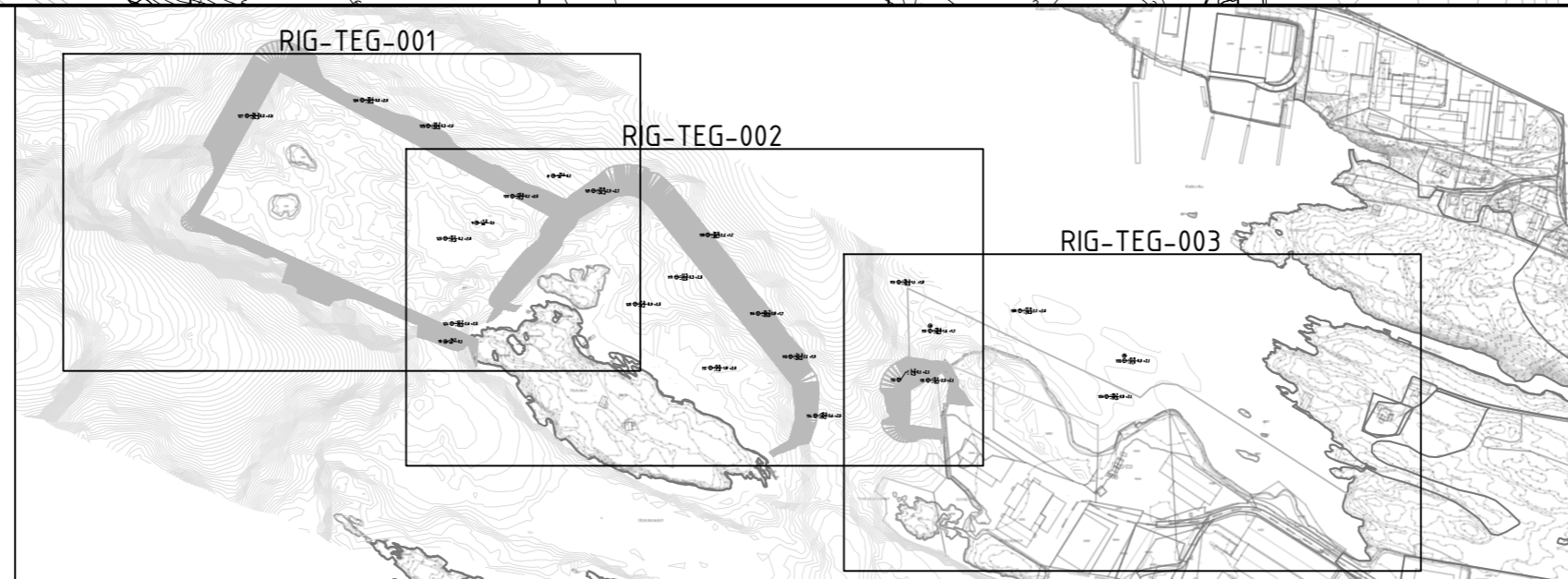


**TEGNFORKLARING:**

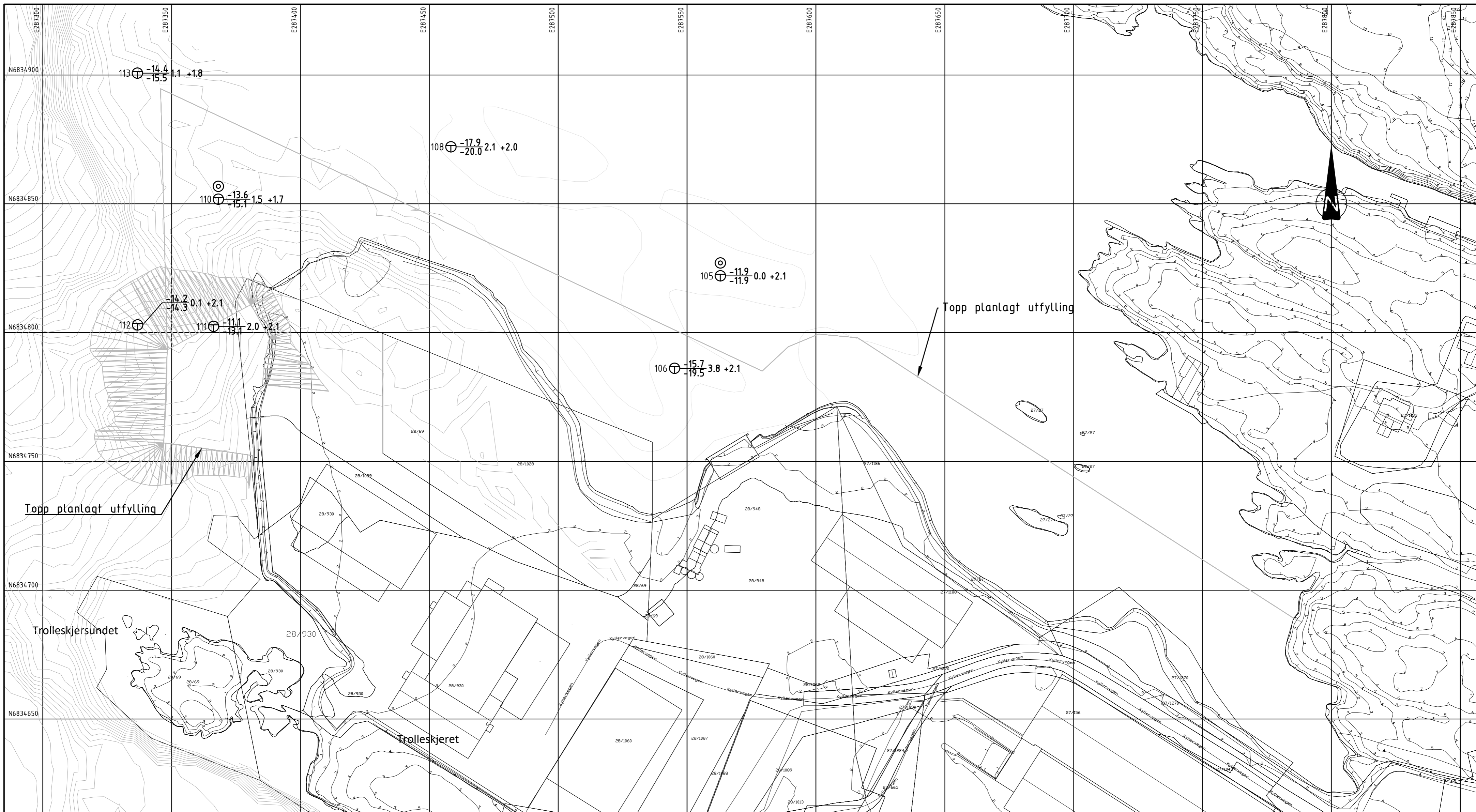
- DREIESONDERING      ⊙ PRØVESERIE      ⊕ PORETRYKTMÅLING
- ENKEL SONDERING    □ PRØVEGROP        ⊕ KJERNEBORING
- ▼ RAMSONDERING      ⊕ DREITRYKSONDERING    ✱ FJELLKONTROLLBORING
- ▽ TRYKSONDERING    ⊗ SKRUPLATEFORSØK    ⚓ BERG I DAGEN
- ⊕ TOTALSONDERING    + VINGEBORING

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA OPPDRAGSGIVER  
 Sjøbunnskart fra oppdragsgiver, ekvidistanse: 1,0 m  
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 32  
 HØYDEREFERANSE: NN2000

EKSEMPEL: TERRENGKOTE/SJØBUNNSKOTE  
 BP 1 ⊕  $\frac{43.0}{28.2}$  14.8 +2.4 — BORET DYBDE • BORET I BERG  
 ANTATT BERGKOTE



00	UTARBEIDET BORPLAN	30.06.2023	MAJAM	LFC	FNR
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn. Fag	Kontr. Kontr.	Godkj. Format
	MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		RIG		A2
		Dato	30.06.2023		
		Målestokk:	1:1000		
	BORPLAN	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr.	MAJAM	LFC	FNR
		Tegningsnr.	RIG-TEG-002		Rev.
	www.multiconsult.no	10250568-01			00

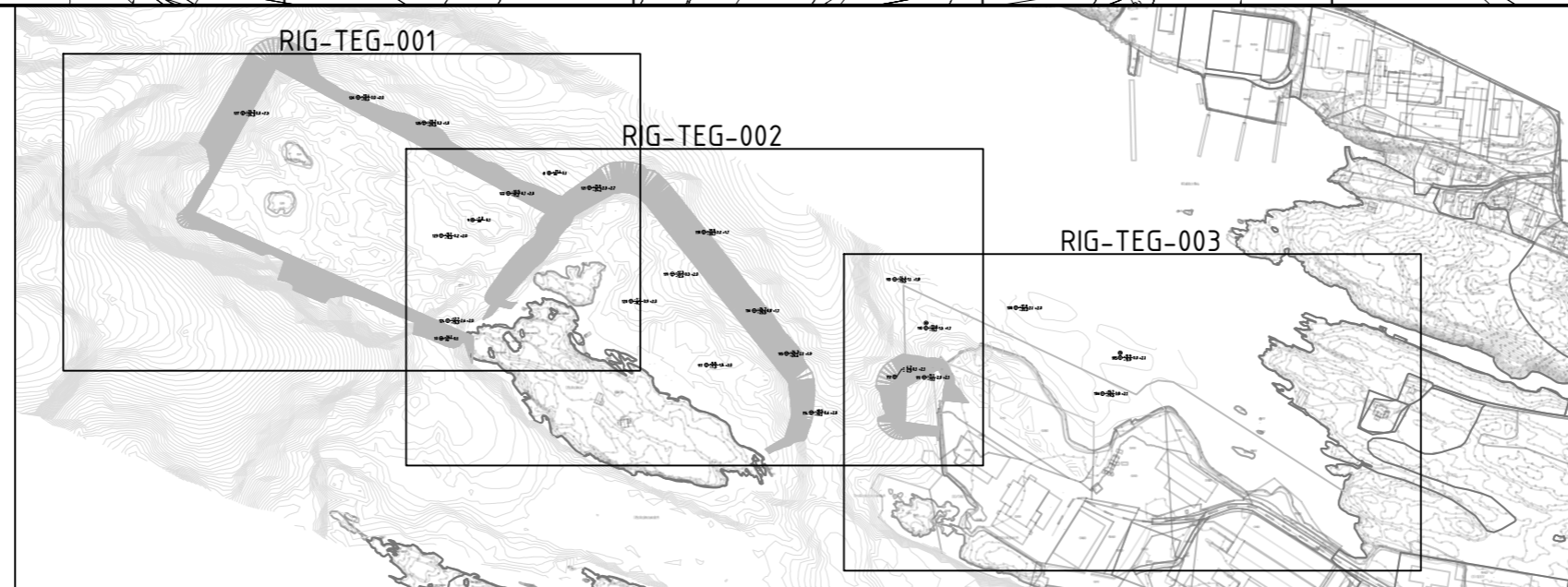


**TEGNFORKLARING:**

- DREIESONDERING      ⊙ PRØVESERIE      ⊕ PORETRYKTMÅLING
- ENKEL SONDERING    □ PRØVEGROP      ⊕ KJERNEBORING
- ▼ RAMSONDERING      ◆ DREIETRYKSONDERING    ✱ FJELLKONTROLLBORING
- ▽ TRYKSONDERING      ⊠ SKRUPLATEFORSØK      ▲ BERG I DAGEN
- ⊕ TOTALSONDERING    + VINGEBORING

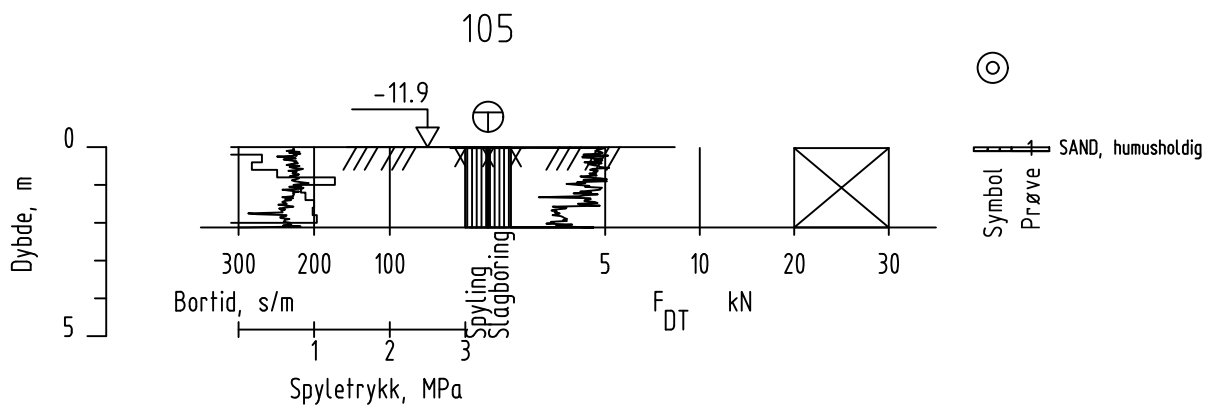
KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA OPPDRAGSGIVER  
 SJØBUNNSKART fra oppdragsgiver, ekvidistanse: 1,0 m  
 SJØBUNNSKART basert på norgeskart.no, ekvidistanse: 5,0 m  
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 32  
 HØYDEREFERANSE: NN2000


EKSEMPEL: TERRENGKOTE/SJØBUNNSKOTE  
 BP 1 ⊕  $\frac{43.0}{28.2}$  14.8+2.4 — BORET DYBDE • BORET I BERG  
 ▲ ANTATT BERGKOTE

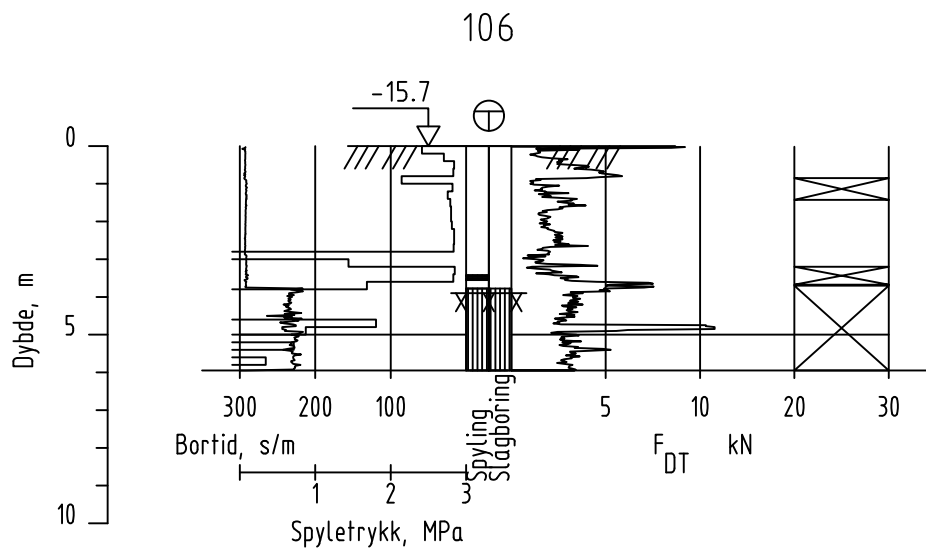



00	UTARBEIDET BORPLAN	30.06.2023	MAJAM	LFC	FNR
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn. Fag	Kontr. LFC	Godkj. Format
MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS			RIG		A2
MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ			Dato 30.06.2023		
BORPLAN			Målestokk: 1:1000		
Multiconsult		Status - Oppdragsnr. 10250568-01	Konstr./Tegnet MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
www.multiconsult.no			Tegningsnr. RIG-TEG-003		Rev. 00

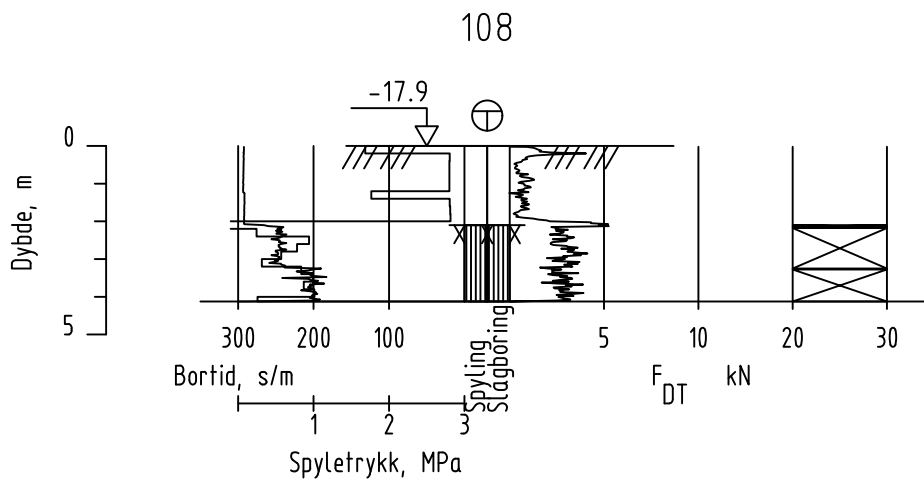





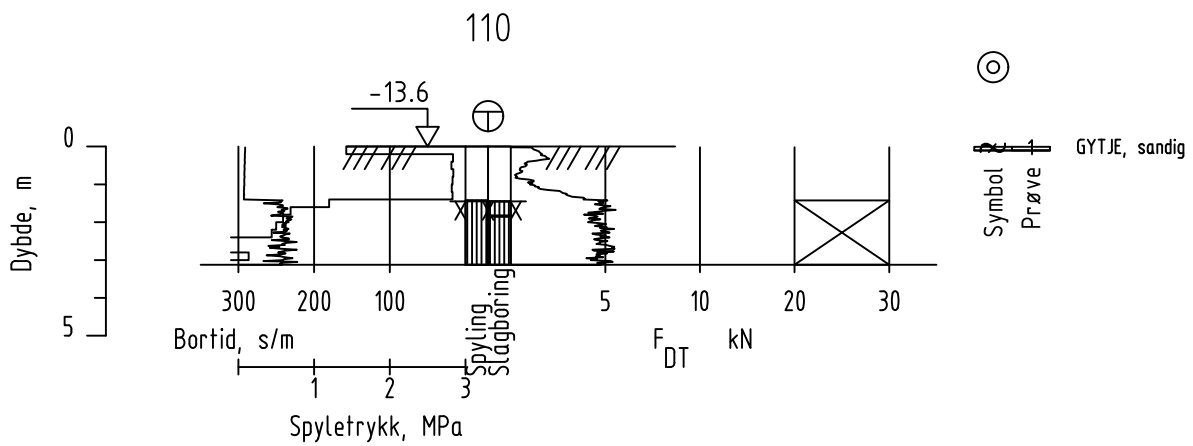
MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 105		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-010		Rev. 00




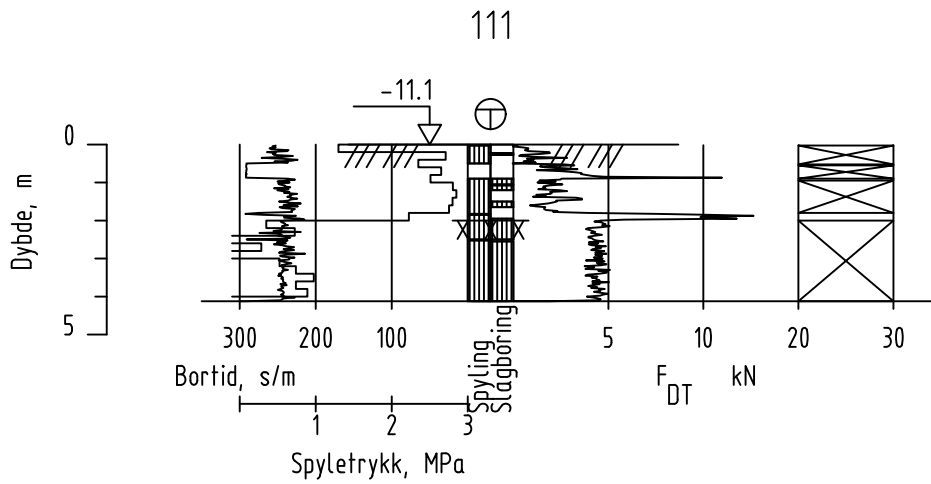
MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 106		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-011		Rev. 00




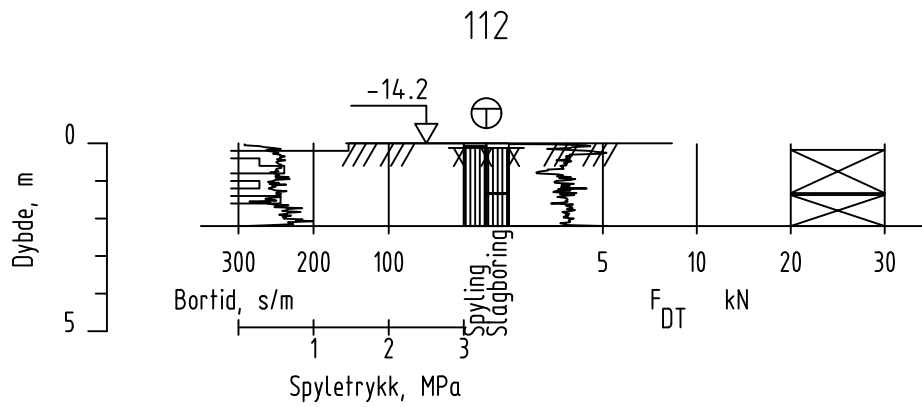
MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4
		Dato 08.06.2023	
TOTALSONDERING NR. 108		Format/Målestokk: 1:200	
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-012	Godkjent FNR
			Rev. 00




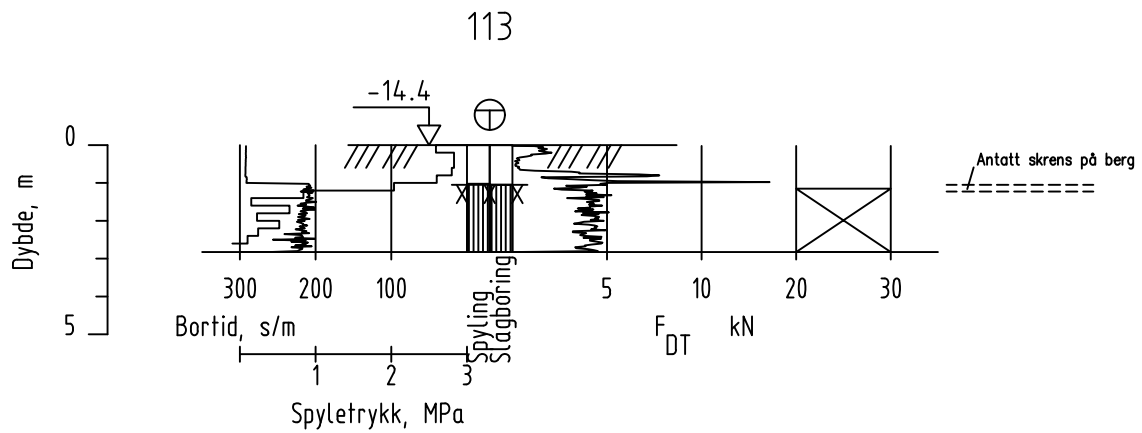
MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 110		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-013		Rev. 00



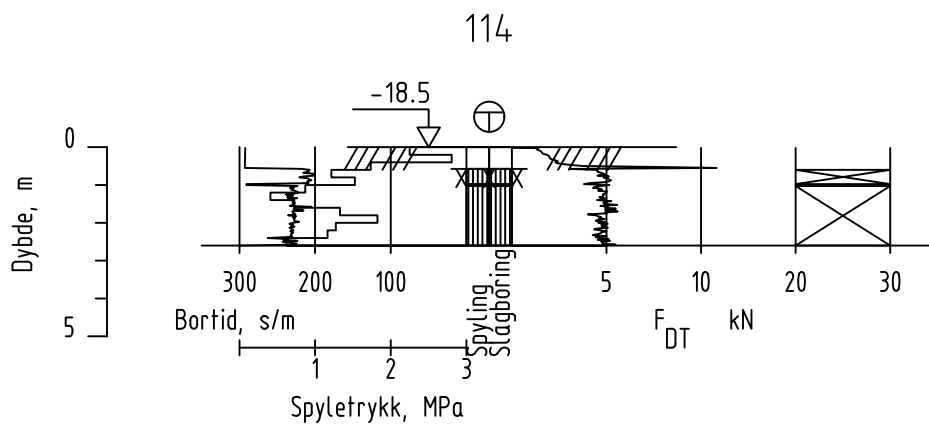
MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 111		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-014		Rev. 00




MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 112		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-015		Rev. 00

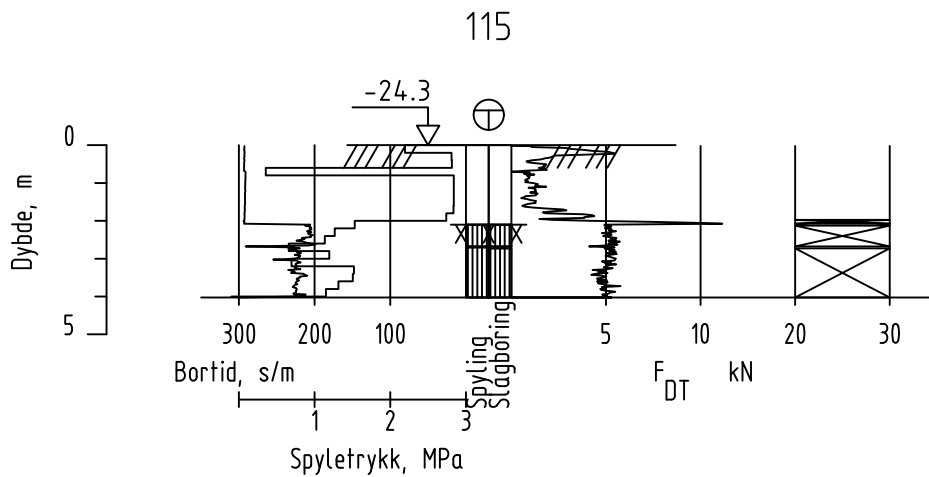



MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4
		Dato 08.06.2023	
TOTALSONDERING NR. 113		Format/Målestokk:  1:200	
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-016	
			Godkjent FNR
			Rev. 00

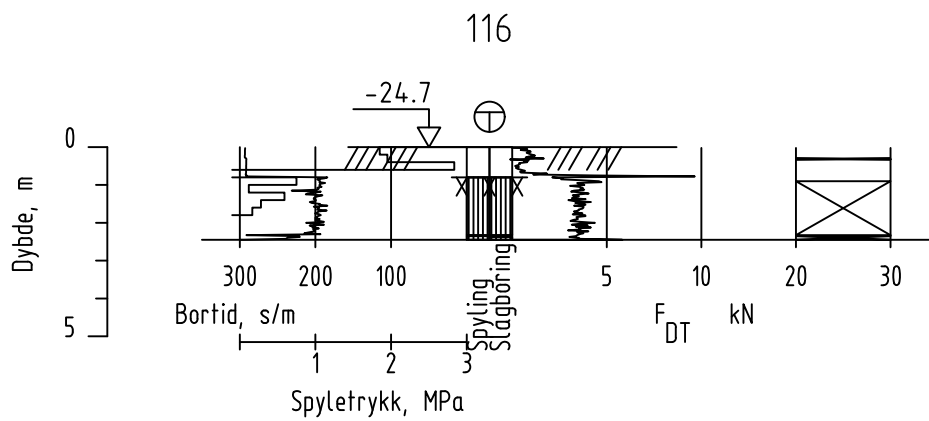



MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 114		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-017		Rev. 00

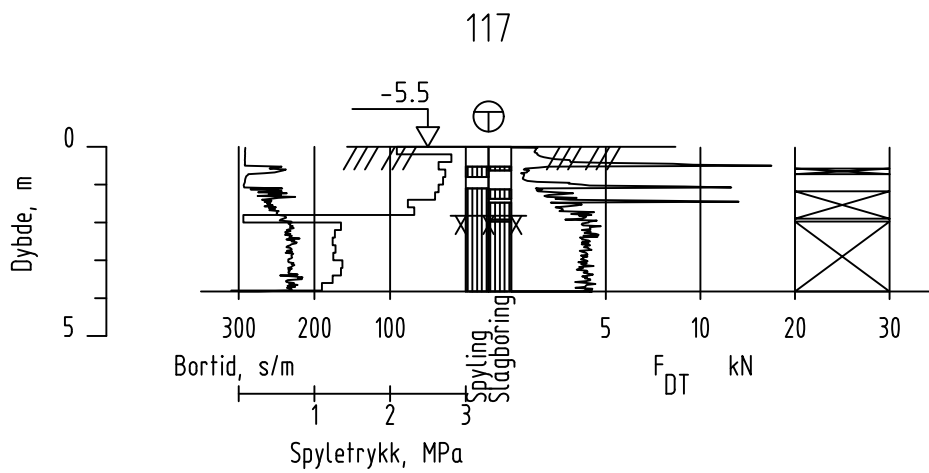





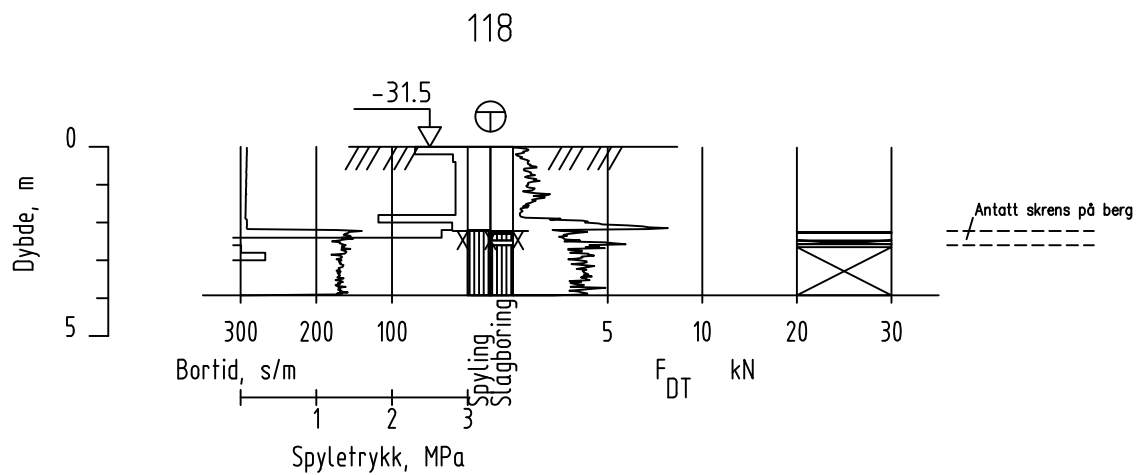
MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 115		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-018		Rev. 00




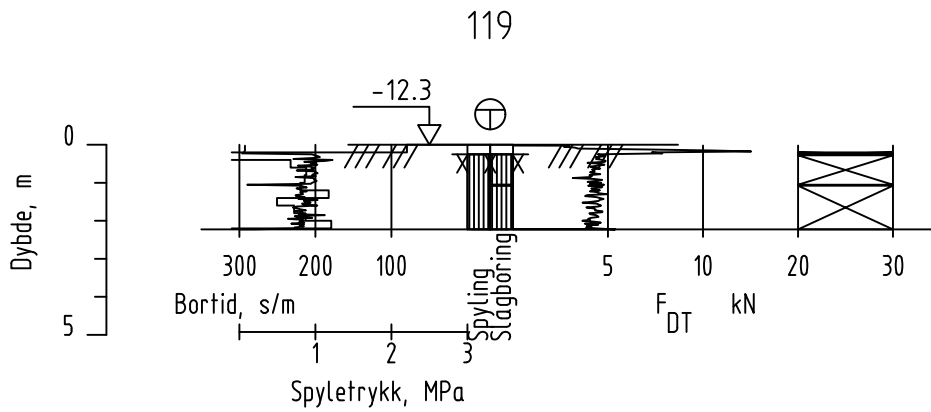
MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 116		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-019		Rev. 00




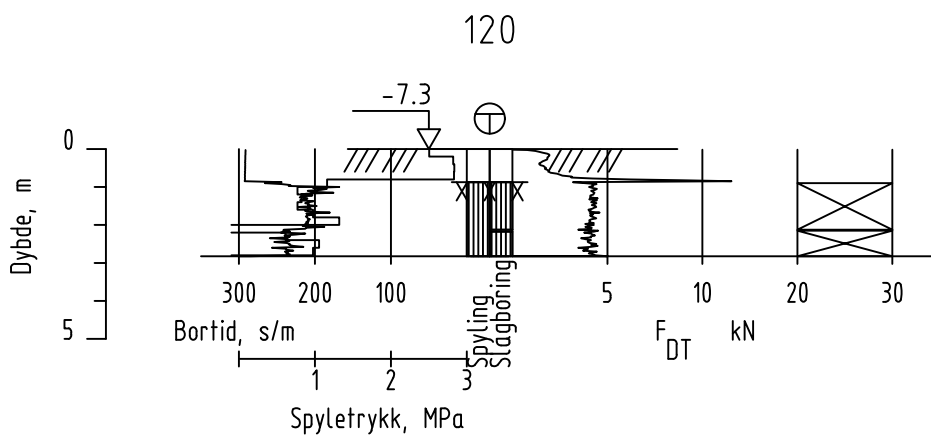
MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 117		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-020		Rev. 00




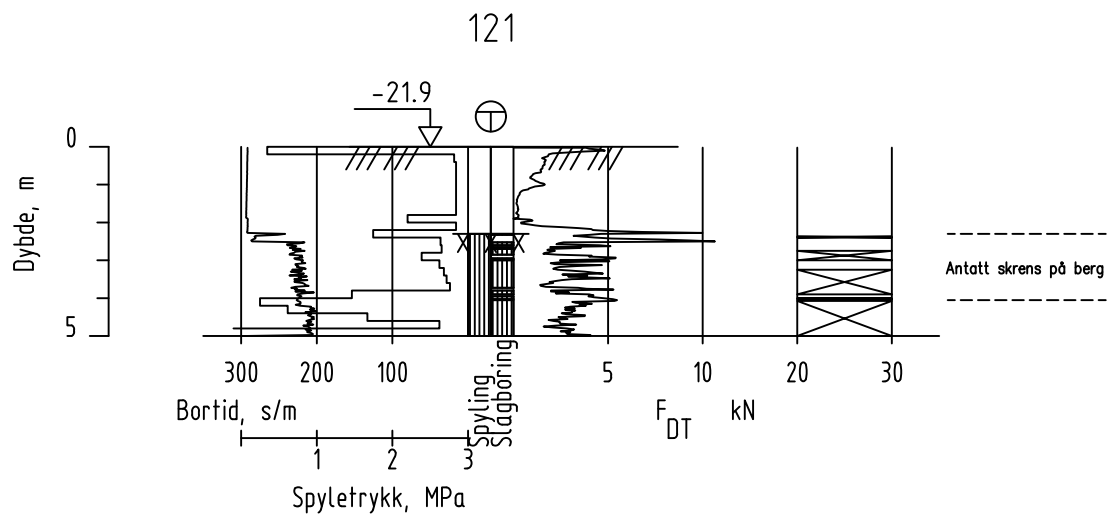
MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 118		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-021		Rev. 00




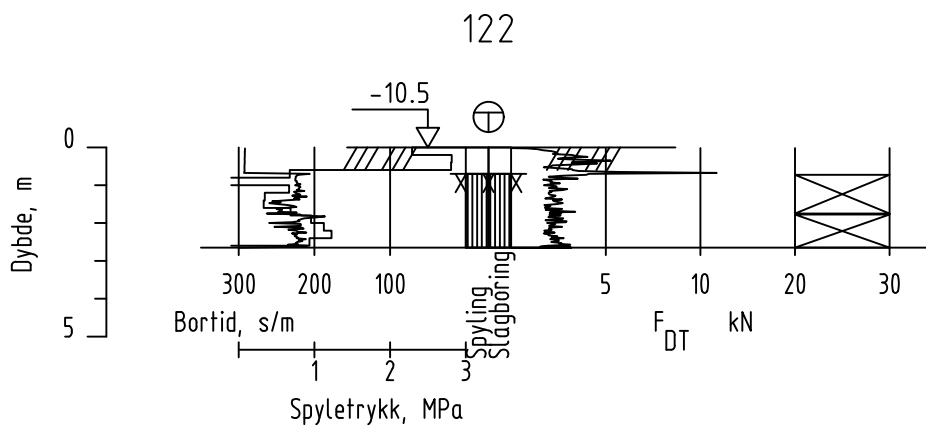
MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 119		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-022		Rev. 00




MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 120		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-023		Rev. 00

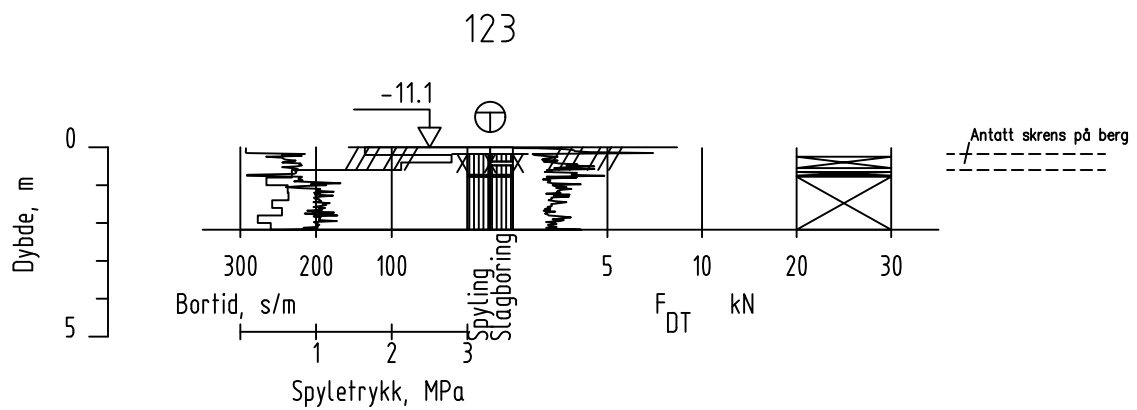



MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 121		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-024		Rev. 00

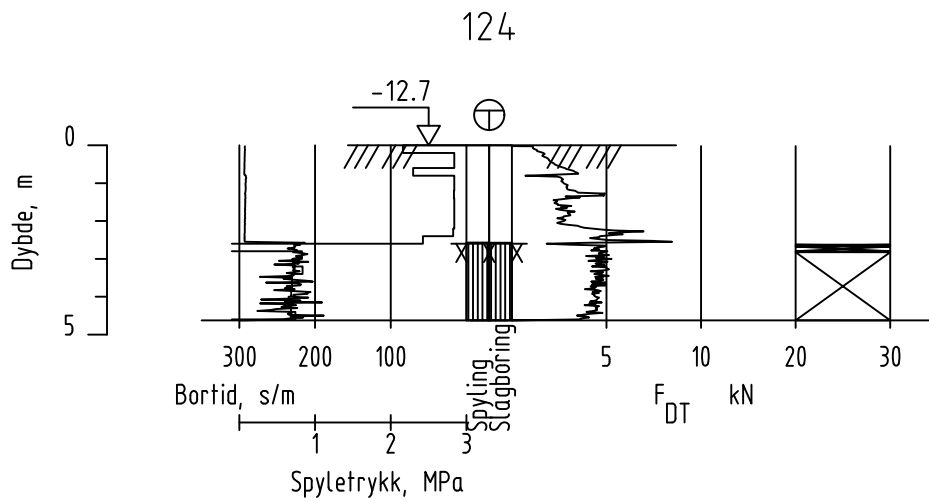



MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 122		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-025		Rev. 00

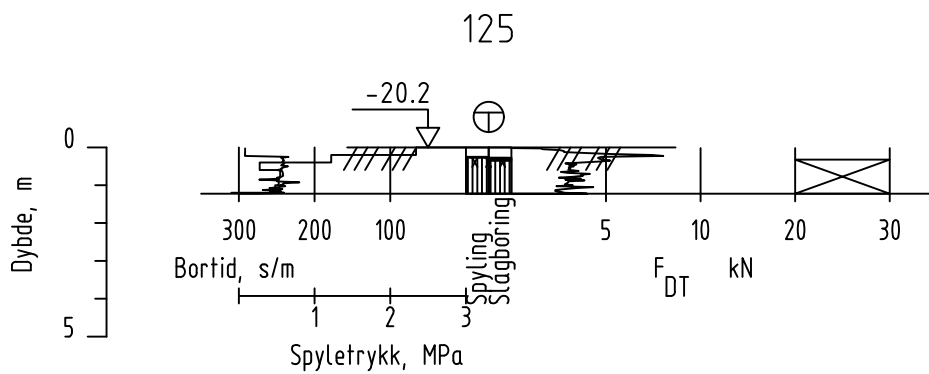





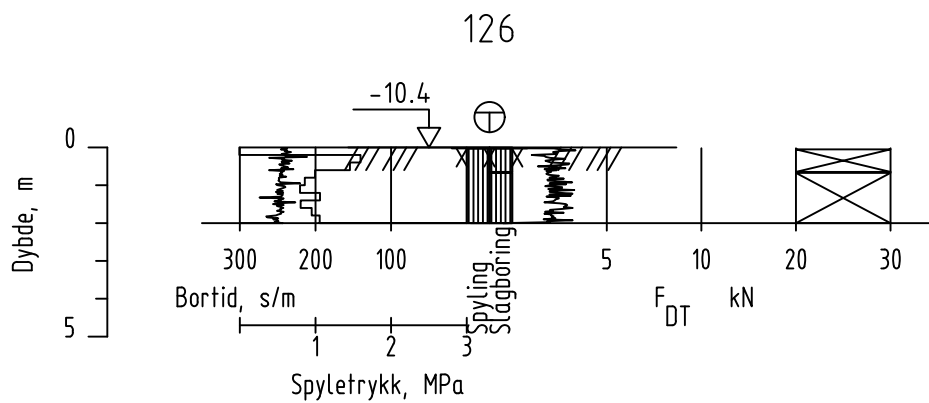
MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 123		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-026		Rev. 00




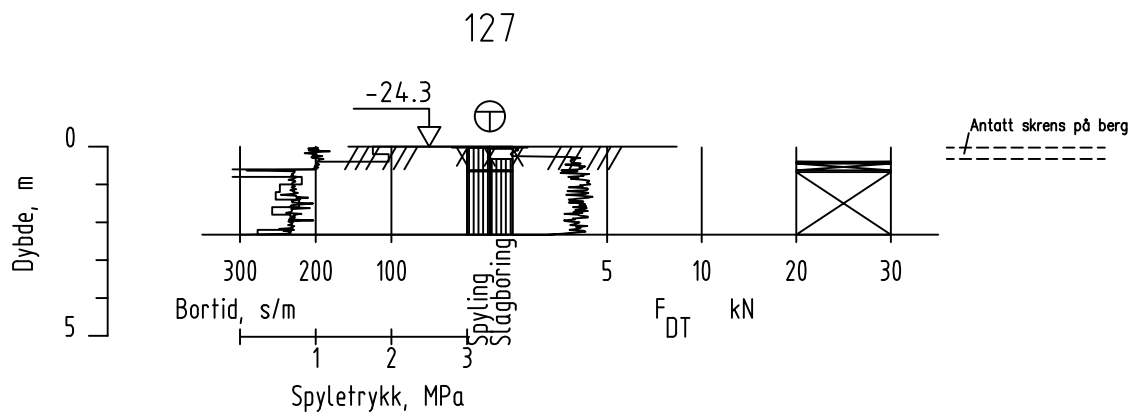
MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 124		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-027		Rev. 00




MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 125		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-028	Rev. 00	



MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 126		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-029		Rev. 00



MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ		Fag RIG	Format A4	
		Dato 08.06.2023		
TOTALSONDERING NR. 127		Format/Målestokk:  1:200		
 <a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>	Status Utsendt	Konstr./Tegnet /MAJAM	Kontrollert LFC	Godkjent FNR
	Oppdragsnr. 10250568-01	Tegningsnr. RIG-TEG-030		Rev. 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	SAND, humusholdig kt. -21.4 Skjellsand		K							3,1							
5																	
10																	
15																	
20																	

**Symboler:**



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

○ Vanninnhold  
 ┌─ Plastisitetsindeks, I<sub>p</sub>

ISO 17829-6: 2017  
 ▼ Omrørt konus  
 ▽ Uomrørt konus

$\rho$  = Densitet  
 $\rho_s$  = Korndensitet  
 $S_t$  = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk  
 Ø = Ødometerforsøk  
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m  
 Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 8

Måsholmen Utvikling AS og Trolleskjæret AS

Dato: 2023-07-04

Måsholmen Florø, KU - Undersøkelser på sjø

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: NJN  
 Oppdragsnummer: 10250568-01

Kontrollert: TN/MAJAM  
 Tegningsnr.: RIG-TEG-200

Godkjent: FNR  
 Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	SAND kt. -7,0 Skjellsand		K								1,7						
5																	
10																	
15																	
20																	

**Symboler:**



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

○ Vanninnhold  
 ┌─ Plastisitetsindeks, I<sub>p</sub>

ISO 17829-6: 2017  
 ▼ Omrørt konus  
 ▽ Uomrørt konus

$\rho$  = Densitet  
 $\rho_s$  = Korndensitet  
 $S_t$  = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk  
 Ø = Ødometerforsøk  
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m  
 Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 9

Måsholmen Utvikling AS og Trolleskjæret AS

Dato: 2023-07-04

Måsholmen Florø, KU - Undersøkelser på sjø

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: NJN  
 Oppdragsnummer: 10250568-01

Kontrollert: TN/MAJAM  
 Tegningsnr.: RIG-TEG-201

Godkjent: FNR  
 Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	SAND, humusholdig kt. -16.1 Skjellsand		K								3,6						
5																	
10																	
15																	
20																	

**Symboler:**



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

○ Vanninnhold  
 ┌─ Plastisitetsindeks,  $I_p$

ISO 17829-6: 2017  
 ▼ Omrørt konus  
 ▽ Uomrørt konus

$\rho$  = Densitet  
 $\rho_s$  = Korndensitet  
 $S_t$  = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk  
 Ø = Ødometerforsøk  
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m  
 Borbok: Digital

**PRØVESERIE**

Borhull: 10

Måsholmen Utvikling AS og Trolleskjæret AS

Dato: 2023-07-04

Måsholmen Florø, KU - Undersøkelser på sjø

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: NJN  
 Oppdragsnummer: 10250568-01

Kontrollert: TN/MAJAM  
 Tegningsnr.: RIG-TEG-202

Godkjent: FNR  
 Rev. nr.: 00



Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	SAND, humusholdig kt. -11.9 Skjellsand		K								5.9						
5																	
10																	
15																	
20																	

**Symboler:**



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

○ Vanninnhold  
 ┌─ Plastisitetsindeks, I<sub>p</sub>

ISO 17829-6: 2017  
 ▼ Omrørt konus  
 ▽ Uomrørt konus

$\rho$  = Densitet  
 $\rho_s$  = Korndensitet  
 $S_t$  = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk  
 Ø = Ødometerforsøk  
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m  
 Borbok: Digital

**PRØVESERIE**

Borhull: 105

Måsholmen Utvikling AS og Trolleskjæret AS

Dato: 2023-07-04

Måsholmen Florø, KU - Undersøkelser på sjø

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: NJN  
 Oppdragsnummer: 10250568-01

Kontrollert: TN/MAJAM  
 Tegningsnr.: RIG-TEG-203

Godkjent: FNR  
 Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	GYTJE, sandig kt. -13.6 Skjellsand		K							6,7							
5																	
10																	
15																	
20																	

**Symboler:**



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

○ Vanninnhold  
 ┌─ Plastisitetsindeks,  $I_p$

ISO 17829-6: 2017  
 ▼ Omrørt konus  
 ▽ Uomrørt konus

$\rho$  = Densitet  
 $\rho_s$  = Korndensitet  
 $S_t$  = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk  
 Ø = Ødometerforsøk  
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m  
 Borbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 110

Måsholmen Utvikling AS og Trolleskjæret AS

Dato: 2023-07-04

Måsholmen Florø, KU - Undersøkelser på sjø

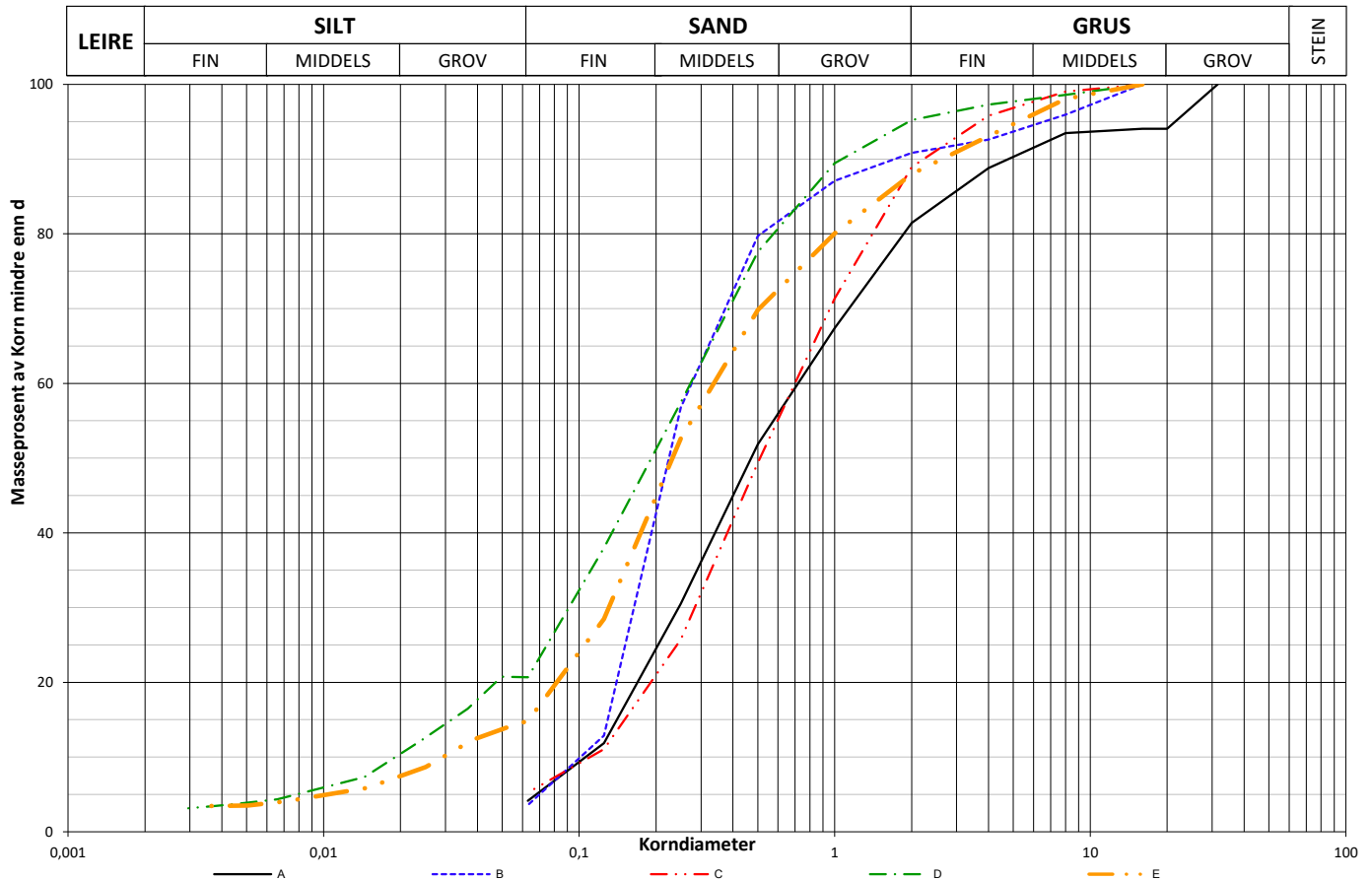
**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: NJN  
 Oppdragsnummer: 10250568-01

Kontrollert: TN/MAJAM  
 Tegningsnr.: RIG-TEG-204

Godkjent: FNR  
 Rev. nr.: 00

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	8	0,0-0,1	SAND	Skjellsand	X		
B	9	0,0-0,1	SAND	Skjellsand	X		
C	10	0,0-0,1	SAND	Skjellsand	X		
D	105	0,0-0,1	SAND, siltig	Skjellsand		X	X
E	110	0,0-0,1	GYTJE, sandig	Skjellsand		X	X



METODE:

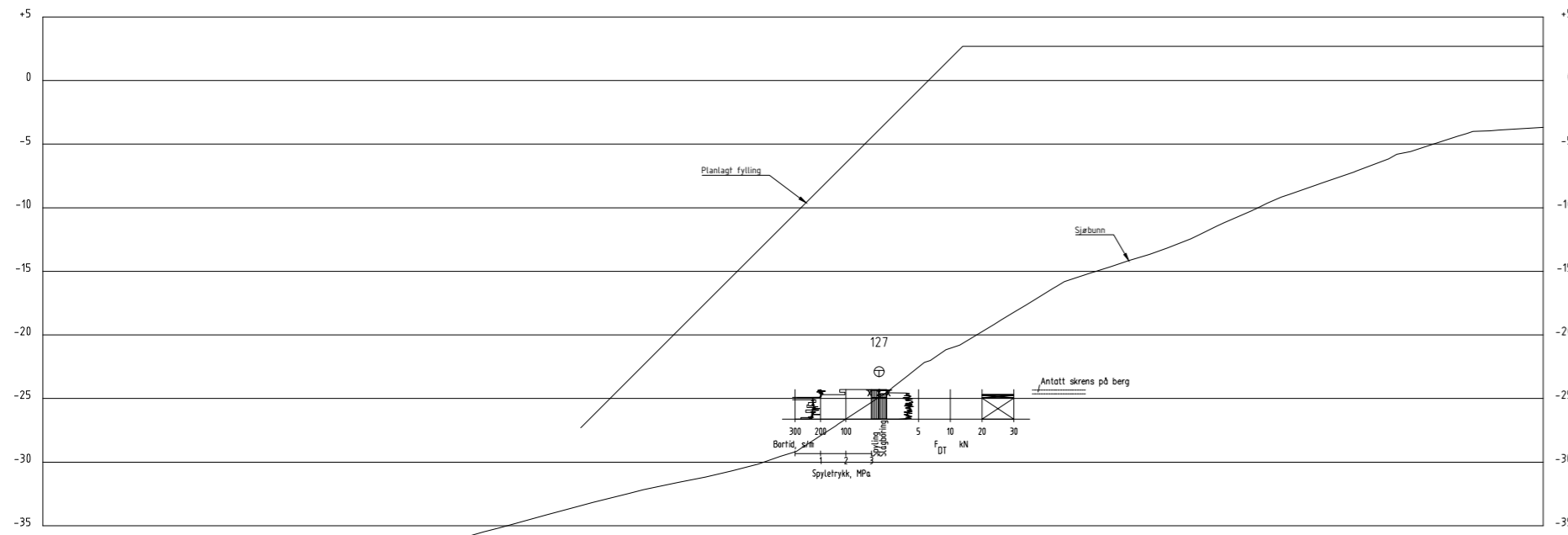
TS = Tørrsikt VS = Våtsikt HYD = Hydrometer

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

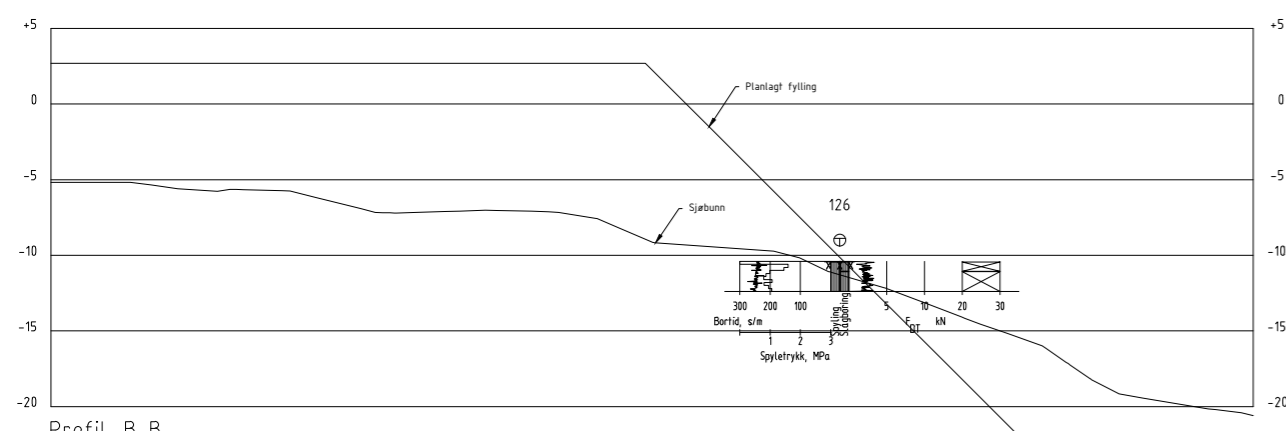
\*\*Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

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		3,1				23,0	81,5	18,5	0,1101	0,2465	0,4785	0,7626	
B		1,7				39,2	90,8	9,2	0,1058	0,1738	0,2308	0,2854	
C		3,6				19,9	89,0	11,0	0,1137	0,2952	0,5143	0,7418	
D		5,9		10,1	49,6	20,7	74,5	4,8	0,0197	0,0964	0,2023	0,2819	
E		6,7		7,3	42,9	14,7	73,3	12,0	0,0300	0,1329	0,2365	0,3574	

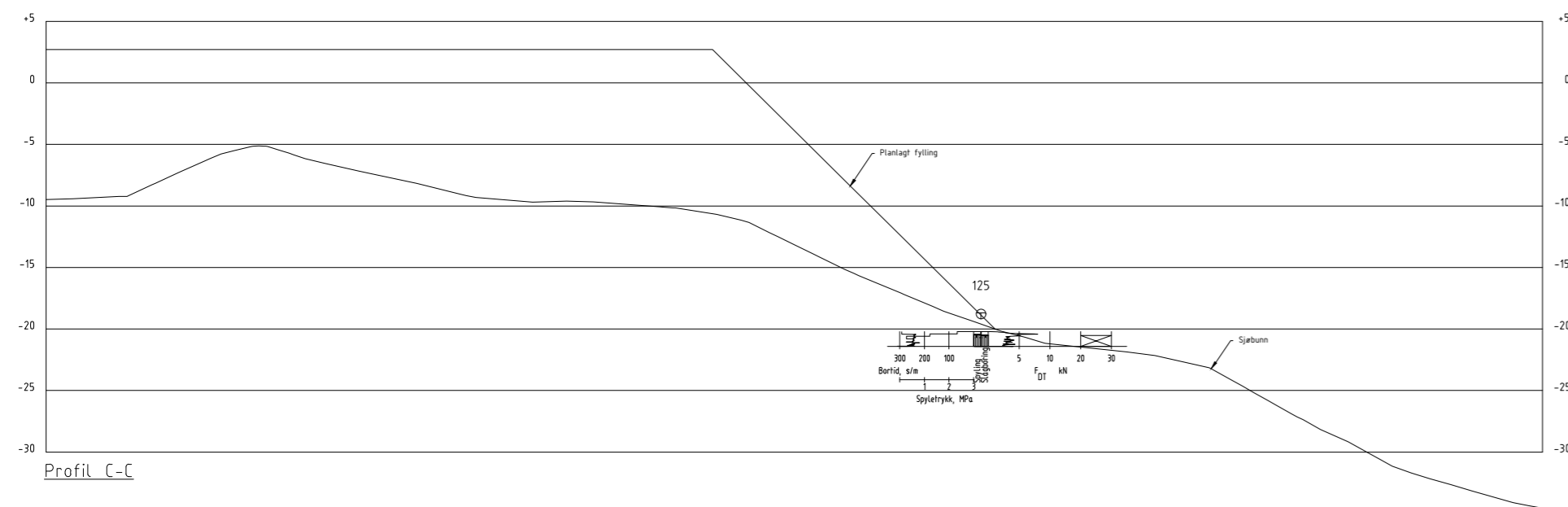
Måsholmen Utvikling AS og Trolleskjæret AS		Utarbeidet <b>NJN</b>	Kontrollert <b>TN/MAJAM</b>	Godkjent <b>FNR</b>
Måsholmen Florø, KU - Undersøkelser på sjø		Borpunkt -	Dato <b>04.07.2023</b>	Revisjon <b>0</b>
<b>Multiconsult</b>	Korngradering	Oppdragsnummer <b>10250568-01</b>		Tegningsnummer <b>RIG-TEG-300</b>



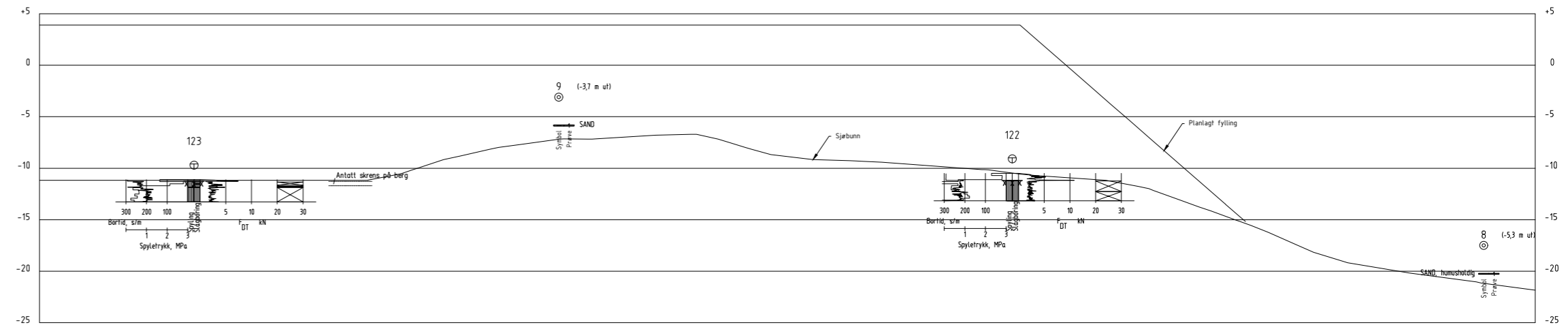
Profil A-A



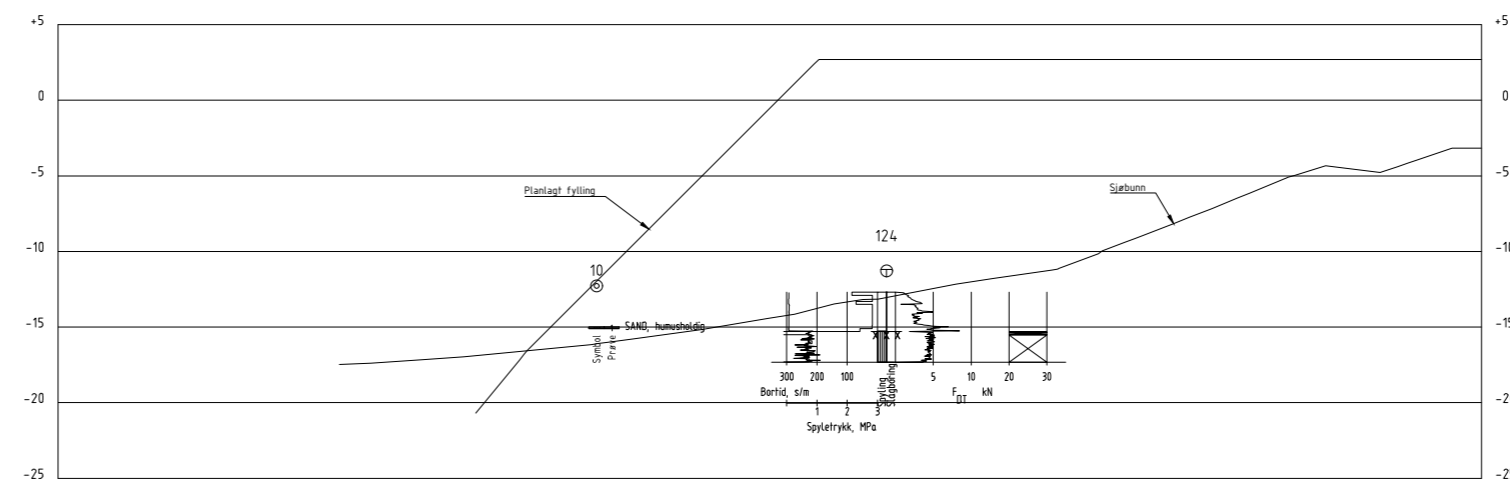
Profil B-B



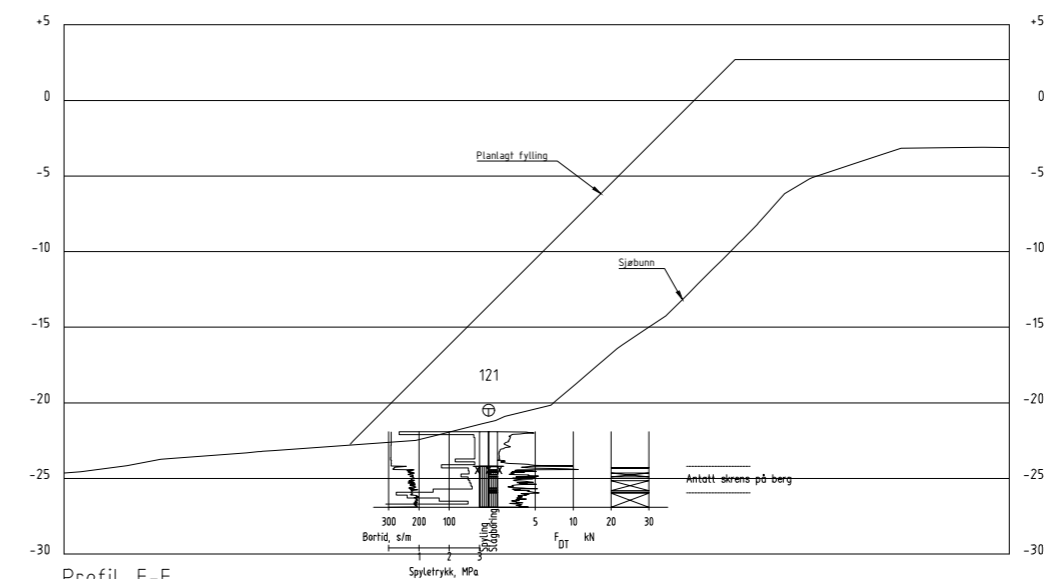
Profil C-C



Profil D-D



Profil E-E

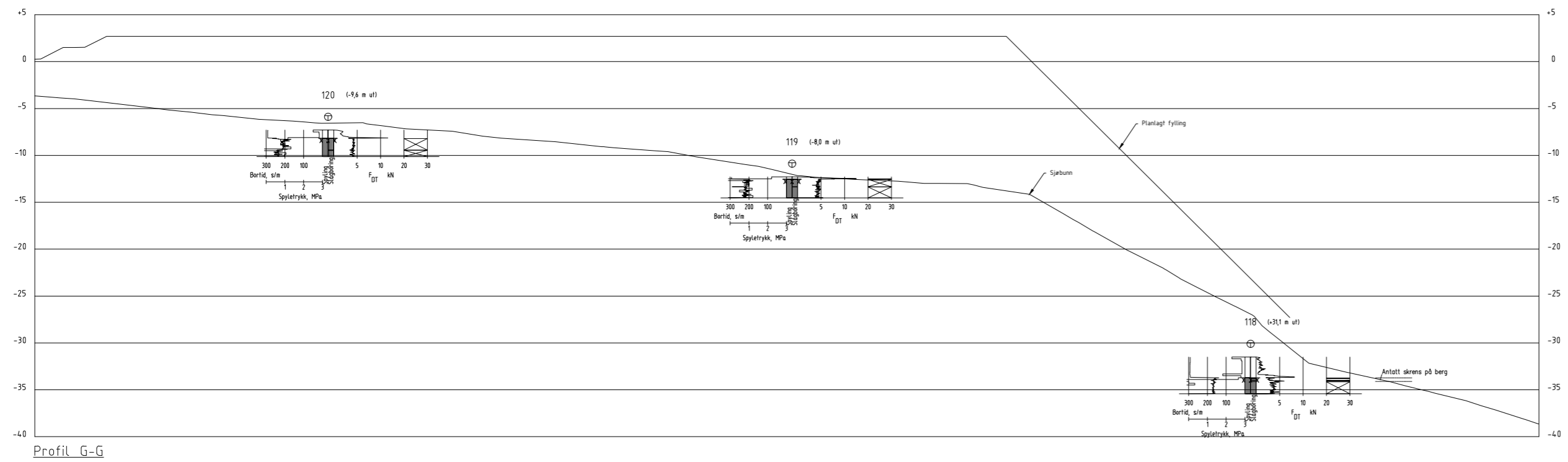


Profil F-F

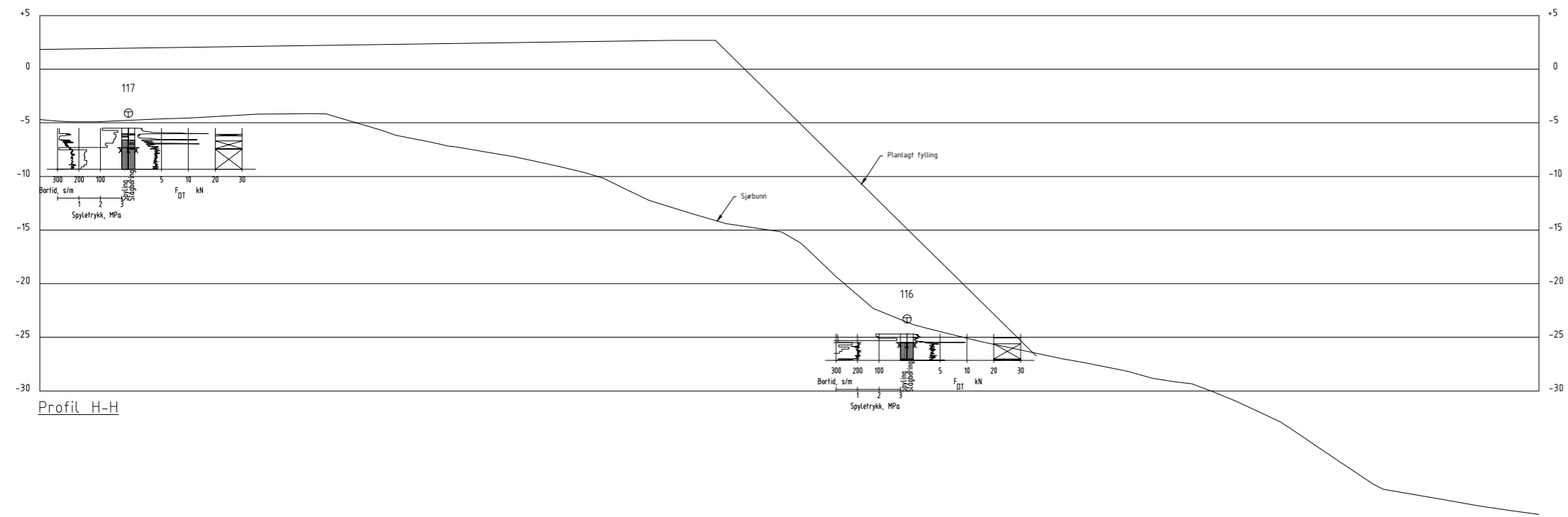
Fyllingsutslag er angitt av oppdragsgiver

00	UTARBEIDET PROFILER	08.06.2023	MAJAM	LFC	FNR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS		RIG		A2
	MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ	08.06.2023			
	PROFILER A-A - F-F		Målestokk:		1:500
			Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert
			-	MAJAM	LFC
			Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Godkjent
			10250568-01	RIG-TEG-600	FNR
					Rev.
					00

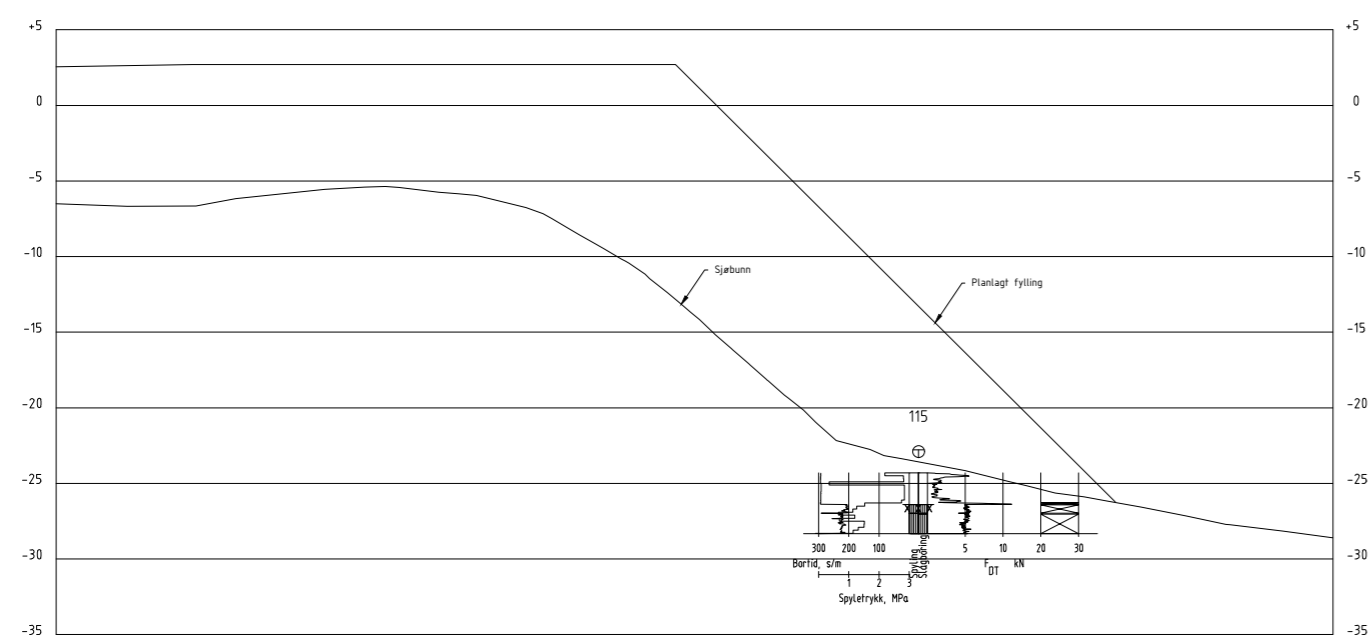
**Multiconsult**  
www.multiconsult.no



Profil G-G





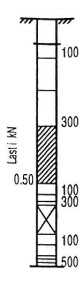
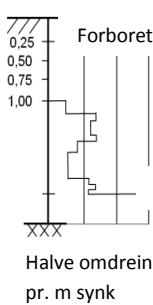
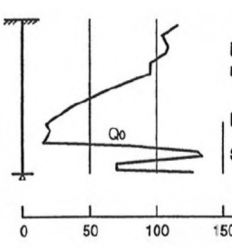
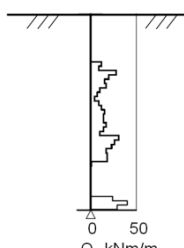
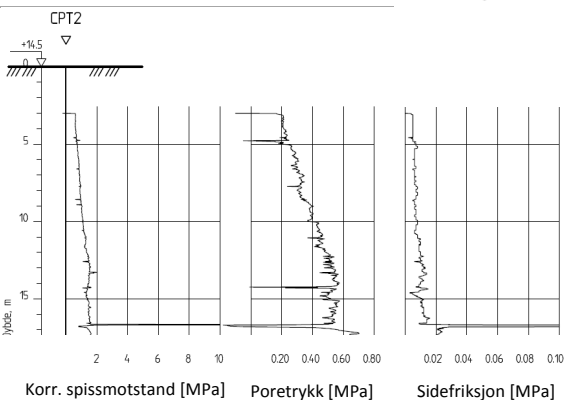
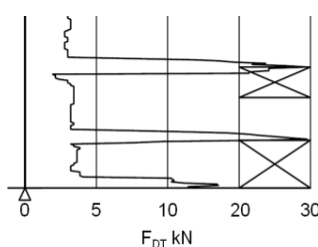

Profil H-H

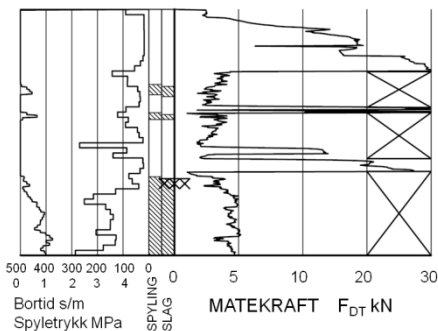


Profil I-I

Fyllingsutslag er angitt av oppdragsgiver

00	UTARBEIDET PROFILER	08.06.2023	MAJAM	LFC	FNR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	MÅSHOLMEN UTVIKLING AS OG TROLLESKJÆRET AS		RIG		A2
	MÅSHOLMEN FLORØ, KU - UNDERSØKELSER PÅ SJØ	Dato	08.06.2023		
	PROFILER G-G - I-I	Målestokk:	1:500		
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		-	MAJAM	LFC	FNR
Oppdragsnr.		Tegningsnr.		Rev.	
10250568-01		RIG-TEG-601		00	

 <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 <math>Q_0</math> 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 dybde, m 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 <math>F_{DT}</math> 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 10 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.



Prøvemarkering



### PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

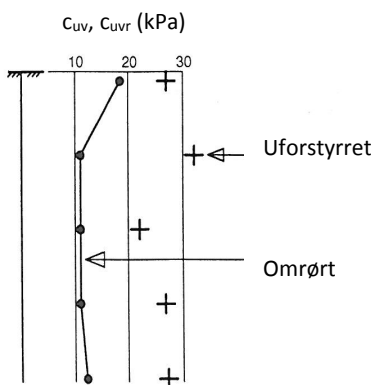
#### Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrigg 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):

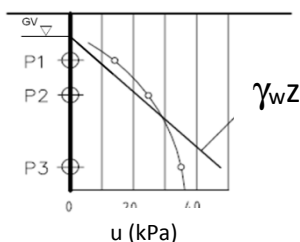
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der 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.



### PORETRYKSMÅLING

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 «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> <li>Delvis fibrig torv, mellomtorv</li> <li>Amorf torv, svarttorv</li> </ul>	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene 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 kvikkleire).

## 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**

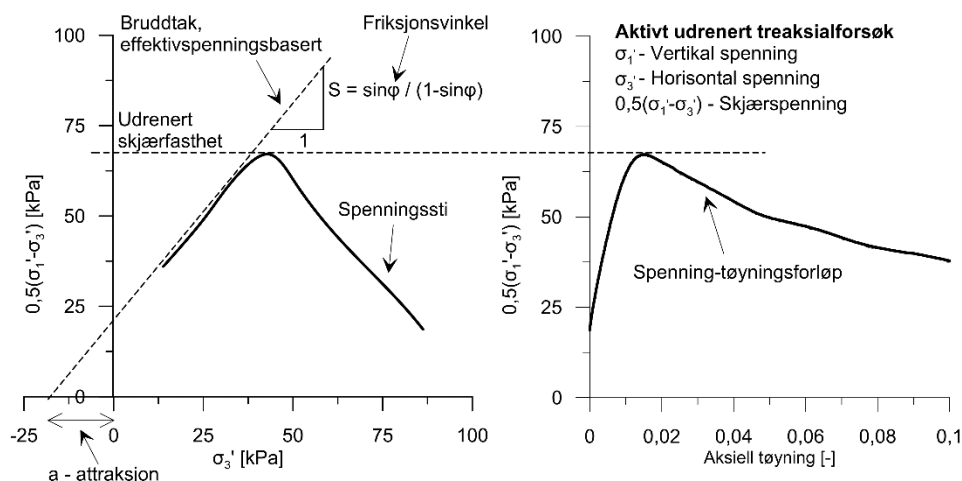
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	$\rho$	g/cm <sup>3</sup>	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	$\gamma$	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  $\tan \phi$  (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 poretrykksmålning (CPTU) ( $c_{u\text{CPTU}}$ ) eller vingebor (uforstyrret  $c_{uv}$ , omrørt  $c_{uvr}$ ).

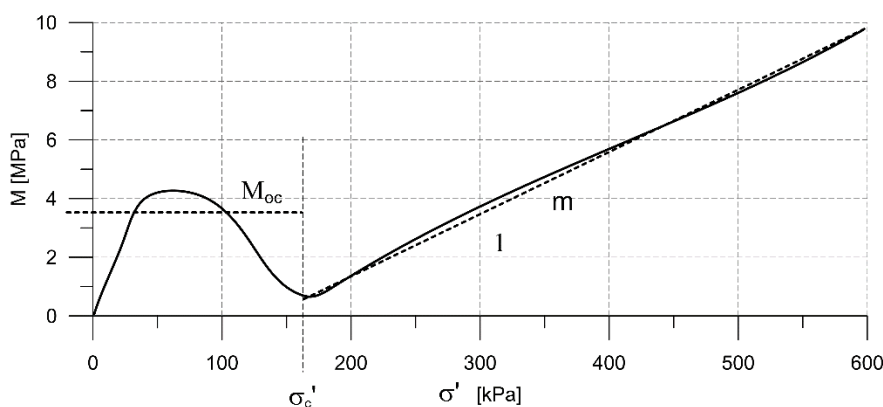


**SENSITIVITET**

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**

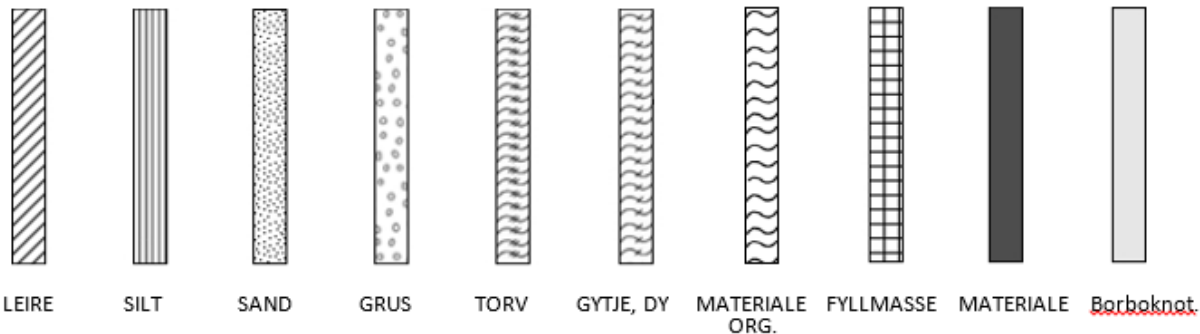
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet  $\rho_d$  som funksjon av innbyggingsvanninnhold  $w_i$ . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås ( $\rho_{dmax}$ ) benyttes ved spesifisering 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 maksimum 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 maksimum 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
NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
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