

10228117-001 RIG\_R01\_A01

## Datarapport - Grunnundersøkelser



Kunde: Grieghallen Utbygging AS

Prosjekt: Griegkvartalet - Grunnundersøkelser

Prosjektnummer: 10228117-001

Dokumentnummer: RIG\_R01

Rev.: A01

## Sammendrag:

Sweco Norge AS er engasjert av Grieghallen Utbygging AS for å utføre geotekniske grunnundersøkelser på et område sør-sørvest for Grieghallen, i Kv.3013 Nina Griegs gate og Kv.16824 Edvard Griegs plass, i Bergen kommune.


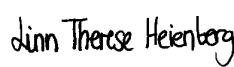
Det er utført 11 totalsonderinger og tatt opp 1 poseprøve fra ett borpunkt. Det er utført laboratorieundersøkelser på prøven.

Borpunktene ligger på kotehøyde fra +3,55 til +4,11, og dybden til antatt berg er registrert for samtlige sonderinger 1,70-5,32 meter under terrengnivå. For sikker bergpåvisning ble det boret 3+ meter i antatt berg i borpunkt BP2, BP5, BP8 og BP12.

Basert på resultatet fra kornfordelingsanalyse består prøvematerialet i BP8 fra 1,5-2,5 meters dybde av grusig, sandig materiale.

## Rapporteringsstatus:

- Endelig  
 Oversendelse for kommentar  
 Utkast

<b>Utarbeidet av:</b> Synne Sandvoll	<b>Sign.:</b> 
<b>Kontrollert av:</b> Linn Therese Heienberg	<b>Sign.:</b> 
<b>Prosjektleder:</b> Synne Sandvoll	<b>Prosjekteier:</b> Iselin Aarseth

## Revisjonshistorikk:

A01	06.09.2022	Original	NOSYSA	NOLIHN
<b>Rev.</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utarbeidet av</b>	<b>Kontrollert av</b>

## Innholdsfortegnelse

Vedlegg .....	3
1 Innledning.....	4
2 Grunnundersøkelser .....	4
2.1 Feltundersøkelser .....	4
2.2 Laboratorieundersøkelser.....	5
3 Grunnforhold .....	5
3.1 Topografi og løsmasser .....	5
3.1.1 Oppsummering av resultatene i borhull.....	5
4 Evaluering av resultatene.....	6
4.1 Forutsetninger ved bruk av resultatene.....	6
4.2 Kvalitet på grunnundersøkelser og prøver .....	6
5 Referanser.....	6

## Vedlegg

### Tegninger

Tegning nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
G101	A01	Oversiktskart	1:40000
G102	A01	Borplan	1:500
G103– G113	A01	Totalsondering	1:100

### Bilag

Bilag nr.	Tittel
1	Tegnforklaringer og jordartsklassifisering
2	Grunnundersøkelser - Boremetoder
3	Rapport - Laboratorieundersøkelser

# 1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Grieghallen Utbygging AS for å utføre geotekniske grunnundersøkelser på et område ved Grieghallen, i Kv.3013 Nina Griegs gate og Kv.16824 Edvard Griegs plass, i Bergen kommune. Planområdet er vist i oversiktskart G101 i Vedlegg.

Foreliggende rapport inneholder data fra feltundersøkelser utført av Sweco Norge AS og laboratorieundersøkelser utført av Multiconsult Norge AS. Rapporten er utformet i henhold til NGF melding nr. 10 [1] og inneholder ingen geotekniske vurderinger. Resultatene er presentert i henhold til NGF melding nr. 2 [2] og kan brukes som grunnlag for geoteknisk vurdering.

## 2 Grunnundersøkelser

Det er utført feltundersøkelser i perioden 15.08 – 22.08.2022 av Sweco Norge AS. Boringene ble utført av Robin Raknes.

I forbindelse med grunnundersøkelsene ble det utført miljøteknisk prøvetakning. Resultater fra disse er ikke videre beskrevet i foreliggende rapport.

### 2.1 Feltundersøkelser

Det er utført følgende geotekniske feltundersøkelser:

- 11 totalsonderinger
- 1 prøveserie
  - 1 poseprøve

Sonderingene er utført i henhold til Statens vegvesens retningslinjer beskrevet i Håndbok R211 Feltundersøkelser [3].

Oppsummering av alle boringene utført i området er presentert i Tabell 1. Borplan (G102) og opptegning av sonderingsprofilene (G103-G113) er presentert i Vedlegg. Se Bilag 1-2 for beskrivelse av boremetoder og symboler.

Tabell 1: Boringer og borpunktkoordinater (UTM sone 32, høydereferanse NN2000). T – totalsondering; PR – prøveserie.

Borpunkt nr.	Nord	Øst	Høyde (moh.)	Boring metode	Boret i løsmasser (m)	Boret i berg (m)
BP1	6700370.123	297543.377	4.108	T	1,70	1,08
BP2	6700381.988	297541.805	3.897	T	2,33	3,02
BP4	6700376.680	297551.421	3.858	T	3,35	1,03
BP5	6700362.289	297553.646	3.899	T	2,05	3,00
BP6	6700366.263	297563.246	3.894	T	2,17	1,00
BP7	6700352.702	297569.209	3.624	T	5,32	1,03

BP8	6700368.104	297580.202	3.846	T, PR	4,50	3,00
BP9	6700355.674	297586.601	3.748	T	4,72	1,18
BP10	6700340.967	297587.079	3.555	T	4,60	1,08
BP11	6700358.281	297600.699	3.831	T	5,05	1,67
BP12	6700344.815	297602.490	3.710	T	4,00	3,32

## 2.2 Laboratorieundersøkelser

Det ble tatt opp 1 poseprøve fra borpunkt BP8, og laboratorieundersøkelser er utført på prøven. Laboratorieundersøkelsene er utført av Multiconsult Norge AS i Bergen, hvor prøven er åpnet og undersøkt i perioden 25.08 – 31.08.2022.

Oversikt over alle laboratorieundersøkelsene som er utført er presentert i Tabell 2, og resultatene samt beskrivelse av laboratorieundersøkelser, inkludert definisjoner, er presentert i Bilag 3.

Tabell 2: Laboratorieprogram. B – visuell beskrivelse; K – kornfordelingsanalyse.

Borpunkt nr.	Prøvetype	Antall prøver	Dybde (m)	Laboratorieundersøkelser	Spesialforsøk
BP8	Poseprøve	1	1,5 – 2,5	B, K	-

## 3 Grunnforhold

### 3.1 Topografi og løsmasser

Grunnundersøkelsene er utført i et område sør-sørvest for Grieghallen i Bergen sentrum. Terrenget i det undersøkte området er planert, og består i dag av vei, gang- og vrimeområde. Borpunktene ligger på kotehøyde fra +3,55 til +4,11 (se Vedlegg G102), og dybden til antatt berg er registrert for samtlige sonderinger 1,70-5,32 meter under terrengnivå. For sikker bergpåvisning ble det boret 3+ meter i antatt berg i borpunkt BP2, BP5, BP8 og BP12.

#### 3.1.1 Oppsummering av resultatene i borhull

Det ble utført prøvetaking i borpunkt BP1, BP3, BP4 og BP5 med naverbor. Prøvene er analysert etter laboratorieprogrammet i Tabell 2, og resultatene er presentert i Bilag 3.

##### Borpunkt BP8

Fra borpunkt BP8 ble det tatt opp 1 poseprøve som er analysert i laboratorium.

Basert på resultatet fra kornfordelingsanalyse består prøvematerialet i prøven fra 1,5-2,5 meters dybde av grusig, sandig materiale.

## 4 Evaluering av resultatene

### 4.1 Forutsetninger ved bruk av resultatene

Grunnundersøkelsene som er utført avdekker kun lokale forhold i hvert av borpunktene. Informasjon om grunnforholdene i hvert av punktene kan brukes for å beskrive grunnforholdene i området. Ettersom grunnundersøkelsene ikke gir informasjon om grunnforholdene mellom punktene, kan grunnforholdene variere mer enn det man kan tolke ut fra resultatene.

### 4.2 Kvalitet på grunnundersøkelser og prøver

Kvaliteten på de utførte grunnundersøkelsene og prøvene som er tatt opp vurderes til å være god/akseptabel. Prøven er tatt opp med naverbor (poseprøve), og er en forstyrret prøve. Denne vil likevel gi representative opplysninger om laget den er tatt opp fra.

## 5 Referanser

- [1] Norsk Geoteknisk Forening, «NGF Melding Nr. 10 NGFs Beskrivelsestekster for Grunnundersøkelser», 2008.
- [2] Norsk Geoteknisk Forening, «NGF Melding Nr. 2 Veiledning for Symboler Og Definisjoner i Geoteknikk. Identifisering Og Klassifisering Av Jord», 2011.
- [3] Statens Vegvesen, «Håndbok R211 Feltundersøkelser – Retningslinje», 2018.

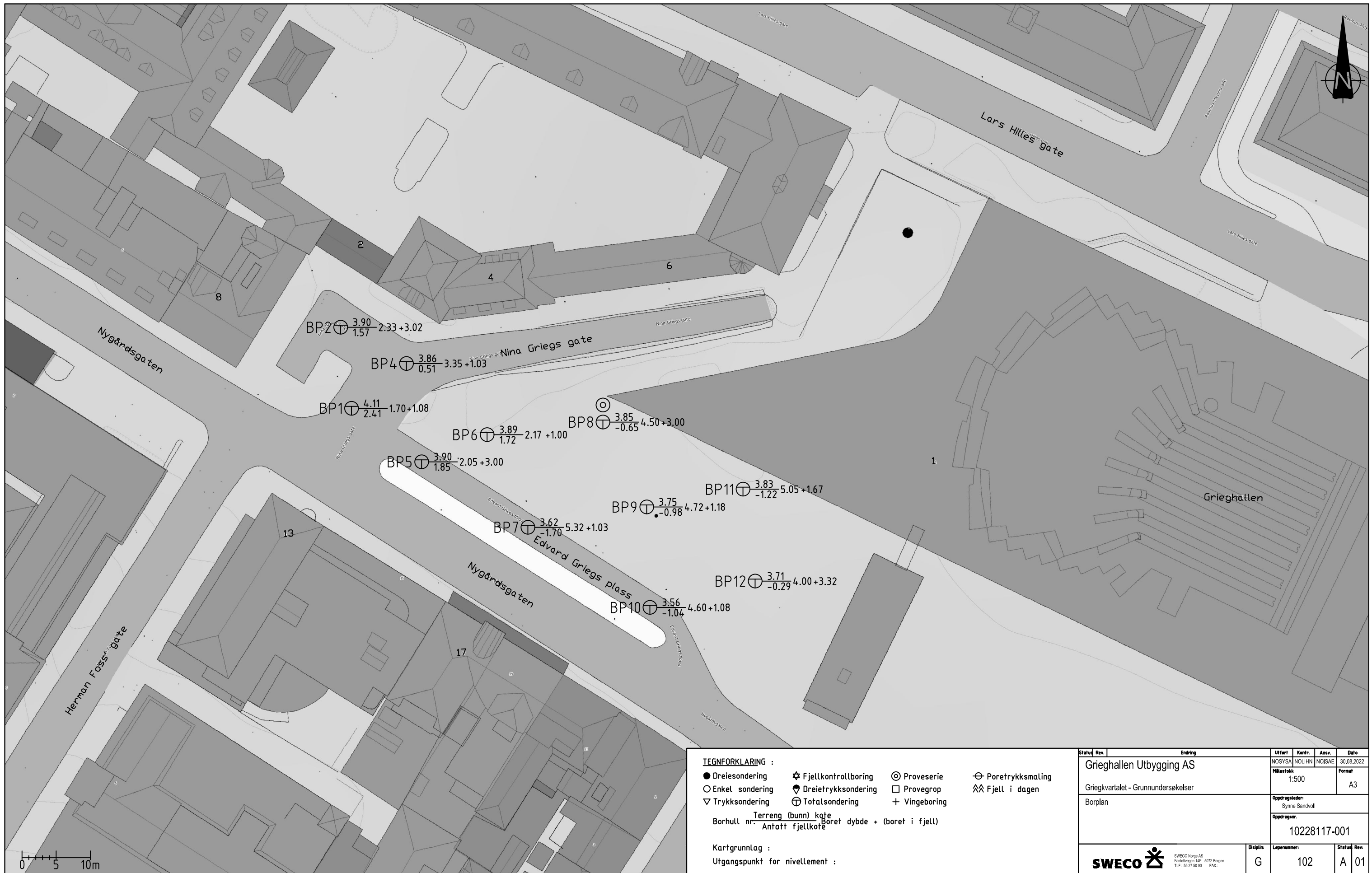
---

VEDLEGG

---



Status	Rev.	Endring	Ufført	Kontr.	Ansv.	Dato
Grieghallen Utbygging AS			NOSYSA	NOLIHN	NOISAE	30.08.2022
Griegkvartalet - Grunnundersøkelser			Målestokk	1:40000		Format
Oversiktskart			Oppdragsleder: Synne Sandvoll			
Kartgrunnlag: hoydedata.no			Oppdragsnr. 10228117-001			
SWECO		SWECO Norge AS Fantoftevegen 14P - 5072 Bergen Tlf.: 55 27 91 00 FAX: ...	Disiplin:	Lapenummer:	Status	Rev:
			G	101	A	01



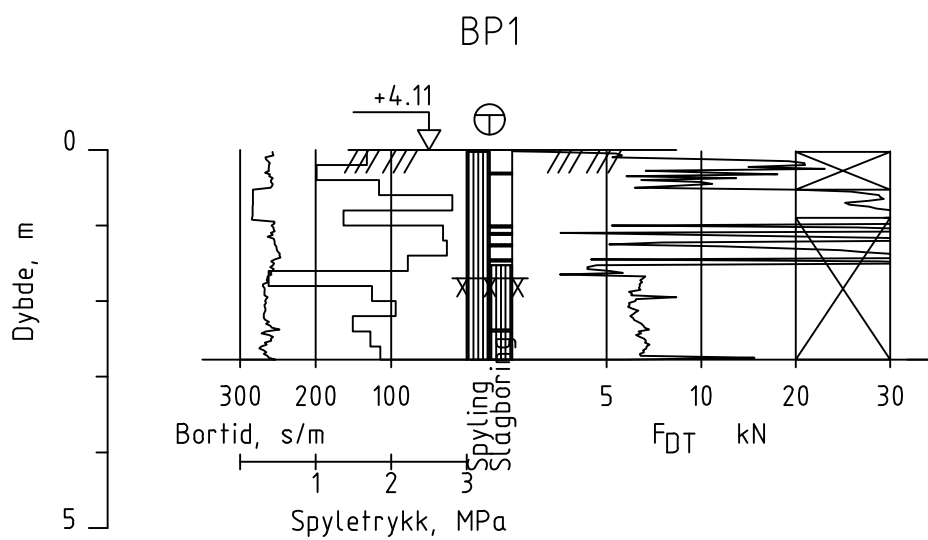
**TEGNFORKLARING :**


- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊕ Fjellkontrollboring
- ⊕ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊕ Proveserie
- Provegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊕ Fjell i dagen

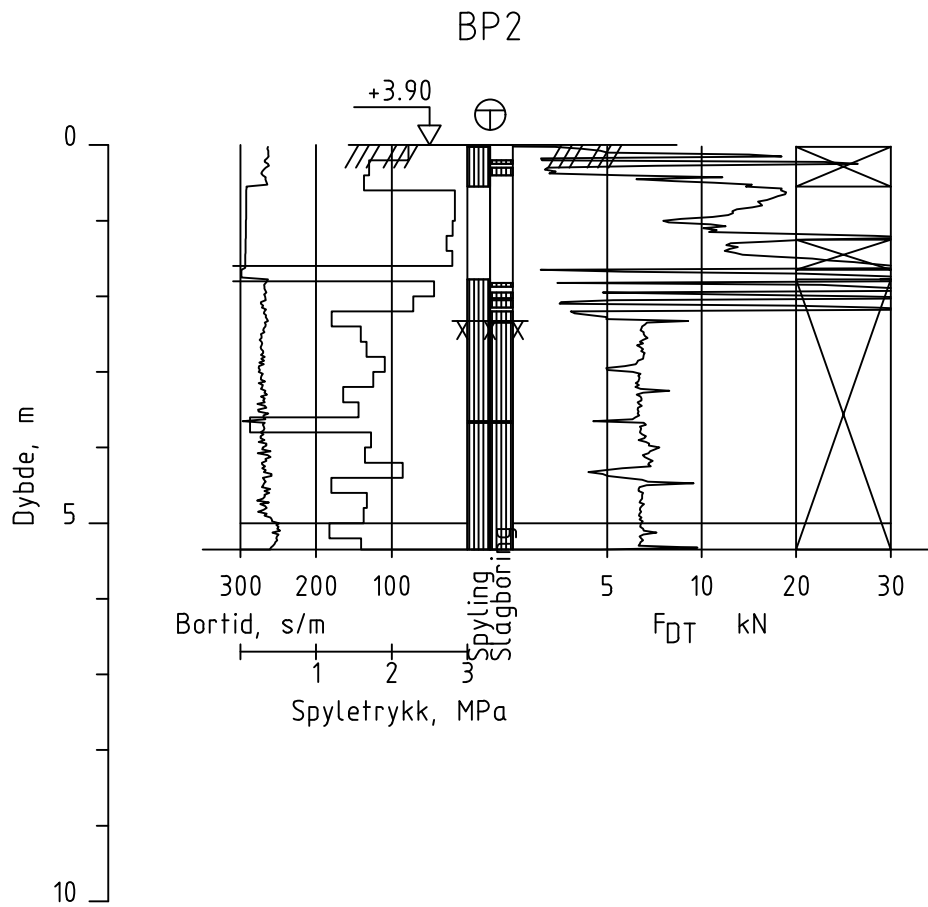
Terreng (bunn) kote  
 Borhull nr.    Antatt fjellkote    Boret dybde + (boret i fjell)


Kartgrunnlag :  
 Utgangspunkt for nivellement :

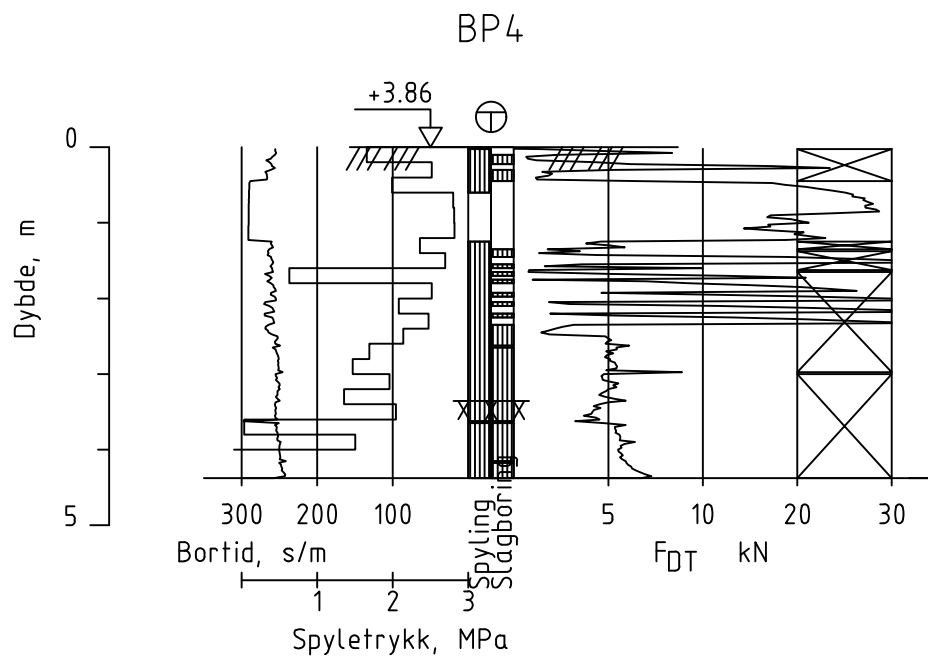
Status	Rev.	Endring	Uffert	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOSYSA	NOLIHN	NOISAE	30.08.2022
Grieghallen Utbygging AS			Målestokk	1:500	Format	A3
Griegkvartalet - Grunnundersøkelser			Oppdragsleder: Synne Sandvoll			
Borplan			Oppdragsnr. 10228117-001			
SWECO Norge AS Fjellbygging LSP - 5072 Bergen TLF.: 55 27 50 00 FAX: -			Disiplin	Løpenummer	Status	Rev.
			G	102	A	01




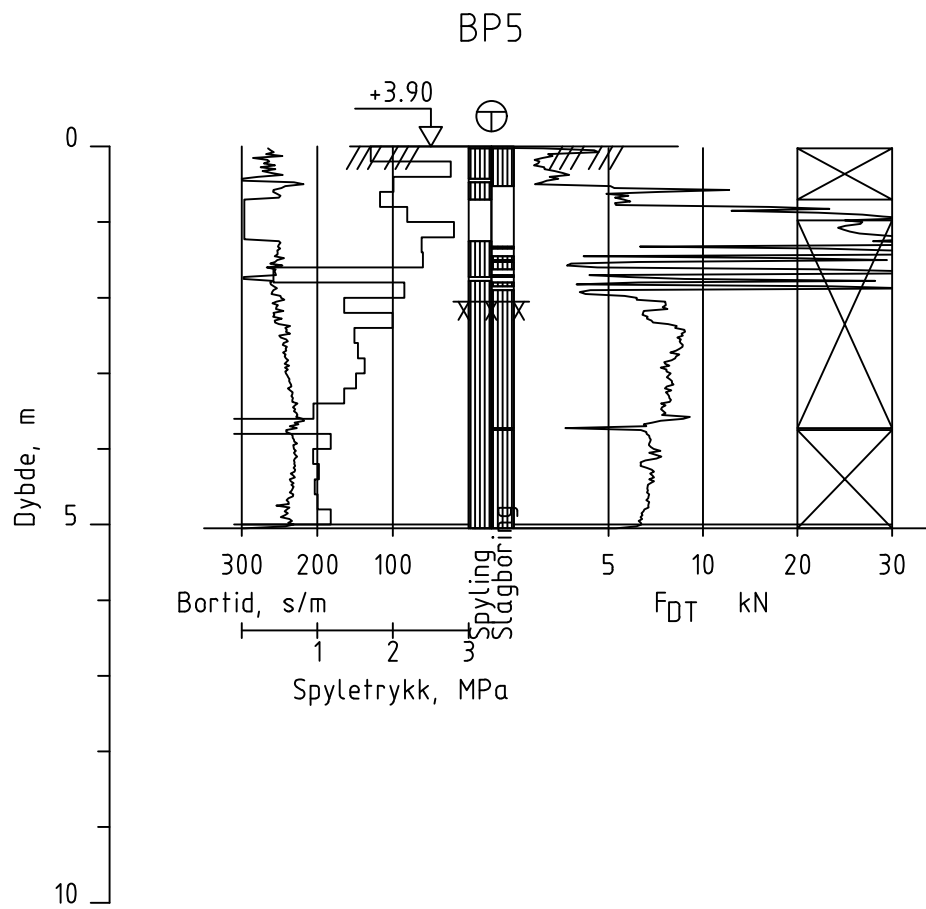
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Grieghallen Utbygging AS	NOSYSA	NOLIHN	NOISAE	30.08.2022
		Griegkvartalet - Grunnundersøkelser	Målestokk	1:100	Format	A4
		Totalsondering BP1	Oppdragsleder:	Synne Sandvoll		
			Oppdragsnr.	10228117-001		
		<b>SWECO</b>  SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen Tlf.: 56 27 93 00 FAX: -	Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
			G	103	A	01




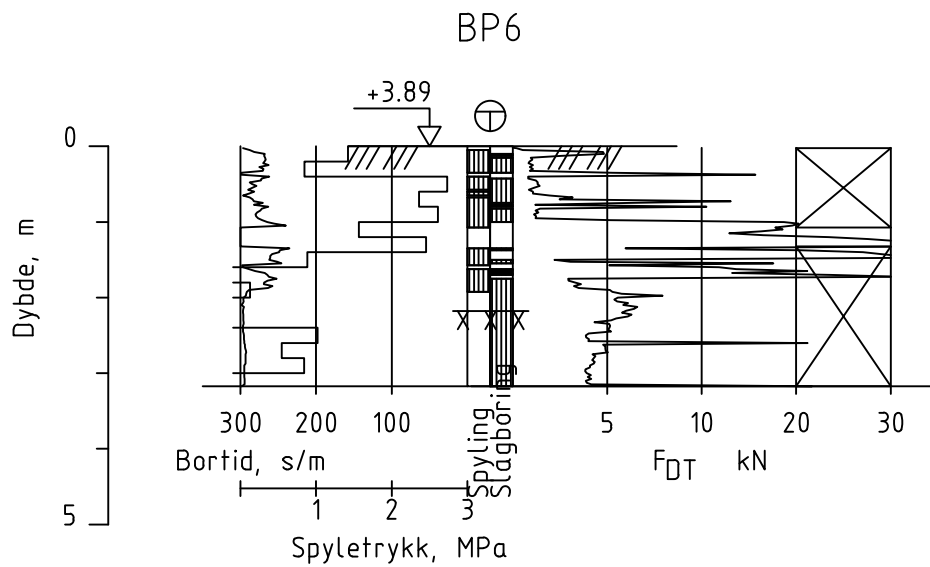
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Grieghallen Utbygging AS	NOSYSA	NOLIHN	NOISAE	30.08.2022
		Griegkvartalet - Grunnundersøkelser	Målestokk	1:100	Format	A4
		Totalsondering BP2	Oppdragsleder:	Synne Sandvoll		
			Oppdragsnr.	10228117-001		
		<b>SWECO</b>  SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen Tlf.: 55 27 53 00 FAX: -	Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
			G	104	A	01




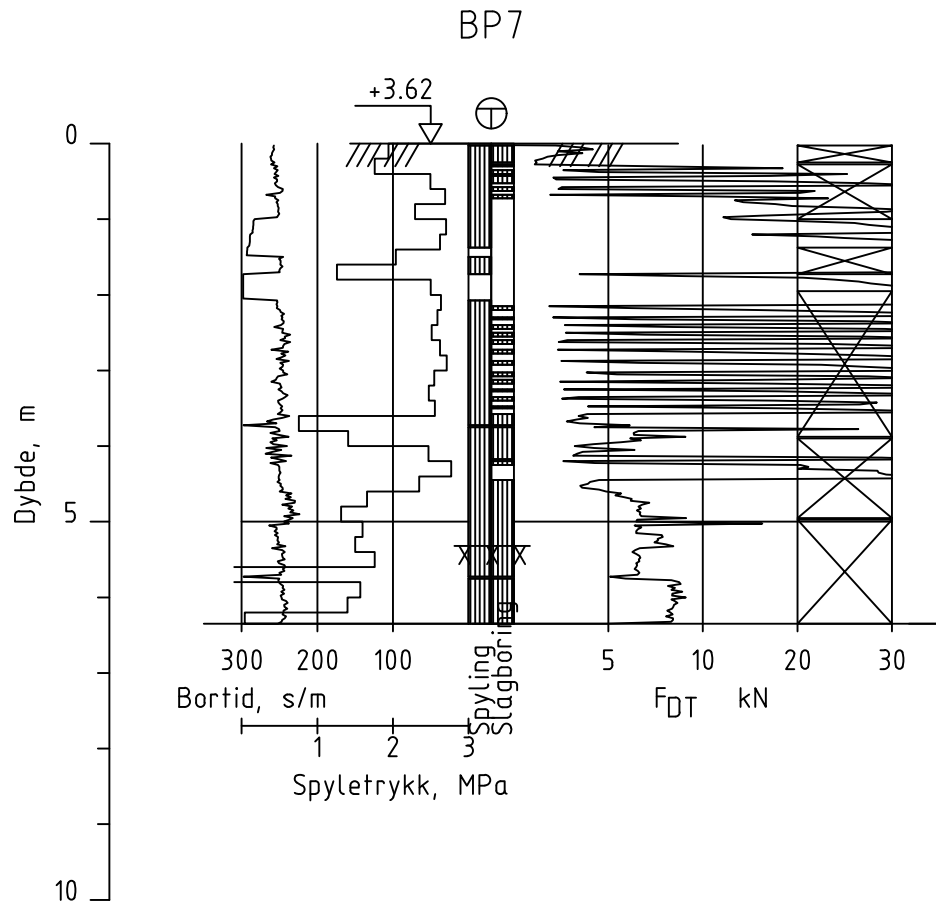
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Grieghallen Utbygging AS	NOSYSA	NOLIHN	NOISAE	30.08.2022
		Griegkvartalet - Grunnundersøkelser	Målestokk	1:100	Format	A4
		Totalsondering BP4	Oppdragsleder:	Synne Sandvoll		
			Oppdragsnr.	10228117-001		
		<b>SWECO</b>  SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF: 56 27 93 00 FAX: -	Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
			G	105	A	01




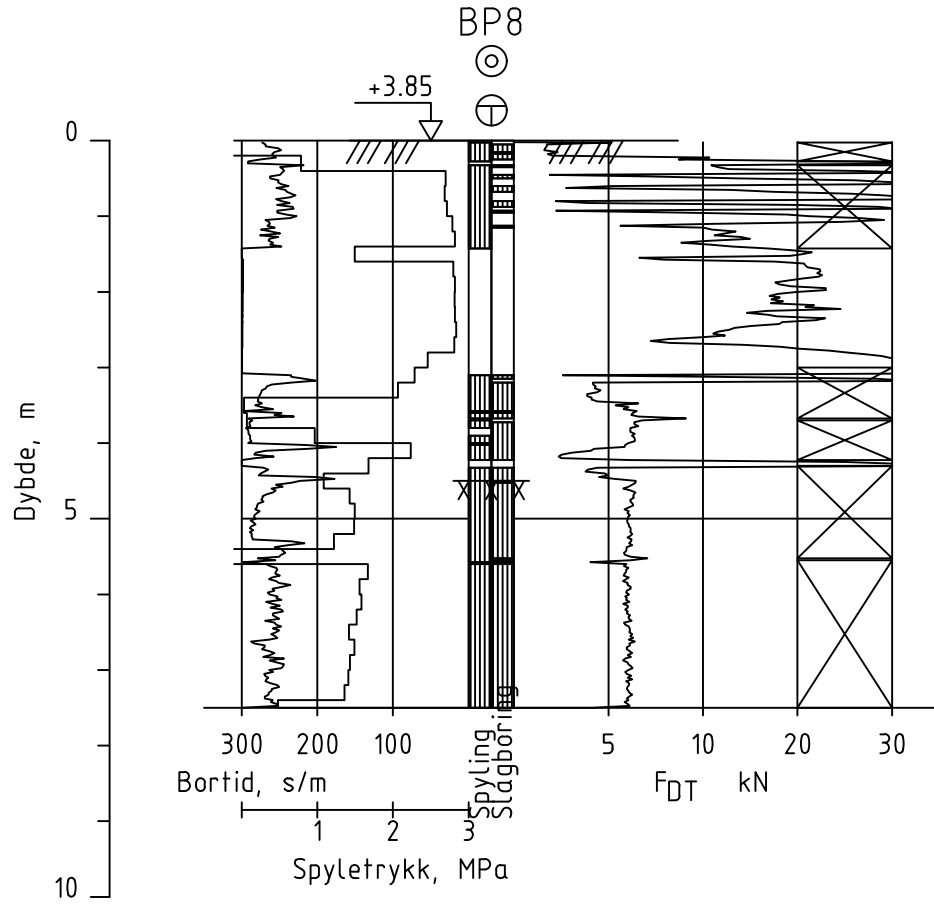
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Grieghallen Utbygging AS	NOSYSA	NOLIHN	NOISAE	30.08.2022
		Griegkvartalet - Grunnundersøkelser	Målestokk	1:100	Format	A4
		Totalsondering BP5	Oppdragsleder:	Synne Sandvoll		
			Oppdragsnr.	10228117-001		
		<b>SWECO</b>  SWECO Norge AS Fantiltvegen 14P - 5072 Bergen Tlf.: 55 27 93 00 FAX: -	Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
			G	106	A	01



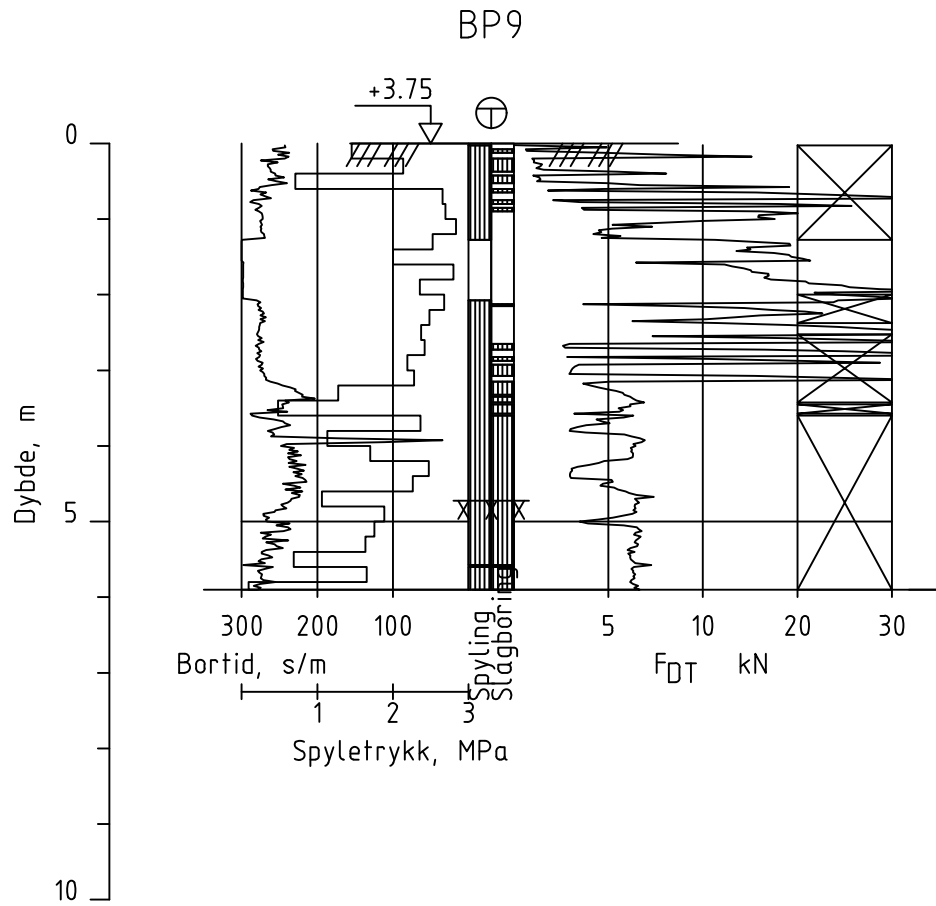
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Grieghallen Utbygging AS	NOSYSA	NOLIHN	NOISAE	30.08.2022
Griegkvartalet - Grunnundersøkelser			Målestokk	Format		
			1:100		A4	
Totalsondering BP6			Oppdragsleder: Synne Sandvoll			
			Oppdragsnr. 10228117-001			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 56 27 93 00 FAX: -			Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
			G	107	A	01




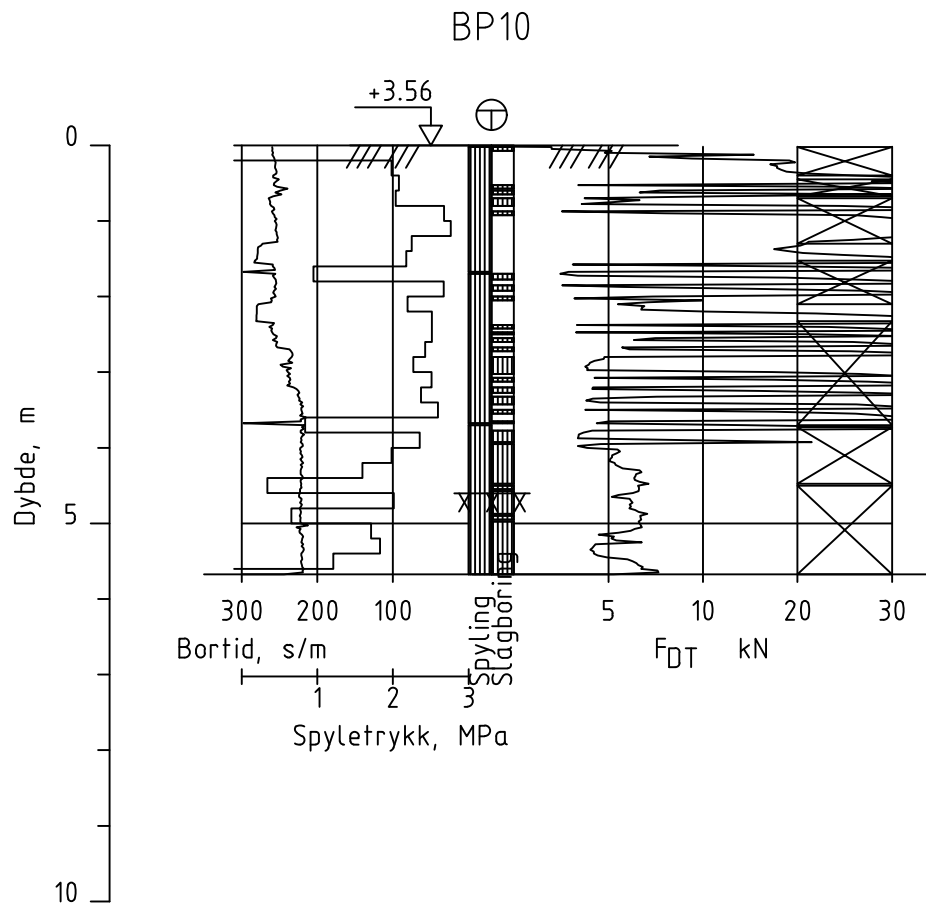
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Grieghallen Utbygging AS	NOSYSA	NOLIHN	NOISAE	30.08.2022
		Griegkvartalet - Grunnundersøkelser	Målestokk	1:100	Format	A4
		Totalsondering BP7	Oppdragsleder:	Synne Sandvoll		
			Oppdragsnr.	10228117-001		
		<b>SWECO</b>  SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen Tlf.: 55 27 93 00 FAX: -	Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
			G	108	A	01




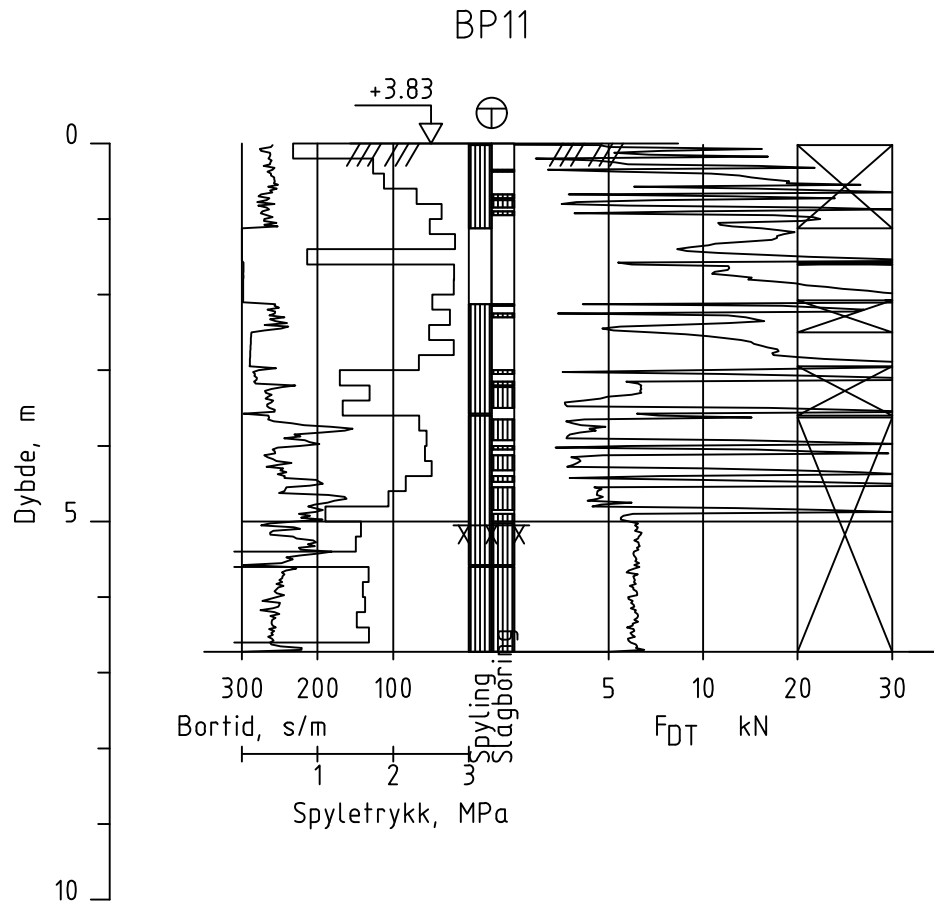
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Grieghallen Utbygging AS	NOSYSA	NOLIHN	NOISAE	30.08.2022
		Griegkvartalet - Grunnundersøkelser	Målestokk 1:100		Format A4	
		Totalsondering BP8	Oppdragsleder: Synne Sandvoll			
			Oppdragsnr. 10228117-001			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 55 27 93 00 FAX: -			Disiplin: G	Løpenummer: 109	Status: A	Rev: 01




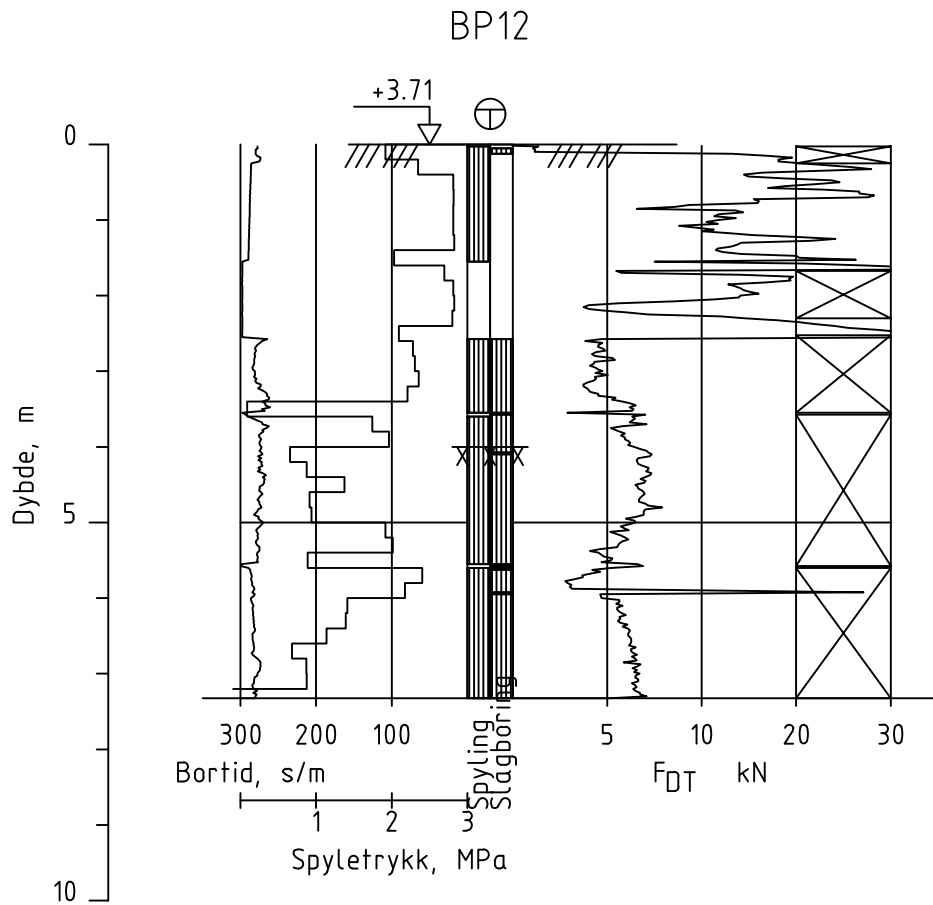
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Grieghallen Utbygging AS	NOSYSA	NOLIHN	NOISAE	30.08.2022
		Griegkvartalet - Grunnundersøkelser	Målestokk	1:100	Format	A4
		Totalsondering BP9	Oppdragsleder:	Synne Sandvoll		
			Oppdragsnr.	10228117-001		
		<b>SWECO</b>  SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen Tlf.: 55 27 93 00 FAX: -	Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
			G	110	A	01




Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Grieghallen Utbygging AS	NOSYSA	NOLIHN	NOISAE	30.08.2022
		Griegkvartalet - Grunnundersøkelser	Målestokk	1:100	Format	A4
		Totalsondering BP10	Oppdragsleder:	Synne Sandvoll		
			Oppdragsnr.	10228117-001		
		<b>SWECO</b>  SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen Tlf.: 56 27 93 00 - Fax: -	Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
			G	111	A	01



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Grieghallen Utbygging AS	NOSYSA	NOLIHN	NOISAE	30.08.2022
		Griegkvartalet - Grunnundersøkelser	Målestokk 1:100		Format A4	
		Totalsondering BP11	Oppdragsleder: Synne Sandvoll			
			Oppdragsnr. 10228117-001			
		 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 55 27 93 00 FAX: -	Disiplin: G	Løpenummer: 112	Status: A	Rev: 01














Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Grieghallen Utbygging AS	NOSYSA	NOLIHN	NOISAE	30.08.2022
Griegkvartalet - Grunnundersøkelser			Målestokk 1:100		Format A4	
Totalsondering BP12			Oppdragsleder: Synne Sandvoll			
			Oppdragsnr. 10228117-001			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 55 27 93 00 FAX: -			Disiplin: G	Løpenummer: 113		Status Rev: A 01

**Tegnforklaringer og jordklassifisering**  
**Grunnundersøkelser – Boremetoder**

## TEGNFORKLARING OG JORDARTSKLASSIFISERING

### TEGNINGSSYMBOLER



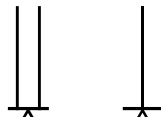

	Dreiesondering		Prøvebelastning
	Dreietrykksondering		Prøvegrop
	Elektrisk sondering		Prøveserie
	Enkel sondering		Ramsondering
	Fjellkontrollboring		Setningsmåling
	Helningsmåler		Totalsondering
	In-situ permeabilitetsmåling		Trykksondering, CPTU
	Poretrykksmåling		Vingebor

### NIVÅER OG DYBDER





$$\text{SW-03 } \oplus \frac{120.87}{111.70} 9.18 + 3.00$$

$$\text{Borhull nr. } \oplus \frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}} \text{ Boret dybde + (boret i fjell)}$$

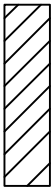
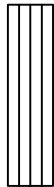
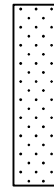
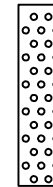
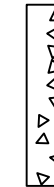

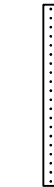
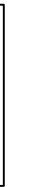
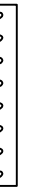
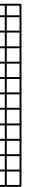
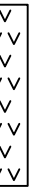

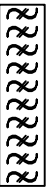
### AVSLUTNING AV BORING

	Boring avsluttet		Antatt fjell
	Antatt stein, blokk eller fast grunn		Boret i antatt fjell

### KONTURLINJER

	Fjell		Grunnvannsspeil
	Terreng eller sjøbunn		Vannstand

### MATERIALSYMBOLER

												
Leire	Silt	Sand	Grus	Stein og blokk	Berg	Morene	Skjell	Fyllmasser	Matjord	Tre-rester	Torv	Gytje

## KORNFRAKSJONER (NS-EN ISO 14688-1)

Fraksjon	Kornstørrelse (mm)
Blokk og stein	-
Stor blokk	>630
Blokk	200-630
Stein	63-200
Grus	2,0-63
Grov grus	20-63
Middels grus	6,3-20
Fin grus	2,0-6,3
Sand	0,063-2,0
Grov sand	0,63-2,0
Middels sand	0,2-0,63
Fin sand	0,063-0,2
Silt	0,002-0,063
Grov silt	0,02-0,063
Middels silt	0,0063-0,02
Fin silt	0,002-0,0063
Leire	≤0,002

## UDRENERT SKJÆRFESTHET (NGF Melding 2, 2010)

Betegnelse av leire	Betegnelse av skjærfesthet	Udrenert skjærfesthet, $c_u$ (kPa)
Meget bløt	Svært lav	<10
Bløt	Lav	10-25
Middels fast	Middels	25-50
Fast	Høy	>50

## SENSITIVITET (NGF Melding 2, 2010)

Betegnelse av leire	Betegnelse av sensitivitet	Sensitivitet, $S_t = c_{ufc}/c_{urfc}^{a,b}$
Lite sensitiv	Lav	<8
Middels sensitiv	Middels	8-30
Meget sensitiv	Høy	>30

<sup>a</sup>  $c_{ufc}$  – uomrørt udrenert skjærfesthet og  $c_{urfc}$  – omrørt udrenert skjærfesthet fra konusforsøk.

<sup>b</sup> Kvikkleire har  $c_{urfc} < 0,5$  kPa.

## GRUNNUNDERSØKELSER - BORMETODER

### FORMÅL

Grunnundersøkelser utføres vanligvis for å kartlegge grunnens beskaffenhet tilstrekkelig til at grunnarbeider og fundamentering kan utføres på en teknisk og samtidig økonomisk forsvarlig måte.

- Sondringer utføres for å få en orientering om grunnens lagdeling, lagringsfasthet og dybder til antatt fjell eller fast grunn.
- Målinger av grunnvannstand og poretrykk.
- Vingeboringer og trykksondringer utføres for in-situ bestemmelse av udrenert skjærfasthet i leire.
- For nærmere bestemmelse av grunnens geotekniske egenskaper tas det opp prøver.

Grunnundersøkelsene vil også kunne omfatte måling av deformasjon i grunnen og på konstruksjoner, samt belastningsforsøk på f.eks. peler.

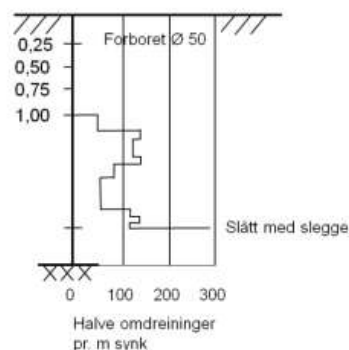
### ENKEL SONDERING

Enkel sondering gir en veiledende bestemmelse av dybden til antatt berg eller fast grunn. Utstyret består av stålør som skrus sammen med glatte skjøter. Det benyttes en Ø25 mm 200 mm lang spiss. Utstyret har begrensninger med hensyn til sikker bergbestemmelse.



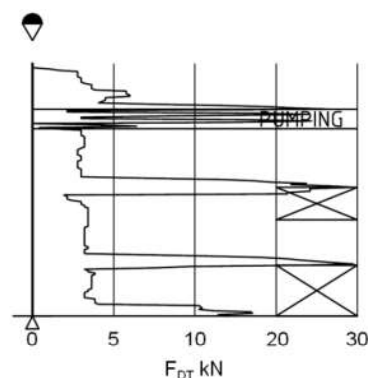
### DREIESONDERING

Utstyret består av stålør som skrus sammen med glatte skjøter. Spissen er pyramideformet med lengde 200 mm og største sidekant 25 mm. Boret belastes trinnvis opptil 1 kN. Synker ikke boret ved 1 kN belastning, dreies den ned med en motor. Antall halve omdreininger noteres. Belastning på utstyret angis i kN til venstre.



### DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av stålør som skrus sammen i glatte skjøter. Det benyttes en Ø40 mm 225 mm lang spiss påsveiset en 5 mm høy skrueformet sveiselarve. Boret drives ned med konstant nedpressingshastighet 3 m/min. og med konstant omdreiningshastighet 25 omdr./min. Nedpressingskraften blir registrert kontinuerlig. Når motstanden øker slik at normert nedtrekningshastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet

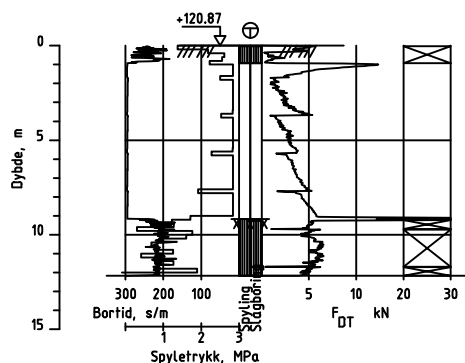


### BERGKONTROLLBORING

Utstyret består av stålør med muffeskjøter og hardmetallkrone. Boret drives av en hydraulisk borhammer under spyling med vann under høyt trykk. Når berget er nådd, bores det noe ned i berget, vanligvis ca. 3 m, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

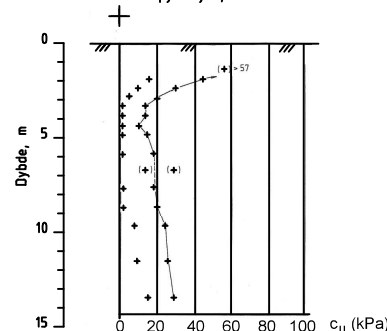
## TOTALSONDERING

Totalsondering kombinerer prinsippene for dreietrykksondering og bergkontrollboring. Utstyret består av borstenger med innvendig skjøtetapper og en Ø57 mm borkrone. Normert penetrasjonshastighet er 3 m/min. og normert rotasjonshastighet er 25 omdr. /min. Sonderingen starter som en dreietrykksondering. Når videre nedtrengning stopper, økes rotasjonshastigheten og om nødvendig aktiveres også vannspyling. Hvis dette ikke gir videre nedtrengning, aktiveres også slaghammeren samtidig som rotasjonshastigheten økes. Når berget er nådd, bores det noe ned i berget, vanligvis ca. 3 m, under registrering av bortid, spyletrykk og matekraft for sikker påvisning.



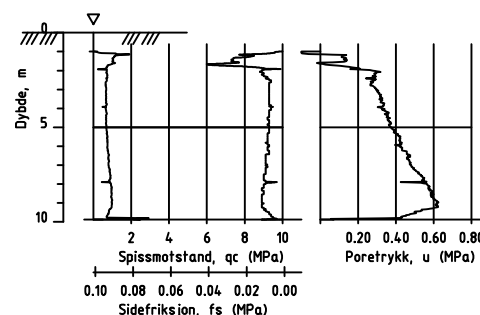
## VINGEBORING

Vingeboring brukes for å bestemme in-situ udrenert skjærfasthet av kohesjonsmaterialer, vesentlig leire. Utstyret består av et vingekors som presses ned i grunnen. I ønsket dybde måles det maksimale torsjonsmomentet ved sakte omdreining til brudd. Maksimale moment gir grunnlag for beregning av skjærfasthet som bestemmes i uforstyrret og etter brudd, i omrørt tilstand.



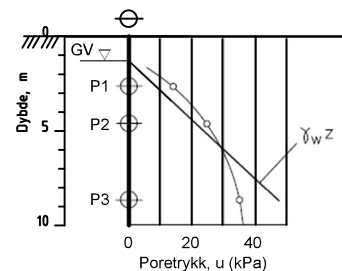
## TRYKKSONDERING (CPT, CPTU OG RCPTU)

Utstyret består av en sonde med areal 10 cm<sup>2</sup>, Ø35,7 mm som presses ned med standardisert penetrasjonshastighet 2 cm/sek. Under nedpressingen registreres spissmotstand, sidefriksjon, vertikal helning og temperatur. Det kan i tillegg registreres poretrykk (CPTU) og resistivitet (RCPTU).



## PORETRYKKS MÅLING

Trykket i porevannet i en gitt dybde måles med en poretrykksmåler (piezometer). Hydraulisk piezometer består av et porøst filter som trykkes ned i ønsket dybde ved hjelp av forlengelsesrør. Fra filteret føres en plastslange opp til over terreng. Poretrykket måles som vannstand i plastslangen eller ved hjelp av manometer tilkoblet systemet. Alternativt måles poretrykket ved hjelp av elektrisk registrering av trykket på en fleksibel membran.



## PRØVETAKING

For opptak av uforstyrrede prøver benyttes vanligvis Ø54 mm NGI stempelprøvetaker. Standard prøvelengde er 800 mm. Det kan også benyttes prøvetakere med Ø75 mm og Ø95 mm.

For opptak av høykvalitets prøver av sensitiv leire benyttes blokkprøvetakere, enten Ø250 mm Sherbrooke blokkprøvetaker eller Ø160 mm NTNU miniblokkprøvetaker.

Skovlbor benyttes for opptak av forstyrrede prøver i de øvre jordlag. Skovlboret er laget av to skålformede stålblad som skrues ned ved hjelp av Ø19 mm forlengelsesrør med muffe.

For opptak av omrørte prøver av torv, leire og delvis sand og grus under grunnvannstanden, kan kannebor benyttes. Kanneboret er nederst forsynt med en snodd spiss og forlenges med Ø22/Ø12 mm sonderør.

## **Rapport - Laboratorieundersøkelser**

---

RAPPORT

# Laboratorieundersøkelser

---

OPPDRAAGSGIVER

Sweco Norge AS

OPPDRAAG

10228117-001 Griegkvartalet -  
Grunnundersøkelse

DATO / REVISJON: 1. september / 2022 / 00

DOKUMENTKODE: 10245237-08-RIG-LAB-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. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. 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

EMNE	<b>LABORATORIEUNDERSØKELSER</b>	DOKUMENTKODE	10245237-08-RIG-LAB-RAP-001
OPPDRAG	<b>10228117-001 Griegkvartalet - Grunnundersøkelse</b>	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Sweco Norge AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Hilde Sunde Tveit
KONTAKTPERSON	<b>Linn Therese Heienberg</b>	UTARBEIDET AV	Njård Nesse
KOORDINATER		ANSVARLIG ENHET	10233014
GNR./BNR./SNR.			Grunnundersøkelser og geolab

00	01.09.2022	Første utsendelse av rapport	Njård Nesse	Hilde Sunde Tveit	Hilde Sunde Tveit
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1</b>	<b>Bakgrunn .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Omfang av laboratorieundersøkelsen .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Prosedyrer for gjennomføring .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>6</b>
	4.1 BP 8 .....	6
<b>5</b>	<b>Tegningsliste .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Vedlegg .....</b>	<b>7</b>
	6.1 Geotekniske bilag.....	7

## 1 Bakgrunn

Multiconsult Norge AS har på oppdrag fra Sweco Norge AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag Griegkvartalet. Omfang av undersøkelsen er i henhold til bestilling mottatt fra oppdragsgiver 25.08.22 og er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av Sweco Norge AS og prøven ble levert til vårt laboratorium som poseprøve den 18.08.22.

## 2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 25.08.22 – 31.08.22 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Prøveåpning	Poseprøve	1	
Kornfordeling	Kombianalyse	1	

## 3 Prosedyrer for gjennomføring

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

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

## 4 Resultater

Laboratorieundersøkelsen er utført i henhold til avtalt omfang og følgende resultater er oppnådd:

### 4.1 BP 8

Borpunkt 8															
Beskrivelse	Dybde			Konus			Konus								
	Dybde-intervall	Dybde	Vann-innhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Enaks	Brudd-tøyning	Utrullingsgrense	Flytegrense	Glødetap	Korn-densitet	Total densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
	z	Z	M	C <sub>ufc</sub>	C <sub>orf</sub>	S <sub>t</sub>	C <sub>uuc</sub>	ε <sub>f</sub>	W <sub>p</sub>	W <sub>l</sub>	O	ρ <sub>s</sub>	ρ	n	
	m	m	%	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	%	%	%	%	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	%	
MATERIALE, grusig, sandig	1,5-2,5														K

## 5 Tegningsliste


10245237-08-RIG-TEG-200


Geotekniske data, BP 8


## 6 Vedlegg


1. Laboratorieforsøk
2. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer


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				
5	MATERIALE, grusig, sandig		K																	
10																				
15																				
20																				

**Symboler:**  Enaksialforsøk (strek angir aksial tøynings (%) ved brudd)

 Vanninnhold

 Plastisitetsindeks, I<sub>p</sub>

 Omrørt konus

 Uomrørt konus

ISO 17829-6: 2017

$\rho$  = Densitet

$\rho_s$  = Korndensitet

$S_t$  = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

$\emptyset$  = Ødometerforsøk

K = Korngradering

Grunnvannstand: m

Borbok:

PRØVESERIE

Borbull: 8

Sweco Norge AS

10228117-001 Griegkvartalet - Grunnundersøkelse

Dato: 2022-08-31

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: NJN

Kontrollert: TN/HST

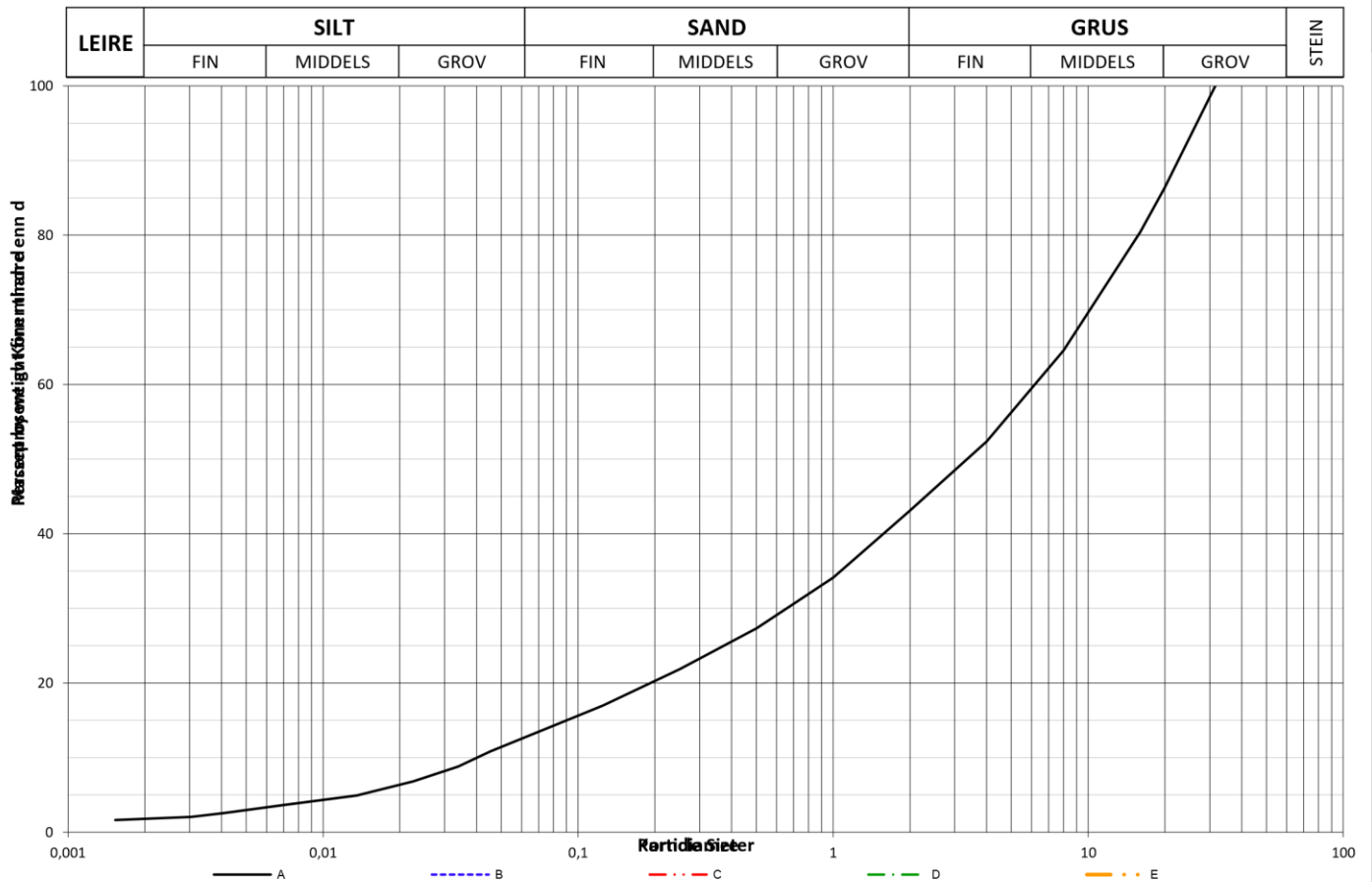
Godkjent: HST

Oppdragsnummer: 10245237-08

Tegningsnr.: RIG-TEG-200

Rev. nr.: 00

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	8	1,5-2,5	MATERIALE, grusig, sandig		X	X	
B							
C							
D							
E							



METODE:  
 TS = Tørrsikt    VS = Våtsikt    HYD = Hydrometer

Prøve	Tele gruppe	w (%)	C <sub>u</sub> kN/m <sup>2</sup>	C <sub>ur</sub> kN/m <sup>2</sup>	Plastisitet		Glødetap %	< 0.02 mm %	Densitet g/cm <sup>3</sup>	D <sub>10</sub> mm	D <sub>30</sub> mm	D <sub>50</sub> mm	D <sub>60</sub> mm
					W <sub>f</sub>	W <sub>p</sub>							
A	T2							6,279		0,0406	0,6970	3,4925	6,5086
B													
C													
D													
E													

Sweco Norge AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	NJN	TN/HST	HST
10228117-001 Griegkvartalet - Grunnundersøkelse	Borpunkt	Dato	Revisjon
	8	31.08.2022	0
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	10245237-08	RIG-TEG-300	
Korngradering			

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
• Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
• Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
• Amorf torv, svarttorv	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

**KORNFORDELINGSANALYSER**

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

**VANNINNHold**

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

**KONSISTENSGRENSER**

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

**HUMUSINNHold**

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

**DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET**

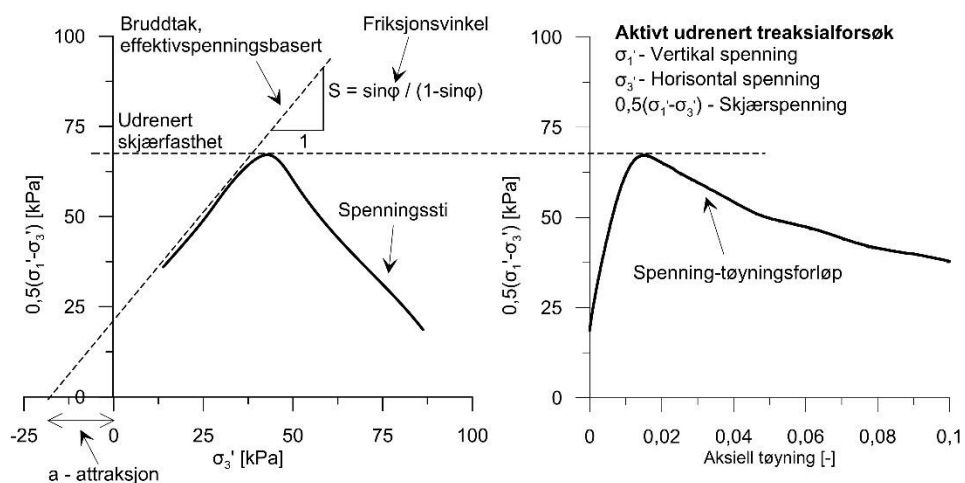
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	$\rho$	g/cm <sup>3</sup>	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet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

**SKJÆRFASHTHET**

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

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

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

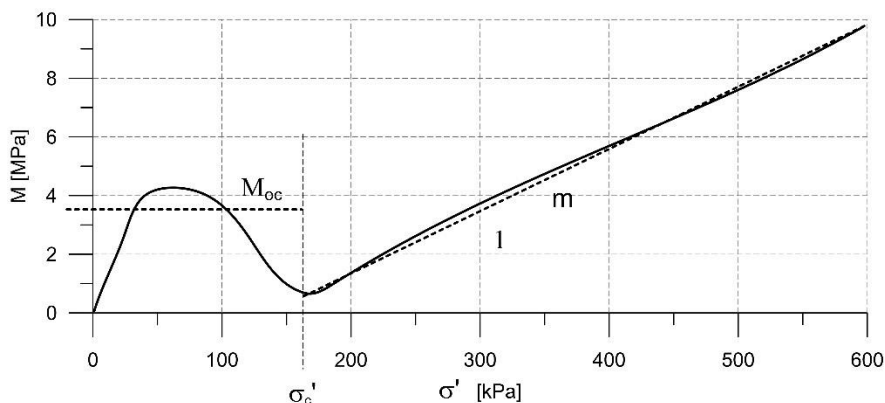


**SENSITIVITET**

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

**DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER**

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



**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut 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**

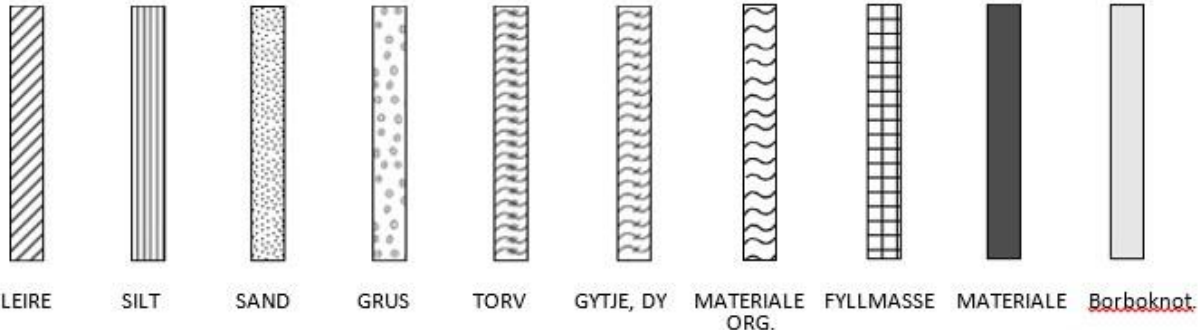
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr 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 betegnelsene 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) / Treaksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)**

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

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

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

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

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

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

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

**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	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser







# 10228117-001 RIG\_R01\_A01 Datarapport grunnundersøkelser

Endelig revisjonsrapport

2022-09-06

Opprettet:	2022-09-06
Av:	Synne Sandvoll (synne.sandvoll@sweco.no)
Status:	Signert
Transaksjons-ID:	CBJCHBCAABAAsUs4ck0zrwgvZBZU-0D6-dxmxIhF6iOd

## "10228117-001 RIG\_R01\_A01 Datarapport grunnundersøkelser"-historikk

-  Dokument opprettet av Synne Sandvoll (synne.sandvoll@sweco.no)  
2022-09-06 - 05:59:23 GMT
-  Dokument e-signert av Synne Sandvoll (synne.sandvoll@sweco.no)  
Signaturdato: 2022-09-06 - 06:01:08 GMT - Tidskilde: server
-  Dokument sendt via e-post til Linn Therese Heienberg (linntherese.heienberg@sweco.no) for signering  
2022-09-06 - 06:01:12 GMT
-  E-postmelding vist av Linn Therese Heienberg (linntherese.heienberg@sweco.no)  
2022-09-06 - 12:52:50 GMT
-  Dokument e-signert av Linn Therese Heienberg (linntherese.heienberg@sweco.no)  
Signaturdato: 2022-09-06 - 12:53:12 GMT - Tidskilde: server
-  Avtale fullført.  
2022-09-06 - 12:53:12 GMT