

# Halsen Rorbuer - Frøya kommune

Geoteknisk datarapport

Reguleringsplan



Dokumentnr. 21006-RIG01

Versjon 1

22.2.2021



## Prosjekt

Prosjektnavn: Halsen Rorbuer - Frøya kommune  
Prosjektfase: reguleringsplan  
Kontaktperson: Per Espnes

## Vårt oppdrag

Oppdragsnummer: 21006  
Ansvarlig geotekniker: Lucas Fabbri  
Fagansvarlig: Magne Bonsaksen

## Dokument

Dokumenttype: Geoteknisk datarapport

## Versjoner

Indeks	Dato	Beskrivelse	Ansvarlig	Kontroll
1	22.2.2021	Til Utsendelse	Lucas Fabbri	Magne Bonsaksen

## Sammendrag

Det er utført grunnundersøkelser for Halsen Rorbuer i Frøya kommune.

Det planlegges å etablere ca. 6 rorbuer på eksisterende molo. For å få til dette må moloen bygges på noe i bredden. For å gjøre utfyllingen så liten som mulig er det tenkt å lage fyllingen som en bratt mur. Det er ønskelig med en enkel kaifront langs rorbueene.

Det er til sammen utført grunnundersøkelser i 2 posisjoner. Maksimal registrert løsmassemekthet er 12,4 m.

Generelt indikerer totalsonderingene at det er fastere masser med 2 til 4 meters mektighet igjennom eksisterende molo. Under dette er det et lag av løser masser på om ca. 2 - 5 m mektighet med fastere masser under ned til berg.

Dette er en ren datarapport som oppsummerer grunnundersøkelsene. Det er ingen tolkning eller vurderinger i denne rapporten.

Foreliggende rapport er utarbeidet av ERA Geo AS, som har opphavsrett til hele og deler av rapporten. Rapporten må ikke benyttes til andre formål enn omfattet av kontrakten mellom oppdragsgiver og oss. Rapporten må ikke gjøres tilgjengelig til tredjepart, eller endres, uten vårt samtykke.

---

## Innholdsfortegnelse

<b>1 Innledning</b>	<b>4</b>
<b>2 Terreng</b>	<b>5</b>
<b>3 Feltundersøkelser</b>	<b>5</b>
3.1 Feltundersøkelser.....	5
3.2 Laboratorieundersøkelser .....	6
<b>4 Grunnforhold</b>	<b>6</b>
<b>Referanser</b>	<b>7</b>

### **Vedlegg**

- V100: Situasjonsplan
- V200: Enkeltboringer
- A: Tegningsforklaring
- B: Borlogg
- C: Labrapport

## 1 Innledning

Det skal reguleres for næringsvirksomhet for deler av gbnr. 14/36 i Frøya kommune. Det skal legges til rette for rorbuer og tilhørende småbåthavn.

Det planlegges å etablere ca. 6 rorbuer på eksisterende molo. For å få til dette må moloen bygges på noe i bredden. For å gjøre utfyllingen så liten som mulig er det tenkt å lage fyllingen som en bratt mur. Det er ønskelig med en enkel kaifront langs rorbueene.

ERA Geo og Lingen Grunnboring er i den forbindelse engasjert for å utføre og rapportere grunnundersøkelser, samt vurdere stabilitet og områdestabilitet i prosjektet. Geotekniske vurderinger utarbeides i egen geoteknisk rapport.



Figur 1 Tiltakets plassering i Frøya kommune (Kilde: norgeskart.no, hentet 08.03.2021)

## 2 Terreng

Tiltaket ligger i sjøutfylling område langs Vedavågen. Øst for tiltaket ligger flere naust. Sør for tiltaket er Espnesveien på ca kote +5 m og videre sør kryss veien er et bart berg bakken opp til kote + 34,3 m.



Figur 2 Relieffkart. Prosjektområdet er markert i rødt (Kilde: atlas.nve.no, hentet 08.03.2021)

## 3 Feltundersøkelser

### 3.1 Feltundersøkelser

Feltarbeidet er utført i uke 6 av Lingen Grunnboring under ledelse av boreleder Kristofer Lingen. Alle posisjoner er målt inn ved hjelp av CPOS-korrigert GPS og rapportert i horisontalreferansesystem EUREF89 UTM sone 32 og høydereferansesystem NN2000.

Det er utført grunnundersøkelser i totalt 2 posisjoner. Grunnundersøkelsene er utført i henhold til NGFs melding nr. 9 (1), og 11 (2). Oppsummert er det utført:

- Totalsondering: 2 posisjoner
- Ramprøvetaking: 1 posisjon

Oversikt over feltarbeid er vist i Tabell 1 samt på plantegning V101. Resultatene er vist som enkeltboringer på tegninger i V200-serie.

Det er tatt opp representativ prøve i en posisjon som er analysert i laboratoriet.

Tabell 1: Oversikt over utførte grunnundersøkelser.

Navn	Horisontalkoordinater (EUREF89 UTM sone 32)		Presisjon, horizontal (m)	Høyde (NN2000)	Presisjon, vertikalt (m)
	Nord	Øst			
E1	7 066 161,5	480 448,5	0,063	1,6	0,081
E2	7 066 147,1	480 430,2	0,013	1,9	0,019

Tabell 2: Oversikt over utførte grunnundersøkelsesmetoder.

Navn	Metoder med maks dybde (m)	Boret dybde (m)	
		Løsm.	Berg
E1	T (15,7)	12,4	3,3
E2	Rampr (6,0) og T (11,1)	7,4	3,7
Tegnforklaring: T = Totalsondering, Rampr = Ramprøvetaking			

### 3.2 Laboratorieundersøkelser

Laboratoriearbeidet er utført ved vårt geotekniske laboratorium i Molde. Det er tatt opp 3 representative prøver.

Det er utført visuell klassifisering og vanninnhold på alle prøver, samt 1 kornfordelingsanalyse.

Resultat fra laboratorieundersøkelsene er vist i vedlegg C. Resultat fra rutineundersøkelser er i tillegg vist som enkeltboring på tegninger i V201 og V202.

## 4 Grunnforhold

Totalsonderingene viser et lag av faste fyllmasser øverst, med tykkelse inntil 4,0 meter. Under dette er det løsere masser med mektighet mellom 2 og 5 meter. Under dette er det fastere masser ned til berg. Ved begge boringene, E1 og E2, er det påtruffet berg, på henholdsvis 12,4 m og 7,4 m.

Prøvetaking viser at de løsere massene under fylligen består av siltig sand med noe grus. Skjell fragmenter ble funnet i alle prøvene.

---

## Referanser

1. **Norsk Geoteknisk Forening, NGF.** *Melding 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering.* 2018.
2. —. *Melding 11 - Veiledning for prøvetaking.* 2013.



Vi gir deg trygg grunn.

ERA Geo er et uavhengig spesialistselskap innenfor geoteknikk, som jobber aktivt i det geotekniske miljøet. Vi bistår i prosjekter over hele Norge.

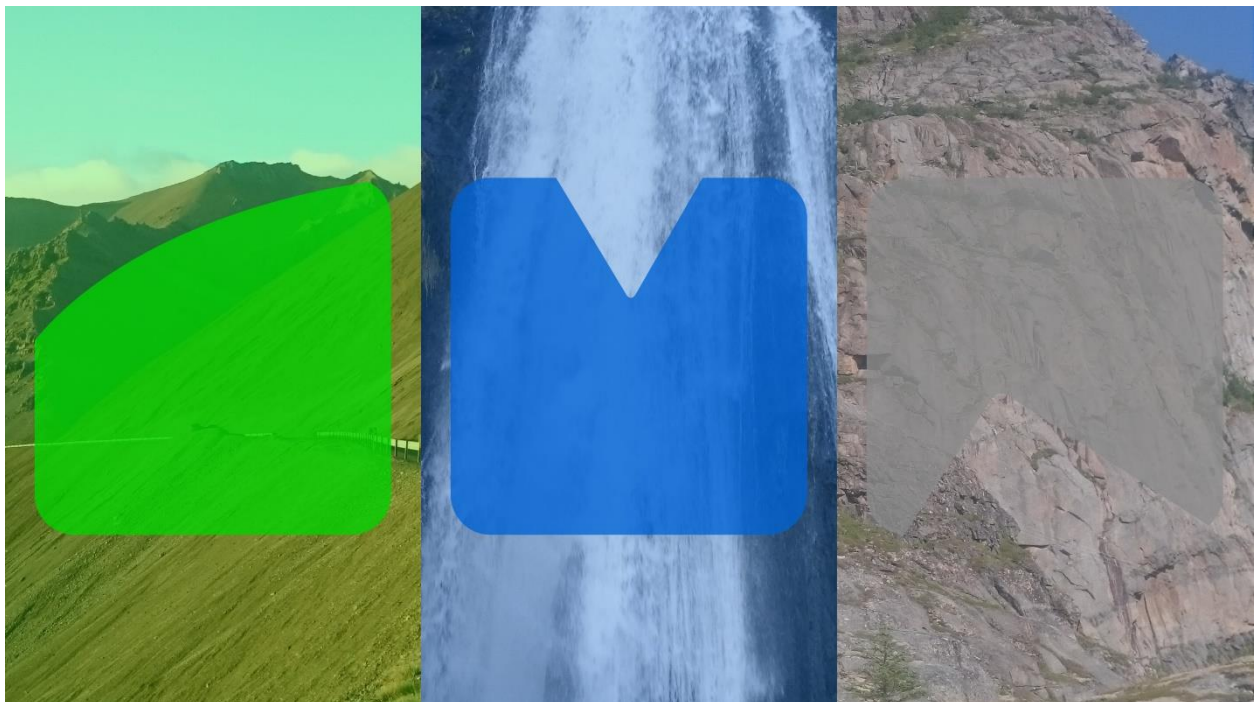
ERA Geo AS

[era-geo.no](http://era-geo.no)

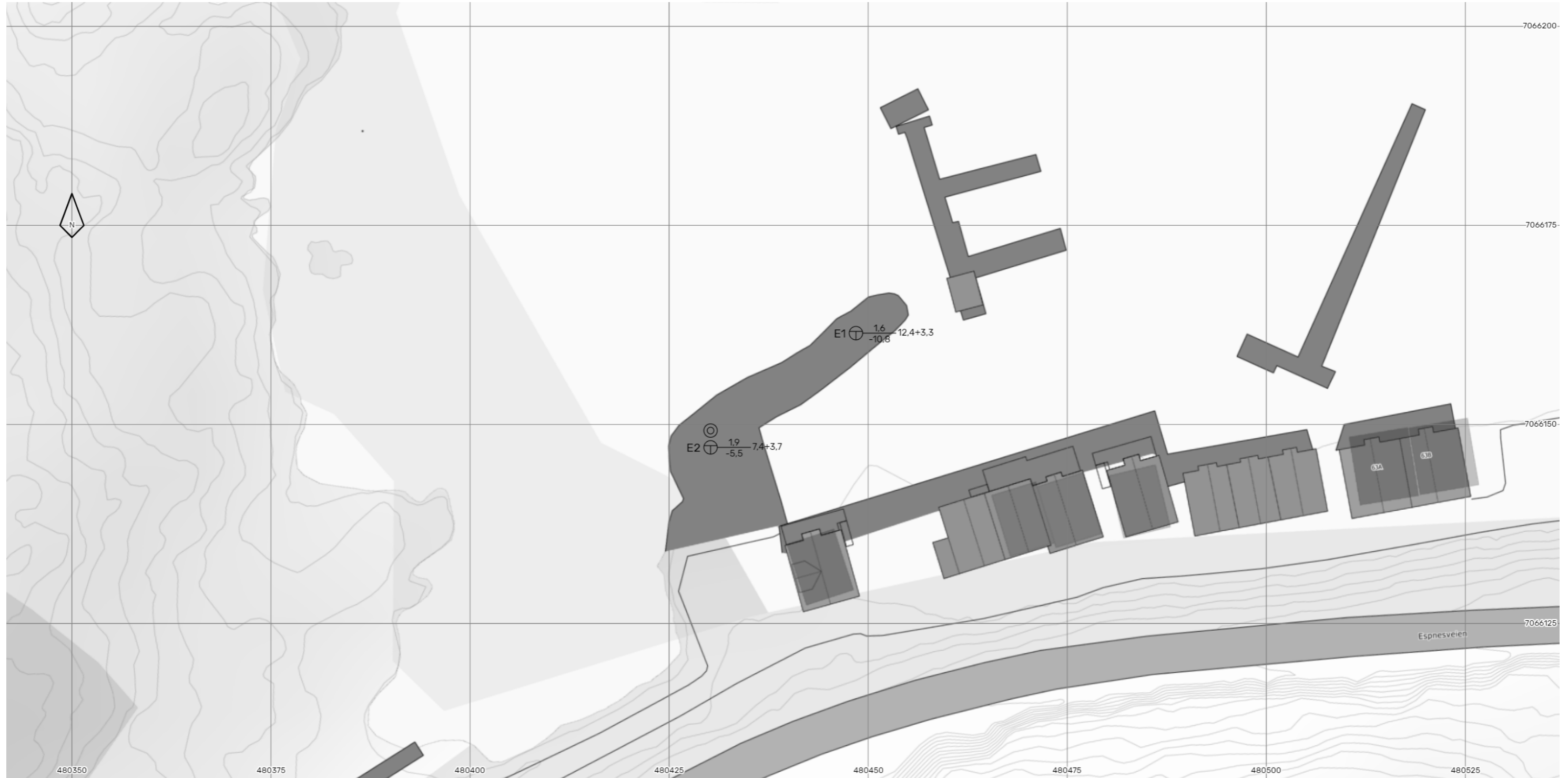
Verftsgata 10  
6416 Molde

Tel.: 70 23 89 00  
[post@era-geo.no](mailto:post@era-geo.no)


Org.nr. NO 920 591 035 MVA









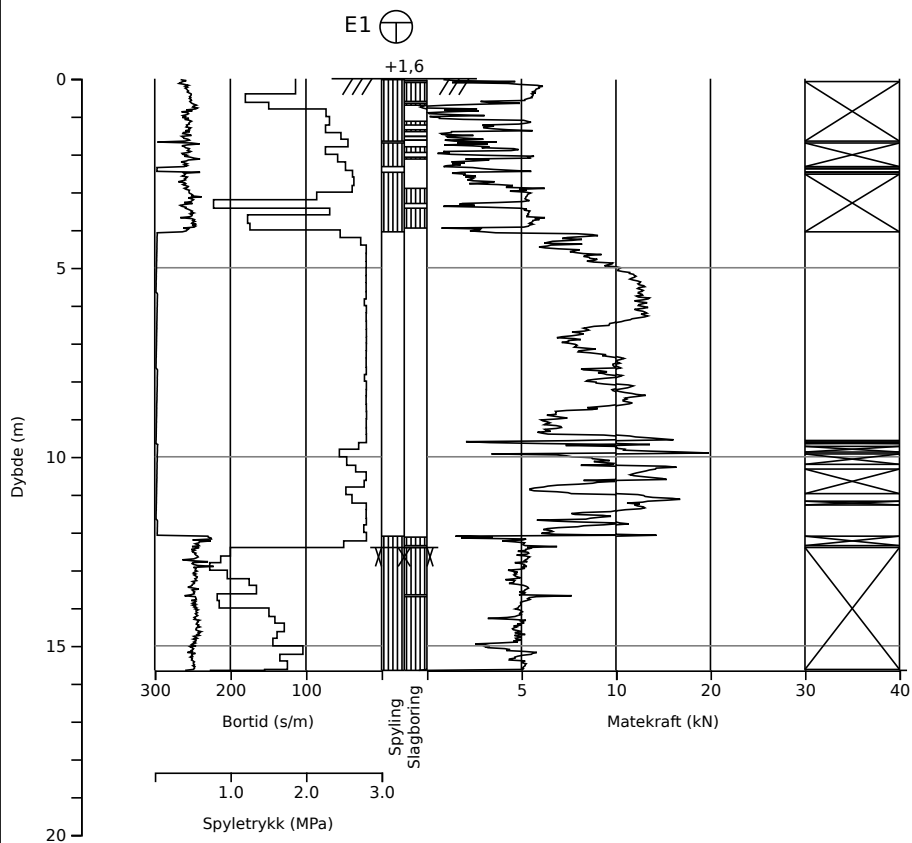
### Tegnforklaring


 Totalsondering

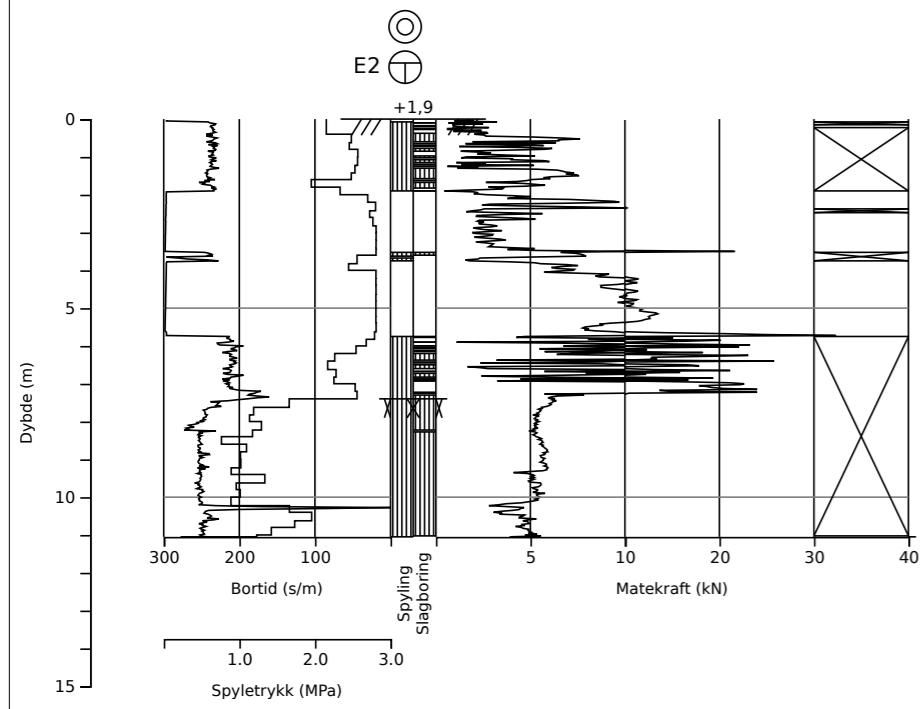
 Prøvetaking

Posisjonsnavn   $\frac{\text{Terrengekote}}{\text{Kote antatt berg}}$  Boret dybde i løsmasser + evt. boret dybde i antatt berg

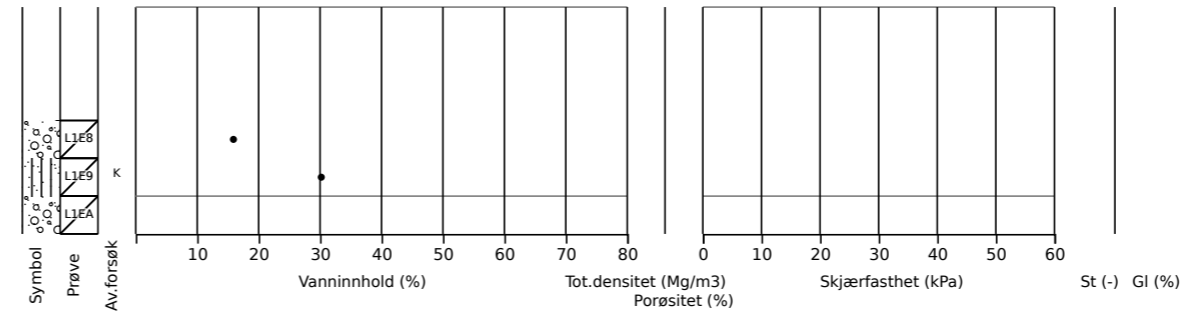
Oppdrag	21006 Halsen Rorbuer - Frøya kommune					
Feltarbeid utført av	<b>Lingen</b> Grunnboring					
Målestokk	1 : 500 (A3)					
Koordinater	Horizontalreferanse: EUREF89 UTM sone 32 Vertikalreferanse: NN2000					
Utskriftsdato	10.2.2021	Plot utarbeidet av	Lucas Fabbri	Kontrollert av	Magne Bonsaksen	
Tegningsnr.	V101	Vedlegg til	21006-RIG01 Geoteknisk datarapport	Versjon	1	



Oppdrag	Halsen Rorbuer - Frøya kommune					ERA Geo 
Posisjon	E1					
Metode(r)	Totalsondering		Feltarbeid utført av	Lingen Grunnboring		
Målestokk	1 : 200 (A4)					
Koordinater	Nord: 7066161.5 Øst: 480448.5 (EUREF89 UTM sone 32) Høyde: 1.6 (NN2000)					
Dato	19.02.2021	Plot utarbeidet av	Lucas Fabbri	Kontrollert av	Magne Bonsaksen	
Tegningsnr.	V201	Vedlegg til	RIG01 Geoteknisk datarapport	Versjon	1	



Veldig sandig GRUS  
 Veldig sandig SILT  
 veldig sandig GRUS



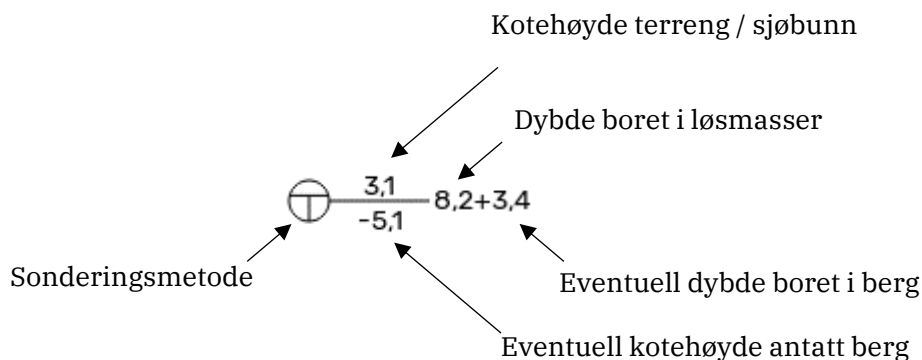
Oppdrag	Halsen Rorbuer - Frøya kommune				
Posisjon	E2				
Metode(r)	Totalsondering, Ramprøvetaking	Feltarbeid utført av	Lingen Grunnboring		
Målestokk	1 : 200 (A3)				
Koordinater	Nord: 7066147.1 Øst: 480430.2 (EUREF89 UTM sone 32) Høyde: 1.9 (NN2000)				
Dato	19.02.2021	Plot utarbeidet av	Lucas Fabbri	Kontrollert av	Magne Bonsaksen
Tegningsnr.	V202	Vedlegg til	RIG01 Geoteknisk datarapport	Versjon	1












## Vedleggsnummerering

Med mindre annet er oppgitt benyttes det følgende vedleggsnummerering:

- V100-serie Plantegning
- V200-serie Enkeltboringer
- V300-serie Profiler
- V400-serie Generelle tegninger

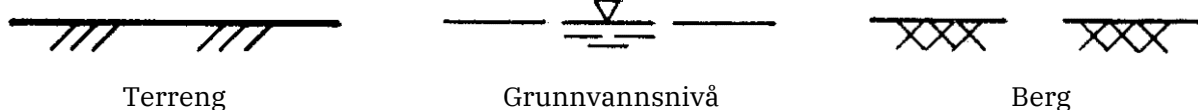
## Opptegning i plan



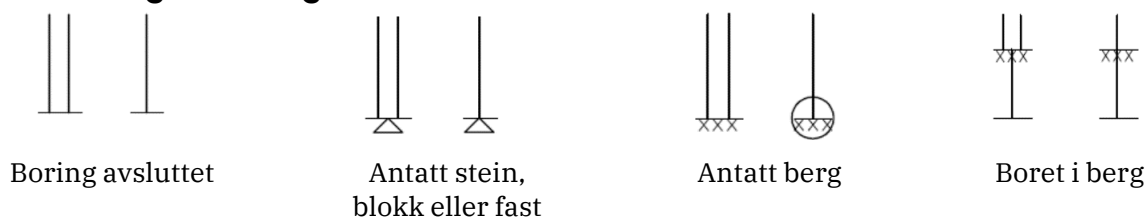
- |   |  |
|---|--|
|  Dreiesondering        |  Totalsondering   |
|  Dreietrykksondering   |  Vingeboring      |
|  Ramsondering          |  Prøveserie       |
|  Trykksondering (CPTu) |  Prøvegrop        |
|  Fjellkontrollboring   |  Poretrykksmåling |
|  Enkel sondering       |  |

## Opptegning i profil

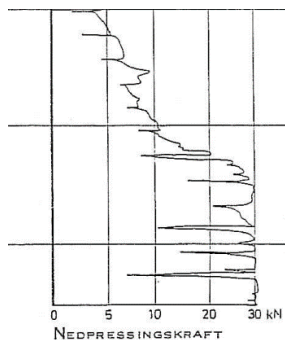
### Generelt



### Avslutning av boring



## Sonderinger



### Dreietrykkssondering

Bores med konstant nedpressing- og rotasjonshastighet. Sonderingsmotstanden  $F_{DT}$  vil da avhenge av hvilke materialer som gjennombores. Spesielt egnet til deteksjon av kvikkleire. Kan ikke bores gjennom faste lag eller berg.

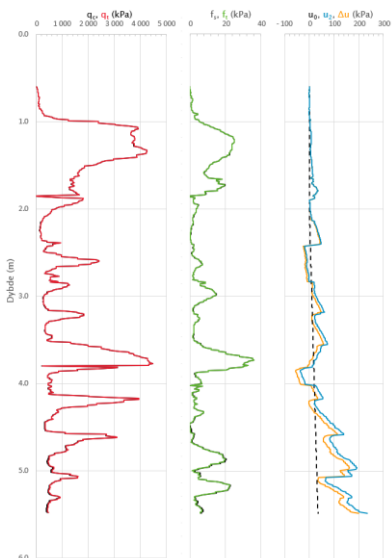
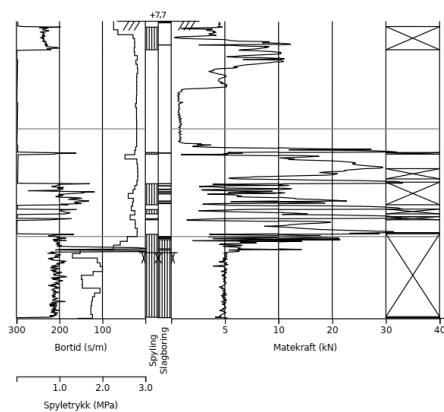
Metode utføres i samsvar med NGF melding 7.



### Totalsondering

Totalsondering er en metode som kombinerer nedpressing og rotasjon, med mulighet for spyling og slagboring. Vil gi informasjon om relativ fasthet av grunnen, vise lagdelinger og benyttes som bergpåvisning ved boring 3 meter inn i berg.

Metode utføres i samsvar med NGF melding 9.



### Trykksondering (CPT)

Ved trykksondering presses sonden ned med konstant nedpressingshastighet, uten rotasjon. Det loggføres spissmotstand,  $q_c$ , sidefriksjon  $f_s$ , i tillegg til normalt også poretrykkmåling,  $u$ . Målte parametere tegnes opp, og kan tolkes til å gi en rekke styrkeparametere for løsmassene.

Metode utføres i samsvar med NGF melding 5.

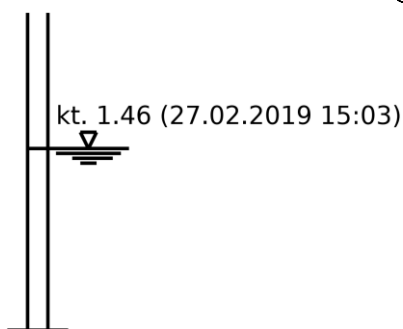


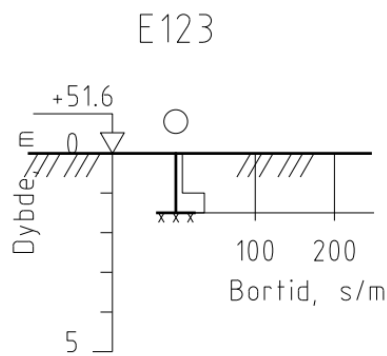
### Grunnvannstand og poretrykk

På plan- og profiltegninger er symbol og opptegetningen for måling av grunnvannstand og poretrykk identisk. Kun siste gyldige avlesingsverdi er vist på tegninger. Historisk poretrykks-/grunnvannsutvikling vises eventuelt i eget vedlegg.

Installasjonen kan bestå av åpent eller lukket hydraulisk system eller elektrisk poretrykksmåler.

Metode utføres i samsvar med NGF melding 6.





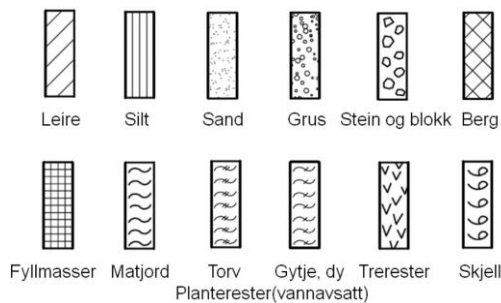
## ○ Enkel sondering

Enkel sondering utføres med håndholdt slagbormaskin, typisk steder der tilkomst er vanskelig med geoteknisk borerigg.

Sonderingen er egnet i middels faste masser uten stor stein og i begrenset dybde, primært for å undersøke dybde til antatt berg.

Ettersom innboring i berg er vanskelig og svært tidkrevende med lett utstyr, blir det normalt gjennomført ved boring i 3 nærliggende posisjoner uten innboring i berg. Dybde til antatt berg for posisjonen blir angitt ut fra gjennomsnittlig dybde i løsmasser fra de 3 boringene.

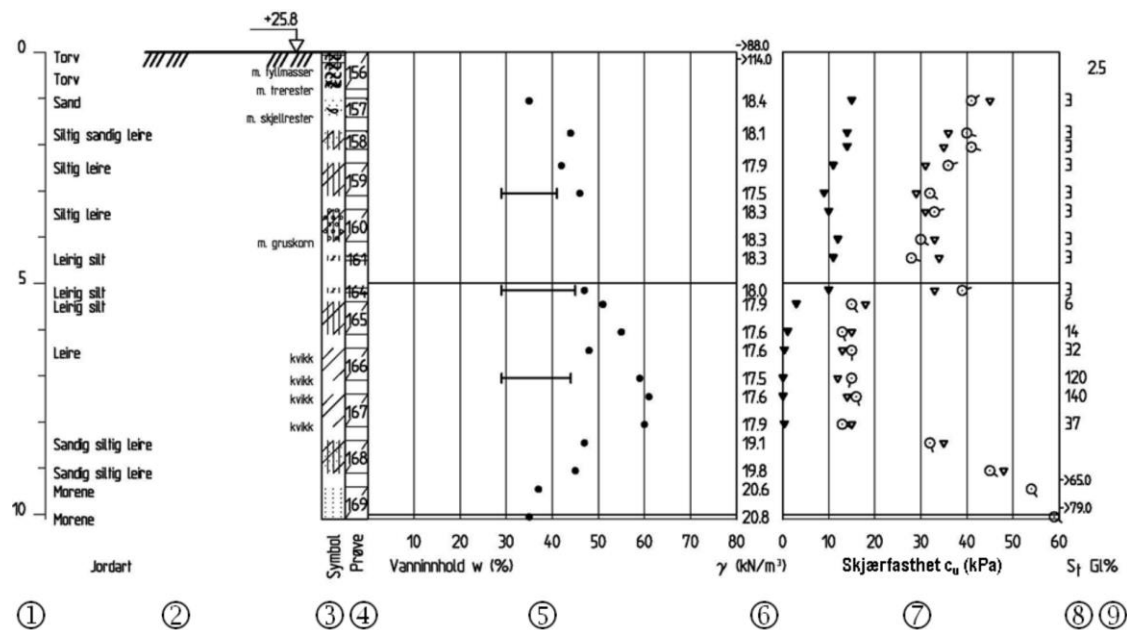
## ⊙ Prøveserie



Jordprøver tas enten opp som representative, forstyrrede prøver ved naverboring eller ramprøvetaking, eller som uforstyrrede prøver ved stempel- eller blokkprøvetaker.

Resultat fra rutineundersøkelser presenteres på profiltegning. Resultat fra avanserte forsøk vises kun i eget vedlegg.

Metode utføres i samsvar med NGF melding 11.



- (1) Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.
- (2) Jordartsbeskrivelse. Fet skrift indikerer at jordarten er klassifisert gjennom sikte- og/eller hydrometeranalyse. Grunnvannsstand kan angis.
- (3) Materialsymboler.
- (4) Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, eventuelt påføres prøvenummer.
- (5) Vanninnhold  $w$  angis i %. Verdier som faller utenfor diagrammet angis som tall og markeres med pil. I sand kan angis både feltverdier og beregnede verdier tilsvarende vannmettet materiale.
- (6) Tyngdetetthet  $\gamma$  i  $\text{kN/m}^3$ , alternativt densitet  $\rho$  i  $\text{kg/m}^3$ . Eventuelt kan i sand også angis beregnet verdi tilsvarende vannmettet materiale.
- (7) Skjærfasthet  $c_u$  angis i kPa.
- (8) Sensitivitet  $S_t$  angis i hele tall.
- (9) Glødetap  $G_l$  angis i %.

## Versjoner

Indeks	Dato	Beskrivelse	Ansvarlig	Kontroll
1	18.09.2018		TA	MB

Prosedyre for de enkelte metodene beskrevet her finnes på: [www.ngf.no](http://www.ngf.no) under publikasjoner.



Borloggen beskriver inntrykket av boreren i felt. Den må vurderes sammen med tolkning av resultater og laboratorieundersøkelser.

Posisjon	E1		
Feltarbeid utført av	<b>Lingen</b> Grunnboring		
Koordinater	Nord: 7066161,5 Øst: 480448,5 (EUREF89 UTM sone 32) Høyde: 1,6 (NN2000)		
Utskriftsdato	10.2.2021		
Vedleggnr.	B.I.1	Vedlegg til	21006-RIG01 Geoteknisk datarapport

### Totalsondering

**Starttid:** 1.2.2021 kl. 19.27

**Spylemedium:** Vann

### Avvik fra ordinære boroperasjoner, f.eks. lengre opphold i sondering eller tekniske problemer

Ingen.

### Observasjoner som kan være relevante for prosjekterende

Har hatt 5 forsøk/opstillinger på å komme gjennom fylling da borstenger går skjevt.

Brekasje på ene, mistet 1 stang + krone.

Ganske varierende fylling, endel tomrom i de første boringene.

Antatt fylling 0-4m.

Gjennom boring av blokk 0,2-0,6m, 2,9-3,3m og 3,4-3,9m.

Antatt berg på 12,2m.

Glippe i fjellet mellom 14,9-15,4m.

### Bilder







Borloggen beskriver inntrykket av boreren i felt. Den må vurderes sammen med tolkning av resultater og laboratorieundersøkelser.

Posisjon	E2		
Feltarbeid utført av	<b>Lingen</b> Grunnboring		
Koordinater	Nord: 7066147,1 Øst: 480430,2 (EUREF89 UTM sone 32) Høyde: 1,9 (NN2000)		
Utskriftsdato	10.2.2021		
Vedleggnr.	B.I.2	Vedlegg til	21006-RIG01 Geoteknisk datarapport

### Totalsondering

**Starttid:** 1.2.2021 kl. 17.05

**Spylemedium:** Vann

**Avvik fra ordinære boroperasjoner, f.eks. lengre opphold i sondering eller tekniske problemer**

Ingen.

### Observasjoner som kan være relevante for prosjekterende

Antatt fylling ca 0-2m.

Virker som om fylling består av "småstein".

Noe knasing mellom 2-2,6m og ett lite lag på 3,5m.

Faste masser fra 5,7m.

Antatt berg på 7,3m.

Trolig glippe i berget fra 10,2-10,5m.

### Bilder



**Ramprøvetaking**

Starttid: 2.2.2021 kl. 09.55

Fra (m)	Til (m)	Ventetid (t)	Prøvenr. 1 (f.eks. på sylinder eller pose)	Prøvenr. 2 (f.eks. på hette)	Beskrivelse av materiale	Kommentar	Bilde
3	4		L1E8		Sand, gruskorn, skjell, stein/grus.		 9E2C1207-39F8-44A5-BB0C-BD7DA78DA947.jpeg
4	5		L1E9		Lys grå sand, skjell, gruskorn, silt.		 70C3F346-CE76-4604-9DE9-F2BD1A4B29C7.jpeg
5	6		L1EA		Sand, silt, skjell, gruskorn.		 12951BDA-A542-40AE-A074-9AF366837969.jpeg

**Avvik fra ordinære boroperasjoner, f.eks. lengre opphold i sondering eller tekniske problemer**

Ingen.

**Observasjoner som kan være relevante for prosjekterende**

Ingen.

# Laboratorierapport 21006 Halsen Rorbuer - Frøya kommune

## Innhold

<b>1 Introduksjon</b>	<b>1</b>
1.1 Prosjekt . . . . .	1
1.2 Laboratorieundersøkelser . . . . .	1
1.3 Metoder . . . . .	1
<b>2 Resultater</b>	<b>1</b>
2.1 Rutineforsøk . . . . .	1
2.2 Kornstørrelsesfordeling . . . . .	3
<b>3 Detaljert logg for rutineforsøk</b>	<b>3</b>
3.1 Posisjon E2 . . . . .	3

## 1 Introduksjon

### 1.1 Prosjekt

Se datarapport for prosjektbeskrivelse og plassering.

### 1.2 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelser er gjennomført i ERA Geos laboratorium i Molde i uke 6 og 7, 2021 av Lucas Fabbri.

### 1.3 Metoder

Tester utføres etter følgende standarder:

- Visuell klassifisering: ISO 14688-1:2017 og 14688-2:2017
- Vanninnhold: ISO 17892-1:2014
- Kornstørrelsesfordeling: ISO 17892-4:2016

## 2 Resultater

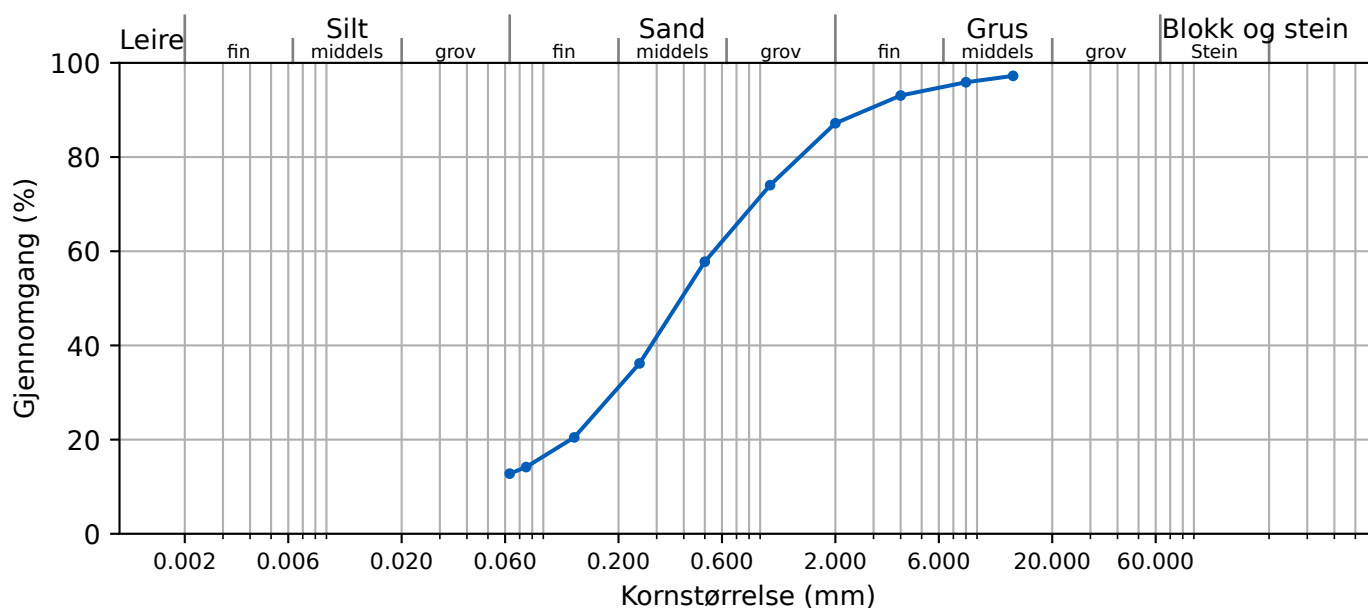
### 2.1 Rutineforsøk

Pos.	Prøvent.	Delpr.	Dybde (m)		Beskrivelse	W	W <sub>P</sub>	W <sub>L</sub>	ρ	O <sub>gl</sub>	c <sub>ufc</sub>	c <sub>urfc</sub>	c <sub>u</sub>	ε <sub>f</sub>	
Posisjon E2			fra	til											
E2	L1E8		3,00	4,00	Veldig sandig GRUS (Rester av skjell, brun og grå farge, blandet materiale, delvis avrundet form på partiklene.)	15,9									
E2	L1E9		4,00	5,00	Siltig SAND (Lys grå farge, mye sand, velgradert, noe grus.)	30,2									Vs
E2	L1EA		5,00	6,00	Veldig sandig GRUS (Skjellfragmenter, brun og grå farge på materialet.)	16,9									
<b>Vanninnhold w (%)</b>															
<b>Plastisitetsgrense w<sub>P</sub> (%)</b>															
<b>Flytegrense w<sub>L</sub> (%)</b>															
<b>Romdensitet ρ (Mg/m<sup>3</sup>)</b>															
<b>Glødetap O<sub>gl</sub> (%)</b>															
<b>Udrenert skjærstyrke fra konus c<sub>ufc</sub> (kPa)</b>															
<b>Omrørt udrenert skjærstyrke fra konus c<sub>urfc</sub> (kPa)</b>															
<b>Udrenert skjærstyrke fra enaksialt trykkforsøk c<sub>u</sub> (kPa)</b>															
<b>Bruddtøyning fra enaksialt trykkforsøk ε<sub>f</sub> (%)</b>															
<b>Avanserte forsøk - Ø: Ødometerforsøk, T: Treksialforsøk, Ts: Tørrsikteanalyse, Vs: Våtsikteanalyse, H: Hydrometerforsøk, P: Permeabilitetsforsøk</b>															

## 2.2 Kornstørrelsesfordeling

### 2.2.1 Posisjon E2: Prøve L1E9 (Dybde 4,000 til 5,000 m)

#### Våtsikteanalyse: Siltig SAND



Graderingstall  $C_u$ : 6,9

Telefarlighetsklasse: T3 eller T4

Partikkelstørrelse (mm)	Gjennomgang (%)
13,200	97
8,000	96
4,000	93
2,000	87
1,000	74
0,500	58
0,250	36
0,125	20
0,075	14
0,063	13

#### Detaljer for sikting

## 3 Detaljert logg for rutineforsøk

### 3.1 Posisjon E2

#### 3.1.1 Posisjon E2: Prøve L1E8 (Dybde 3,000 til 4,000 m)

#### Visuell klassifisering

Visuell klassifisering: Veldig sandig GRUS

#### Vanninnhold

15,9 %



### 3.1.2 Posisjon E2: Prøve L1E9 (Dybde 4,000 til 5,000 m)

#### Visuell klassifisering

Visuell klassifisering: Veldig sandig SILT

#### Vanninnhold

30,2 %



### 3.1.3 Posisjon E2: Prøve L1EA (Dybde 5,000 til 6,000 m)

#### Vanninnhold

16,9 %



#### Visuell klassifisering

Visuell klassifisering: Veldig sandig GRUS