



# DOVREBANEN STØREN STASJON

## Geoteknisk rapport grunnundersøkelser

<input type="checkbox"/> Akseptert <input type="checkbox"/> Akseptert m/kommentarer <input type="checkbox"/> Ikke godkjent / kommentert Revider og send inn på nytt <input type="checkbox"/> Kun for informasjon
Sign: _____

02A	Inkludert supplerende grunnundersøkelser tilpasset detaljplan	06.05.2022	Jin K. Melhus	Tore Jensås	Roger Kristoffersen			
01A	Revidert etter kommentarer fra BN	17.11.2021	Jin K. Melhus	Tore Jensås	Ann Kristin Selmer			
00A	For godkjenning	13.10.2021	Jin K. Melhus	Tore Jensås	Ann Kristin Selmer			
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av			
<b>Dovrebanen Støren – Trondheim Støren stasjon Geoteknisk rapport grunnundersøkelser</b>		Ant. sider	 <b>Multiconsult Norge AS</b>					
		<b>47</b>						
		Produsent						
		Erstatning for						
		Erstattet av						
Prosjektnr.: 60034613 Parsell: 05 Planfase: Hovedplan og detaljplan		Dokument nr. <b>KTT-05-A-10010</b>		Rev. <b>02A</b>				
		FDV-Dokument nr. <b>N/A</b>		FDV-Rev. <b>N/A</b>				

<b>1</b>	<b>INNLEDNING.....</b>	<b>4</b>
1.1	FORMÅL OG BAKGRUNN .....	4
1.2	UTFØRELSE.....	5
1.3	KVALITETSSIKRING OG STANDARDKRAV.....	6
1.4	UTFØRELSESnivå.....	6
1.5	INNHold OG BRUK AV RAPPORTEN.....	6
<b>2</b>	<b>OMRÅDEBESKRIVELSE .....</b>	<b>7</b>
2.1	OMRÅDET OG TOPOGRAFI .....	7
<b>3</b>	<b>GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER.....</b>	<b>9</b>
3.1	TIDLIGERE GRUNNUNDERSØKELSER .....	9
3.2	UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER.....	9
3.2.1	<i>Feltundersøkelser</i> .....	9
3.2.2	<i>Laboratorieundersøkelser</i> .....	10
<b>4</b>	<b>GRUNNFORHOLDSBESKRIVELSE .....</b>	<b>12</b>
4.1	KVARTÆRGEOLOGISK KART.....	12
4.2	EKSISTERENDE FARESONER FOR KVIKKLEIRESKRED .....	12
4.3	GRUNNFORHOLD TOLKET UT FRA GRUNNUNDERSØKELSER .....	12
4.3.1	<i>Generelt</i> .....	12
4.3.2	<i>Dybde til berg</i> .....	13
4.3.3	<i>Løsmasser</i> .....	13
4.3.4	<i>Poretrykk og grunnvann</i> .....	13
<b>5</b>	<b>GEOTEKNISK EVALUERING AV RESULTATENE.....</b>	<b>14</b>
5.1	AVVIK FRA STANDARD UTFØRELSESMETODER .....	14
5.2	VIKTIGE FORUTSETNINGER.....	14
5.3	UNDERSØKELSE- OG PRØVEKVALITET .....	14
5.4	MÅLING AV PORETRYKK .....	14
5.5	GENERELL KOMMENTAR OM PÅVISNING AV BERGNIVÅ .....	14
<b>6</b>	<b>BEHOV FOR SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER .....</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>REFERANSER .....</b>	<b>16</b>

## TEGNINGER

### 10226801-RIG-TEG

-000	Oversiktskart
-001.1_rev01	Borplan
-001.2	Borplan
-010_rev01	Sonderingsresultat Bp. 1-5
-200	Geotekniske data, 3-PR, dybde 3,8 m
-201	Geotekniske data, 2-PR, dybde 3,0 m
-202	Geotekniske data, 6-PR, dybde 4,0 m
-203	Geotekniske data, 12-PR, dybde 2,0 m
-204	Geotekniske data, 14-PR, dybde 1,0 m
-205	Geotekniske data, 22-PR, dybde 4,0 m
-206	Geotekniske data, 23-PR, dybde 4,0 m
-207	Geotekniske data, 24-PR, dybde 4,0 m
-208	Geotekniske data, 40-PR, dybde 4,0 m

-300	Korngraderingsanalyse, 3-PR, dybde 0-1m, 1-2 m, 2,1-3 m, 3-3,9 m
-301	Korngraderingsanalyse, 2-PR, dybde 0-1 m
-302	Korngraderingsanalyse, 6-PR, dybde 1,9-3,0 m
-303	Korngraderingsanalyse, 22-PR, dybde 2,5-4,0 m
-304	Korngraderingsanalyse, 23-PR, dybde 2,0-4,0 m
-305	Korngraderingsanalyse, 24-PR, dybde 1,0-2,0 m og 3,2-4,0 m
-306	Korngraderingsanalyse, 40-PR, dybde 0,3-2,0 m og 3,0-4,0 m

## **BILAG**

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

# 1 INNLEDNING

## 1.1 Formål og bakgrunn

Bane NOR planlegger planskilt kryssing av spor på Støren stasjon.

Multiconsult Norge AS er engasjert til å utføre grunnundersøkelser og utarbeide en geoteknisk rapport med beskrivelse av grunnforholdene, samt innspill til en silingsrapport for tiltaket. Videre vil det utarbeides en geoteknisk vurderings- og prosjekteringsrapport.

**Rev 00A, består av geotekniske grunnundersøkelser, inkl. prøvetaking i BP. 3.**

**Rev 01A, består av revisjon etter kommentarer fra Bane NOR.**

**Revisjon 02A, består av tilpasset detaljplan med supplerende prøvetaking.**

### **Rev 01A:**

Planfasen er forenklet hovedplan.

### **Rev 02A:**

Supplerende prøvetaking, PR-2, PR-6, PR-12, PR-14, PR-22, PR-23, PR-24 og PR-40.

Foreliggende rapport presenterer resultater fra de geotekniske grunnundersøkelsene, samt supplerende prøvetaking. Det ble også utført miljøgeologiske grunnundersøkelsene, som presenteres i egen rapport.





**Figur 1-1: Oversiktskart eksisterende stasjon. Kilde: [https://no.wikipedia.org/wiki/Støren\\_stasjon](https://no.wikipedia.org/wiki/Støren_stasjon).**

## 1.2 Utførelse

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.

### Rev 00A:

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS med hydraulisk borerigg av typen Geotech 607H i august 2021 under ledelse av borleder Stian Langolf. Borpunktene er målt inn med Trimble GPS CPOS. Alle kotehøyder refererer til NN2000 og koordinatsystemet er Euref 89, NTM sone 10.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Trondheim i uke 15/2021.

### Rev 02A:

Prøvetaking ble utført av Multiconsult Norge AS med hydraulisk borerigg av typen Geotech 605FM i februar/mars 2022 under ledelse av borleder Bård Einar Krogstad. Borpunktene er målt inn med Trimble GPS CPOS. Alle kotehøyder refererer til NN2000 og koordinatsystemet er Euref 89, NTM sone 10.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Trondheim i uke 13/2022.

### 1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1].

Oppdraget er også gjennomført i henhold til Eurokode EN-1997, del 1 for geoteknisk prosjektering [2] og – Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver [3] samt gjeldende metodestandarder. I tillegg er NS 8000-serien benyttet ved utførelse av laboratorieundersøkelsene, mens feltundersøkelsene er utført i henhold til Norsk Geoteknisk Forenings meldinger [4].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

### 1.4 Utførelsesnivå

#### Rev 01A:

Prosjektering av planlagte tiltak ved Støren stasjon er foreløpig plassert i geoteknisk kategori 2, og omfang av grunnundersøkelser vurdert ut fra dette.

Ved eventuelle endringer i planlagte tiltak eller andre senere utbygginger, må geoteknisk kategori vurderes på nytt.

Kontroll av rapport og utførte undersøkelser er beskrevet i kapittel 1.3. Vår kontroll er uavhengig av valgt geoteknisk kategori ut fra interne retningslinjer.

#### Rev 02A:

Utførelsesnivå vurderes fortsatt plassert i geoteknisk kategori 2.

### 1.5 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 prosjekteringssammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak.

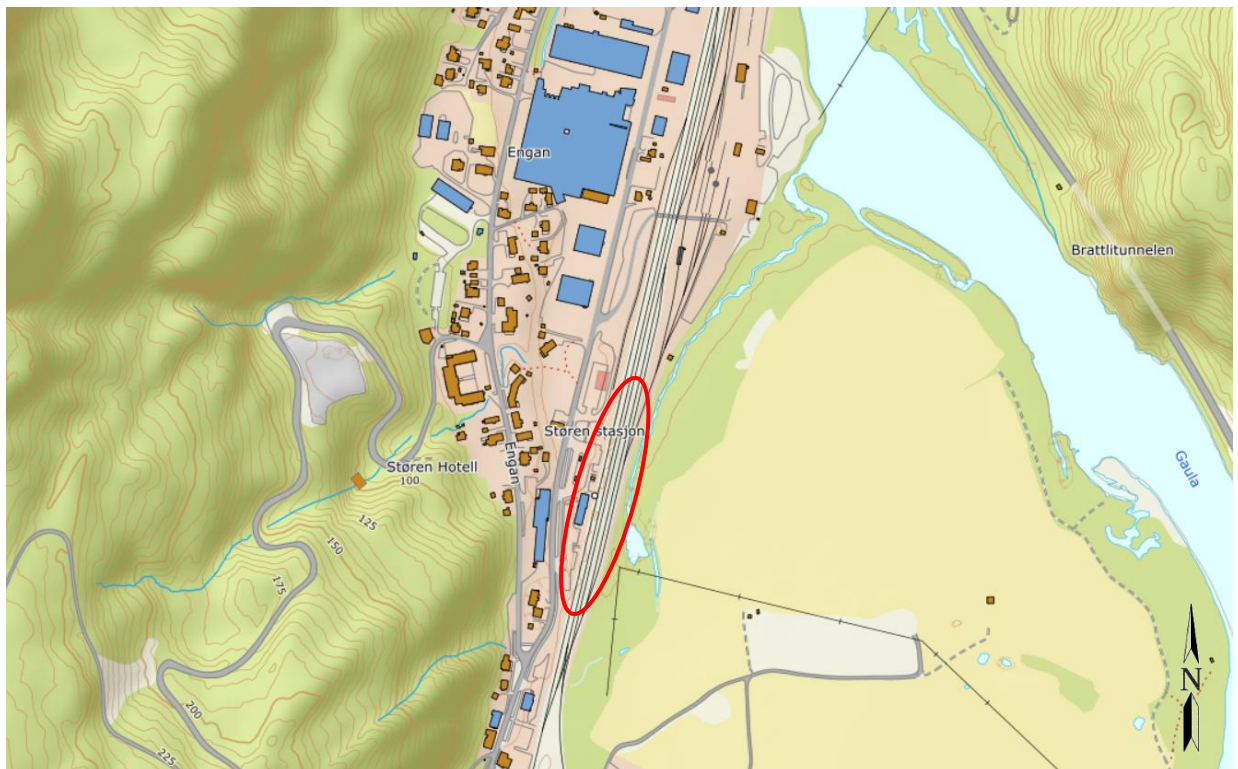
Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

## 2 OMRÅDEBESKRIVELSE

### 2.1 Området og topografi

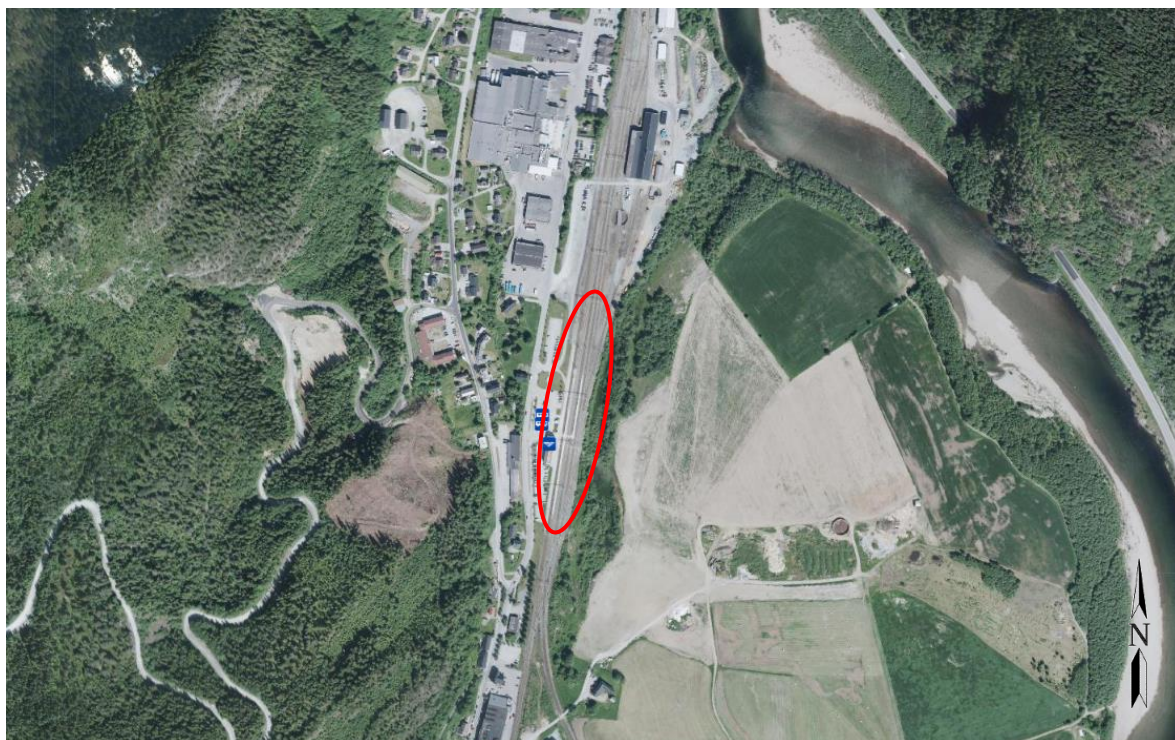
Støren stasjon ligger ved tettstedet Støren i Midtre Gauldal kommune, ca. 5 mil sør for Trondheim. For plassering av stasjonsområdet vises det til Figur 2-1 og Figur 2-2. Stasjonen ligger ved splittelsen mellom Dovrebanen og Rørosbanen. Stasjonen ligger på kote ca. +65. Terrenget i området er relativt flatt, planert for eksisterende stasjon. Øst for stasjonsområdet går det en bekk i bunnen av en skråning. Bekken ligger på ca. kote +59 og skråningen fra stasjonsområdet og ned til bekken ligger med en gjennomsnittlig skråningshelning ca. 1:2.

Grunnundersøkelsene ligger på koter mellom ca. +64,5 til +66,1.



Figur 2-1: Oversiktskart. Grunnundersøkelsesområdet er markert med rødt.  
Kilde: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no).





**Figur 2-2: Flyfoto. Grunnundersøkelsesområdet er markert med rødt. Kilde: <https://kart.finn.no>**

## 3 GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER

### 3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult har tidligere utført geotekniske grunnundersøker i nærheten av grunnundersøkelsesområdet. Resultater fra undersøkelsene er ikke medtatt i denne rapporten, men borpunktene fra rapport 415952-90-RIG-RAP-001 er vist på borplan 10226801-RIG-TEG-001. Nivå for de tidligere sonderingene, er ikke omregnet fra høydesystem NN 1954 til NN 2000. Statens vegvesen og Norconsult har også tidligere utført geotekniske grunnundersøkelser i området. Oversikt over tidligere utførte grunnundersøkelser er vist i Tabell 3-1.

**Tabell 3-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter**

Ref	Rapportnummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn
[8]	415952-90-RIG-RAP-001_rev01	Multiconsult	2015	Jernbaneverket	Sanering av planoverganger, Støren stasjon
[9]	IUP-00-V-00016	Norconsult	2015	Jernbaneverket	Støren stasjon – Beredskapstiltak gods
[10]	MIP-00-A-53635	Multiconsult	2020	Bane NOR	Dovrebanen, Støren – Trondheim. Hensetting Støren
[11]	Ud 179 A	Statens vegvesen	1979	Statens vegvesen	Kryss E6/veg til industriområdet Løvold på Støren

### 3.2 Utførte grunnundersøkelser

#### 3.2.1 Feltundersøkelser

##### Rev 00A:

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10226801-RIG-TEG-001.

Sonderingsresultat, er vist på tegning nr. RIG-TEG-010.

##### Rev 02A:

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10226801-RIG-TEG-001\_rev01.

Sonderingsresultat og beskrivelse av prøveserier, er vist på tegning nr. RIG-TEG-010\_rev01.

Koordinater og høydesystem benyttet ved grunnundersøkelsene er vist i tabell 3-1.

Utførte feltundersøkelser er presentert i tabell 3-2.

**Tabell 3-1: Koordinat-/høydesystem**

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	NTM, 10

**Tabell 3-2: Utførte feltundersøkelser.**

BP.	Koordinater			Metode	Boret dybde			Dybde PR	Kommentar
	X	Y	Z		Løsmasse	Ant. berg	Totalt		
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]		
1	1562751,8	89126,6	64,6	TOT	20,0	-	20,0		Rev 00A
2	1562826,9	89124,1	65,2	TOT	20,0	-	20,0		Rev 00A
3	1562863,6	89144,6	64,5	TOT	20,5	-	20,5		Rev 00A
				PR				3,8	Rev 00A
4	1562884,4	89133,5	65,2	TOT	20,0	-	20,0		Rev 00A
5	1562947,3	89158,7	64,5	TOT	20,0	-	20,0		Rev 00A
2-PR	1562694,1	89098,5	65,6	PR				3,0	Rev 02A
6-PR	1562799,6	89112,2	65,0	PR				4,0	Rev 02A
12-PR	1562964,7	89140,7	66,1	PR				2,0	Rev 02A
14-PR	1562795,3	89134,8	65,1	PR				1,0	Rev 02A
22-PR	1563353,7	89209,0	63,8	PR				4,0	Rev 02A
23-PR	1563448,5	89224,4	63,9	PR				4,0	Rev 02A
24-PR	1563557,8	89242,5	63,9	PR				4,0	Rev 02A
40-PR	1562799,8	89161,6	64,9	PR				4,0	Rev 02A

**TOT=Totalsondering; PR=Prøveserie.**

### 3.2.2 Laboratorieundersøkelser

#### Rev 00A:

Prøvene er undersøkt i Multiconsults geotekniske laboratorium i Trondheim med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene.

Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold og organisk innhold. Det er også utført korngraderingsanalyse.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 4 poseprøver
- Kornfordelingsanalyse på 4 utvalgte prøver
- Organisk innhold på 4 utvalgte prøver

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr.10226801-RIG-TEG- 200.

Kornfordelingsanalysene er vist på tegning nr.10226801-RIG-TEG-300.

**Rev 02A:**

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 25 poseprøver
- Kornfordelingsanalyse på 8 utvalgte prøver
- Organisk innhold på 3 utvalgte prøver

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr.10226801-RIG-TEG- 201 t.o.m. -208.

Kornfordelingsanalysene er vist på tegning nr.10226801-RIG-TEG-301 t.o.m. -306.

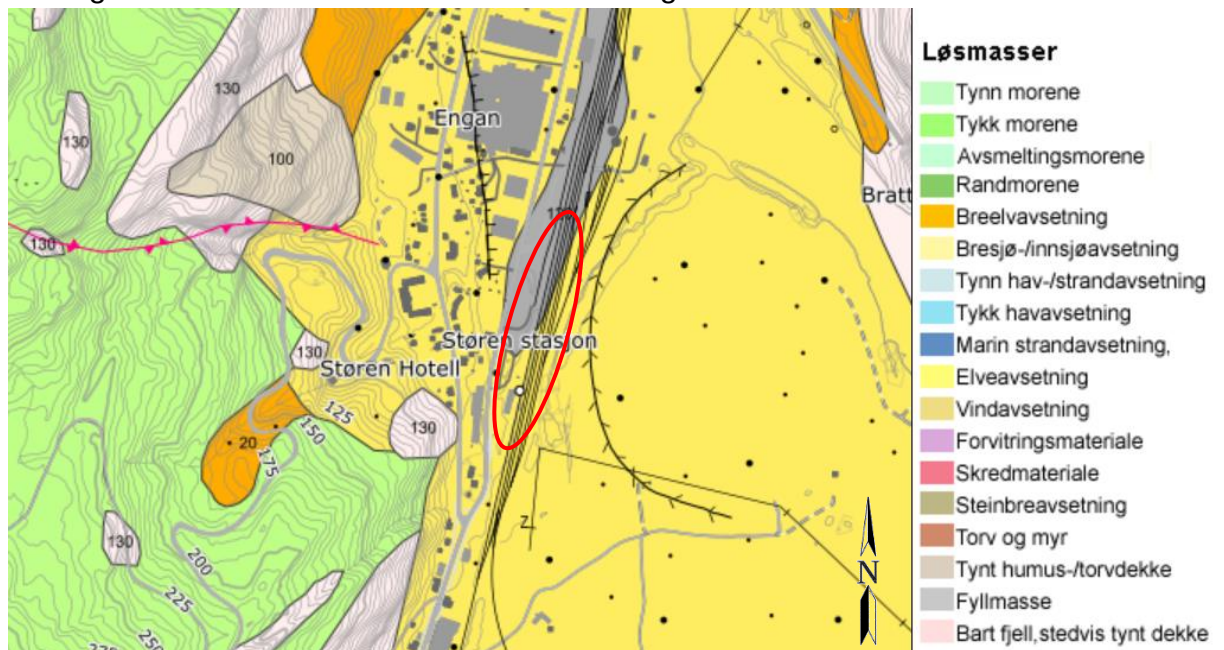
## 4 GRUNNFORHOLDSBESKRIVELSE

### 4.1 Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området i hovedsak ligger i et område med elveavsetning, se Figur 4-1.

Elveavsetning er løsmasser som er forflyttet, slemmet opp og avsatt på bunnen av elv. Elveavsetning består i hovedsak av sand og grus som ikke er forstenet til fast berg.

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises det til [www.ngu.no](http://www.ngu.no).



Figur 4-1: Utsnitt av kvartærgeologisk løsmassekart. Grunnundersøkelsesområdet er markert med rødt. Kilde [6]

### 4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

Tiltaksområdet er under marin grense. I henhold til faresonekart fra NVE [5] er det ingen kjente eller utredede faresoner for kvikkleireskred, i relevant nærheten av det aktuelle området

### 4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

#### 4.3.1 Generelt

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



### 4.3.2 Dybde til berg

I alle borpunktene ble det registrert løsmasser i hele boreddybden til ca. 20 meter under terreng, og antatt berg ble følgelig ikke påvist.

Totalsonderinger gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet og lagringsforhold samtidig som metoden har god nedtrengningsevne og kan benyttes til bergpåvisning.

### 4.3.3 Løsmasser

#### Rev 00A:

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene generelt består av et øvre fastere lag av sand, grus og puk over sand og finsand. Videre i dybden avsluttes sonderingene i masser som ut ifra sonderingsmotstanden kan tolkes som sand og grus.

Basert på resultatene fra analyser og forsøk i laboratoriet, har prøvene et gjennomsnittlig naturlig vanninnhold på 6%. Organisk innhold varierer mellom 0,5% til 0,9%.

For ytterlige opplysninger om grunnforholdene vises det til rapportens tegninger.

#### Rev 02A:

Prøvetakingen viser at løsmassene generelt består av et øvre fastere lag av sand, grus og puk over sand med innslag av silt, humusrester og planterester.

Basert på resultatene fra analyser og forsøk i laboratoriet, har prøvene et gjennomsnittlig naturlig vanninnhold mellom 4-29%. Organisk innhold varierer mellom 0,7% til 1,9%.

For ytterlige opplysninger om grunnforholdene vises det til rapportens tegninger.

### 4.3.4 Poretrykk og grunnvann

Det ble ikke installert piezometer for måling av poretrykk og grunnvann i forbindelse med grunnundersøkelsene. Det ble gjort forsøk på nedsetting av piezometer i borpunkt 2, men hullet kollapset på tross av utførelse med stor krone og luftspyling. Grunnvannsnivå og poretrykk er derfor ikke målt.

## **5 GEOTEKNISK EVALUERING AV RESULTATENE**

### **5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder**

Det er ikke registrert avvik fra standard utførelsesmetoder. GPS ga noe lavere nøyaktighet på innmålingene i borpunkt 3. Borpunkt 4 ble målt inn to ganger, hvorav den siste (nr. 4.4 i kof-fil) ble nøyaktig. Det ble gjort forsøk på nedsetting av piezometer i borpunkt 2, men hullet kollapset på tross av utførelse med stor krone og luftspyling. PR-24 ble ikke innmålt på grunn av vanskelige innmålingsforhold, men høyde og koordinater er stipulert og tatt fra planlagt utsetningspunkt.

### **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 Undersøkelles- og prøve kvalitet**

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som god/akseptabel.

### **5.4 Måling av poretrykk**

Det ble ikke installert piezometer for måling av poretrykk og grunnvann i forbindelse med grunnundersøkelsene.

### **5.5 Generell kommentar om påvisning av bergnivå**

I denne grunnundersøkelsen ble det ikke påvist antatt berg i sonderingene.

## 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.

### **Rev 01A:**

Det er i utgangspunktet ikke ansett nødvendig med ytterligere geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt tiltak. Dersom forutsetninger og planer endres utover det som er forutsatt på nåværende tidspunkt, kan det likevel bli behov for supplerende grunnundersøkelser.

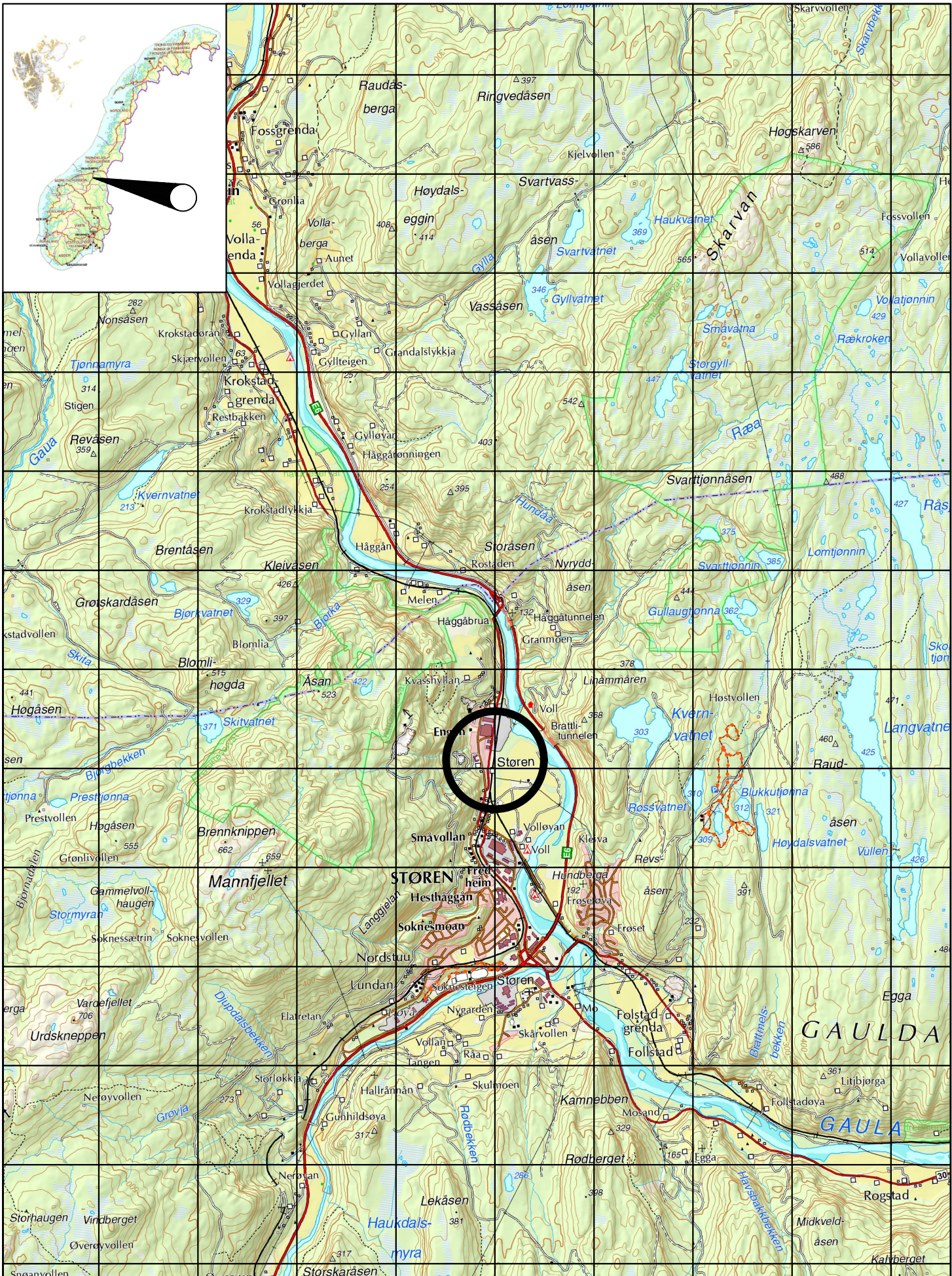
### **Rev 02A:**


Det ble utført supplerende prøvetaking i PR-2, PR-6, PR-12, PR-14, PR-22, PR-23, PR-24 og PR-40. Prøvene ble utført i dybder mellom 1,0 meter til 4,0 meter.

## 7 REFERANSER

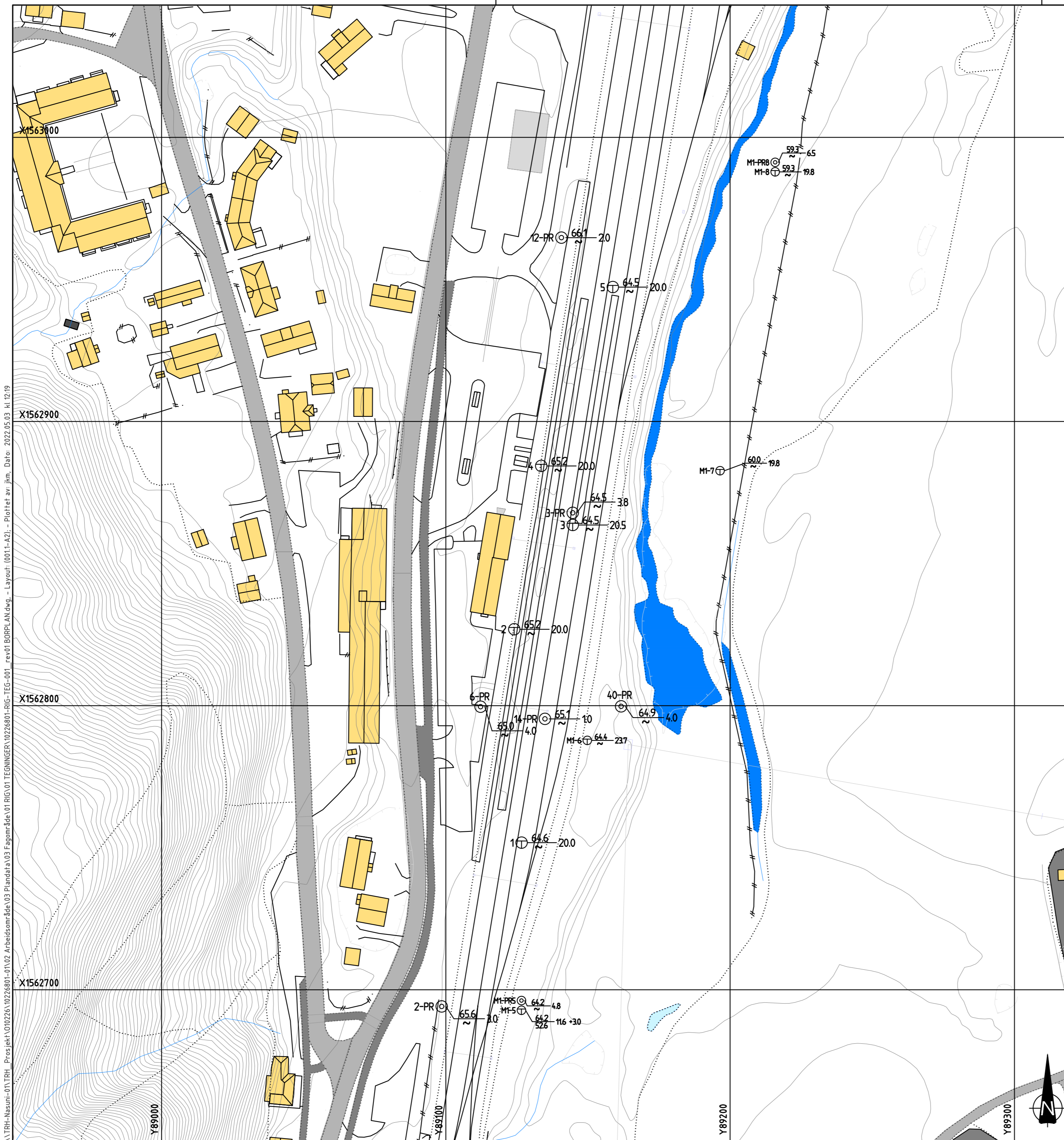
- [1] Standard Norge (2015). Systemer for kvalitetsstyring. Krav. (ISO 9001:2015). NS-EN ISO 9001:2015. September 2015.
- [2] Standard Norge (2020) Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler. NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA2020.
- [3] Standard Norge (2008) Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering – Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver. NS-EN 1997-2:2007+NA2008.
- [4] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [5] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), <https://atlas.nve.no>
- [6] Norges Geologiske Undersøkelse (NGU), «Løsmasser – Nasjonal løsmassedatabase – Kvartærgeologisk kart»: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>
- [7] Statens kartverk, [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)
- [8] Rapport 415952-90-RIG-RAP-001, utført av Multiconsult i 2015 på vegne av Jernbaneverket «Sanering av planoverganger, Støren stasjon»
- [9] Rapport IUP-00-V-00016, utført av Norconsult i 2015 på vegne av Jernbaneverket «Støren stasjon – Beredskapstiltak gods»
- [10] Rapport MIP-00-A-53635, utført av Multiconsult i 2020 på vegne av Bane NOR «Dovrebanen, Støren – Trondheim. Hensetting Støren»
- [11] Rapport Ud 179 A, utført av Statens vegvesen i 1979 «Kryss E6/veg til Industriområdet Løvold på Støren»





 <p>www.multiconsult.no</p>	<p><b>Bane NOR</b></p> <p>Støren stasjon</p> <p>Oversiktskart</p>		<p>Status Godkjent</p> <p>Konstr./Tegnet JKM</p> <p>Oppdragsnr. 10226801</p>	<p>Fag RIG</p> <p>Kontrollert TOJ</p> <p>Tegningsnr. RIG-TEG-000</p>	<p>Format A4</p> <p>Godkjent ANKS</p> <p>Dato 2021-09-20</p> <p>Målestokk 1:50 000</p>	<p>Rev. 00</p>
---	---	--	--	--	--	----------------





\TRH-Nasunt-01\TRH\_Projekt\10226801-01\02\_Arbeidsomr\Bde\03\_Plan\01\_TEGNINGER\10226801-DIG-TEG-001\_rev01 BORPLAN.dwg - Layout: (0011-A2) - Plottet av jhm, Dato: 2022.05.03 kl.12:19

**TEGNFORKLARING:**

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊗ PRØVESERIE
- PRØVEGRUPP
- ◆ DREIETRYKKSONDERING
- ⊠ SKRUPLATEFORSØK
- + VINGEBORING
- ⊕ PORETRYKKMÅLING
- ⊕ KJERNEBORING
- ⊠ FJELLKONTROLLBORING
- ⊠ BERG I DAGEN

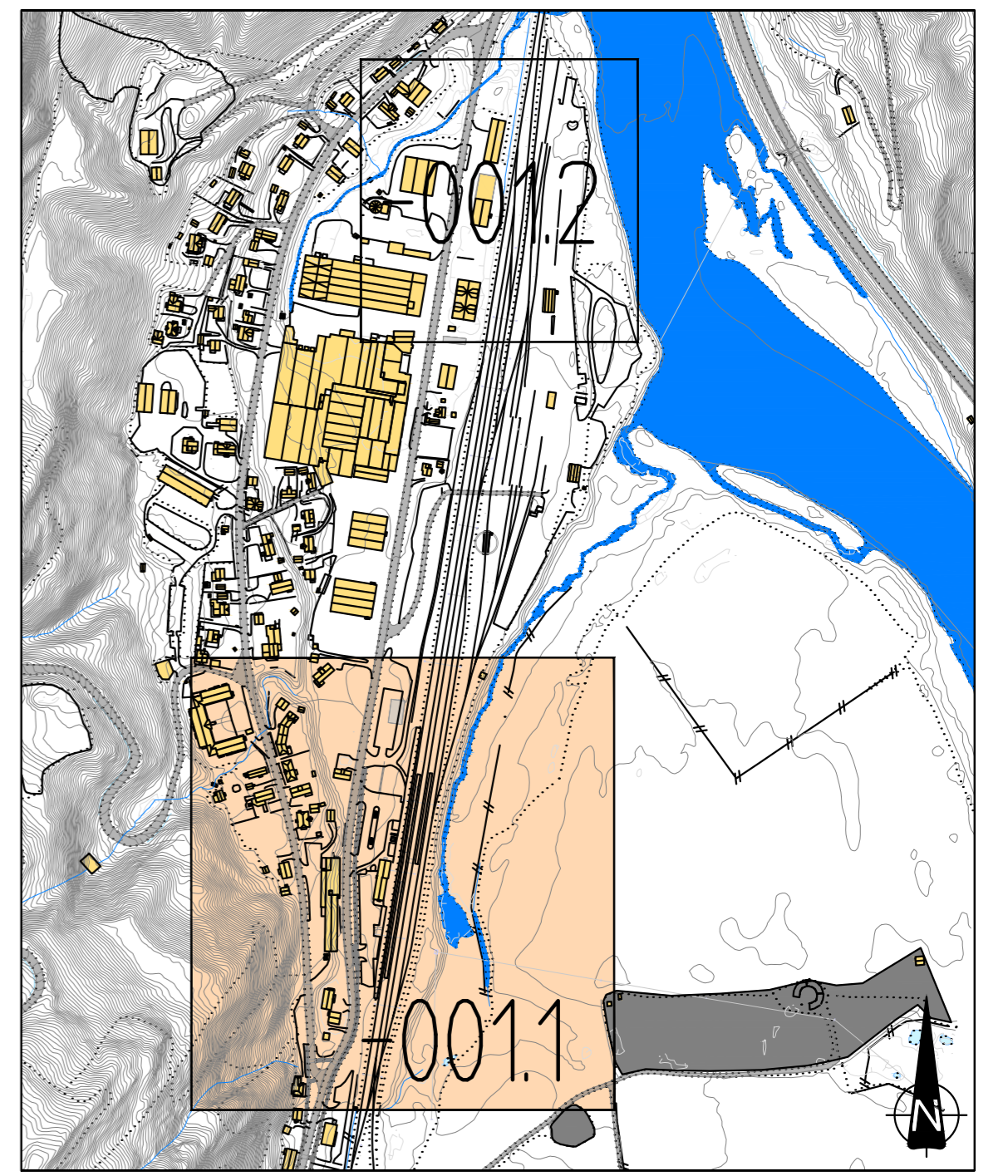
KARTGRUNNLAG: Digitalt kart  
 KOORDINATSYSTEM: NTM Sone 10  
 HØYDEREFERANSE: NN 2000  
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS  
 BORBOK NR: Digital  
 LAB.BOK NR: Digital

EKSEMPEL  
 BP 1 ⊕  $\frac{430}{28.2}$  — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG  
 ANTATT BERGKOTE

**TIDLIGERE BORINGER:**

Tidligere boringer er angitt med indekser foran borhullsnr:

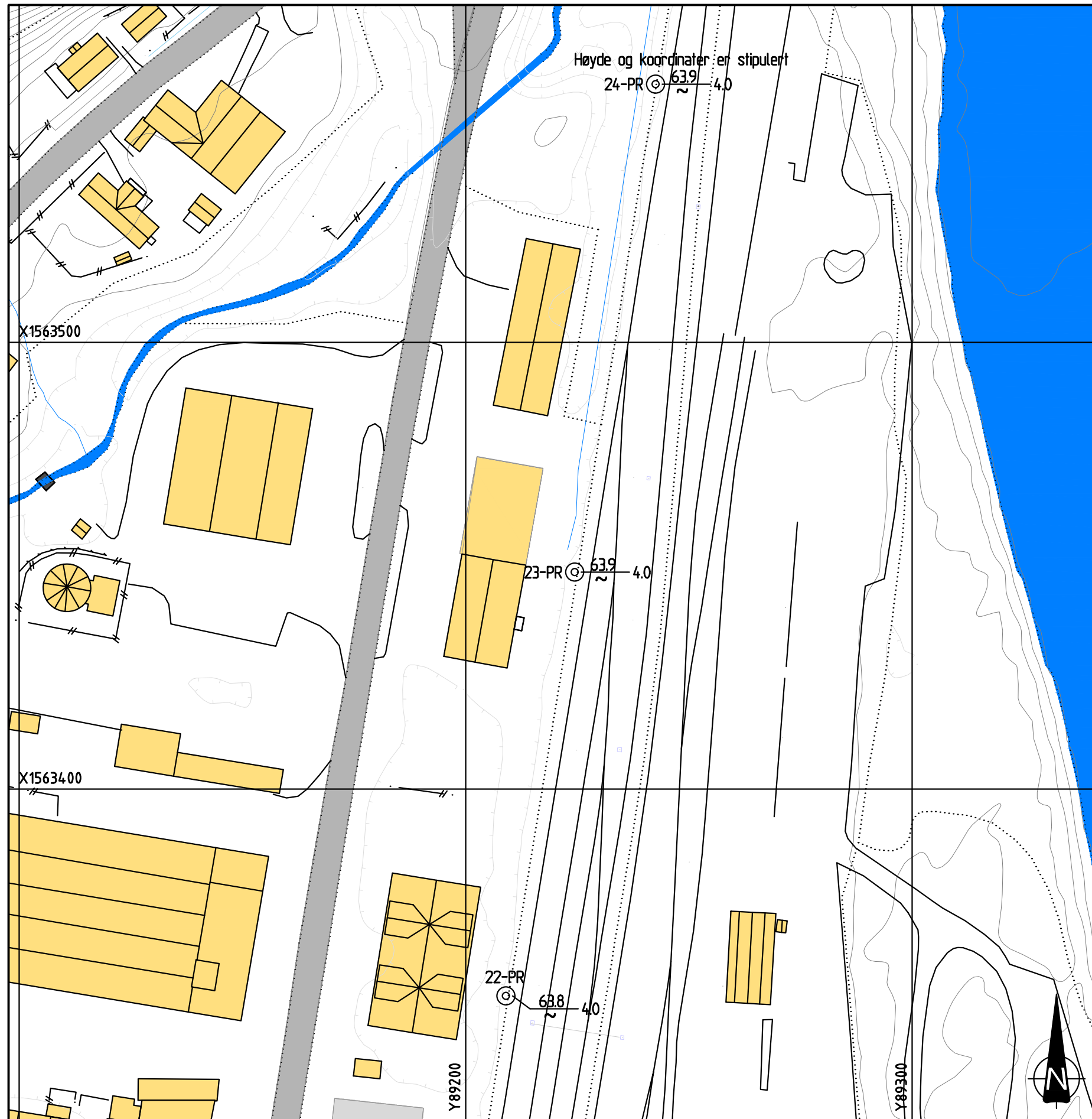
M1-X Boringer fra Multiconsult, rapport 415952-90-RIG-RAP-001 (2015) Sanering av planoverganger, Støren stasjon



01	Supplerende prøvetaking, PR-2, PR-6, PR-12, PR-14, PR-22, PR-23, PR-24 og PR-40	2022-04-20	JKM	TOJ	RK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bane NOR			Fag	Format	
Støren stasjon			RIG	A2	
Borplan			Dato	2021-09-20	
Del-1			Format/Målestokk:	1:1000	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	JKM	TOJ	ANKS
		Tegningsnr.	RIG-TEG-001.1		Rev.
		10226801			01



\TRH-Nasuni-01\TRH\_Projekt\010226\10226801-01\02 Arbeidsområde\03 Plandata\03 Fagområde\01 RIG\01 TEGNINGER\10226801-RIG-TEG-001 - Layout: (001.2 - (A3 liggende)); - Plottet av: jkm, Dato: 2022.05.02 kl 6:44

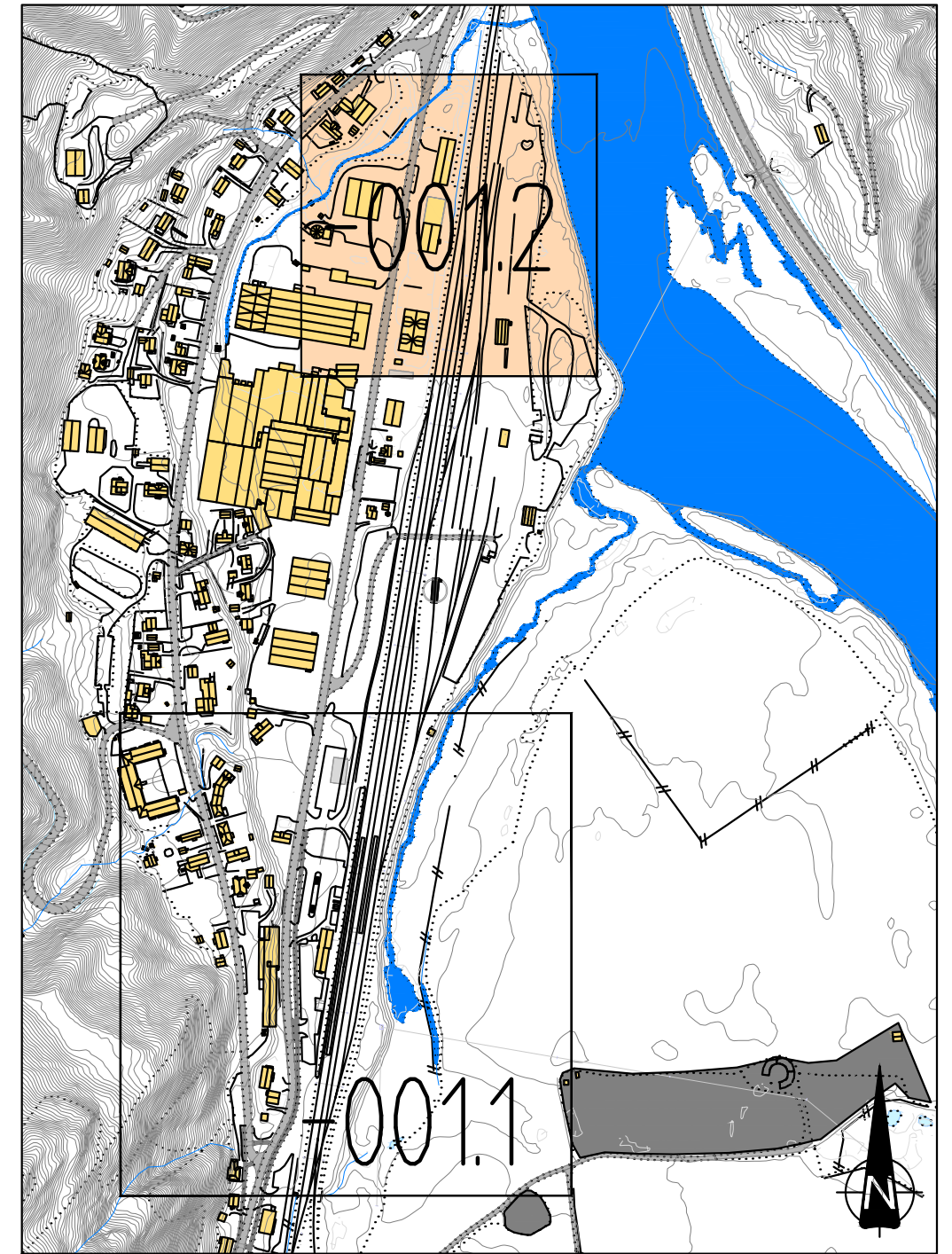


**TEGNFORKLARING:**

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ▼ DREI TRYKKSONDERING
- ⊗ SKRUPLATEFORSØK
- + VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ⊕ KJERNEBORING
- ⊗ FJELLKONTROLLBORING
- ⊗ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart  
 KOORDINATSYSTEM: NTM Sone 10  
 HØYDEREFERANSE: NN 2000  
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS  
 BORBOK NR: Digital  
 LAB.BOK NR: Digital

EKSEMPEL  
 BP 1 ⊕  $\frac{430}{28.2}$  — 14.8 +24 — BORET DYBDE + BORET I BERG  
 — ANTATT BERGKOTE



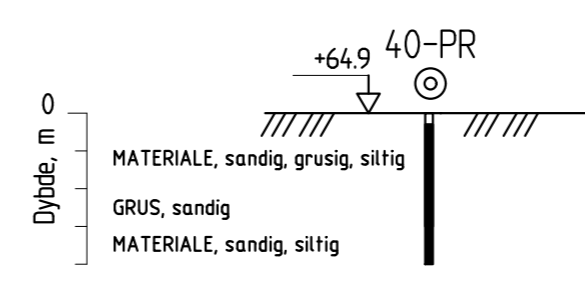
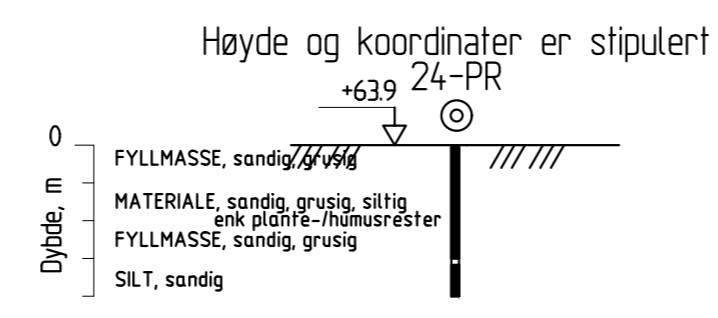
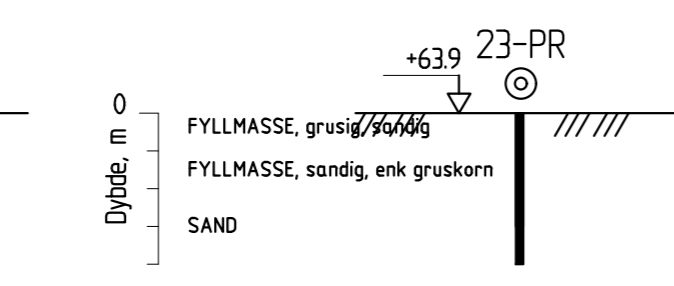
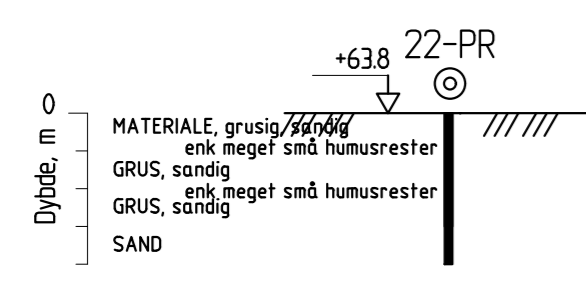
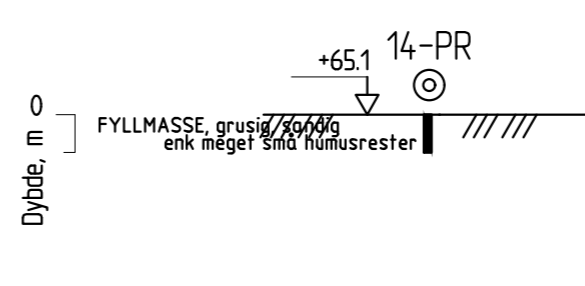
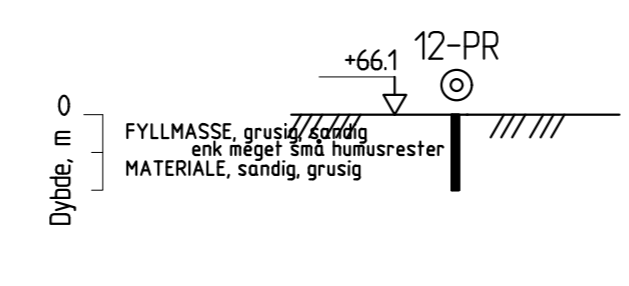
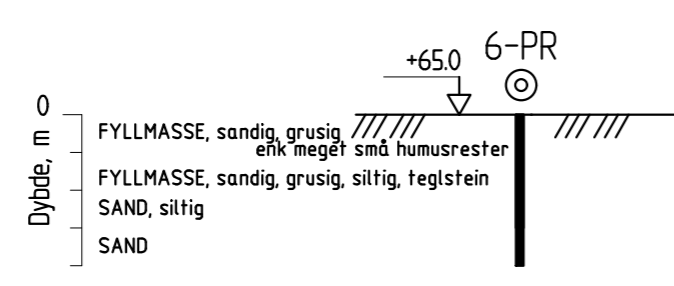
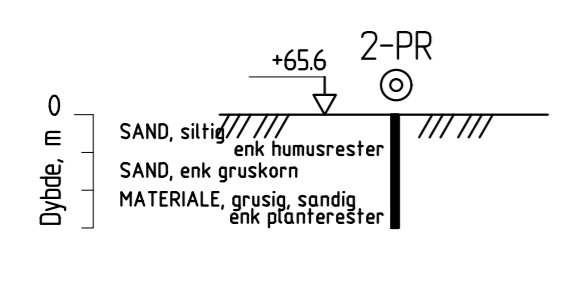
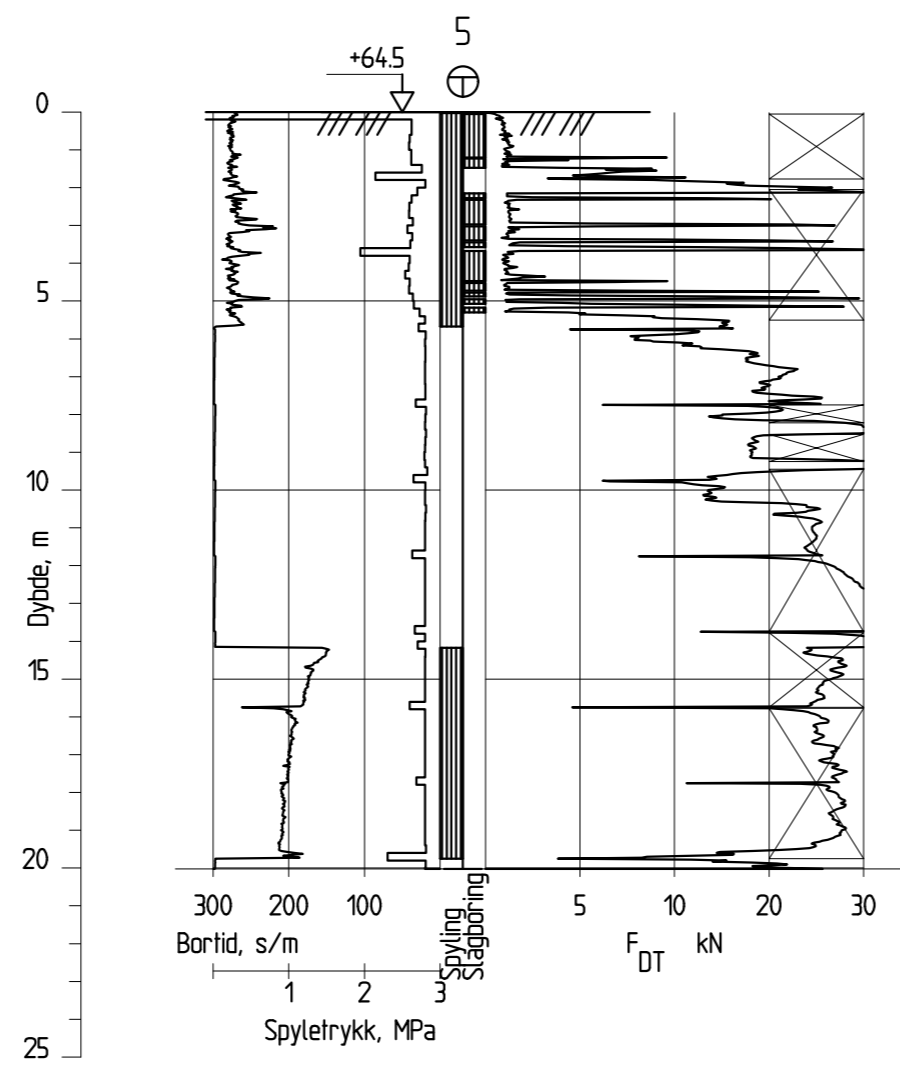
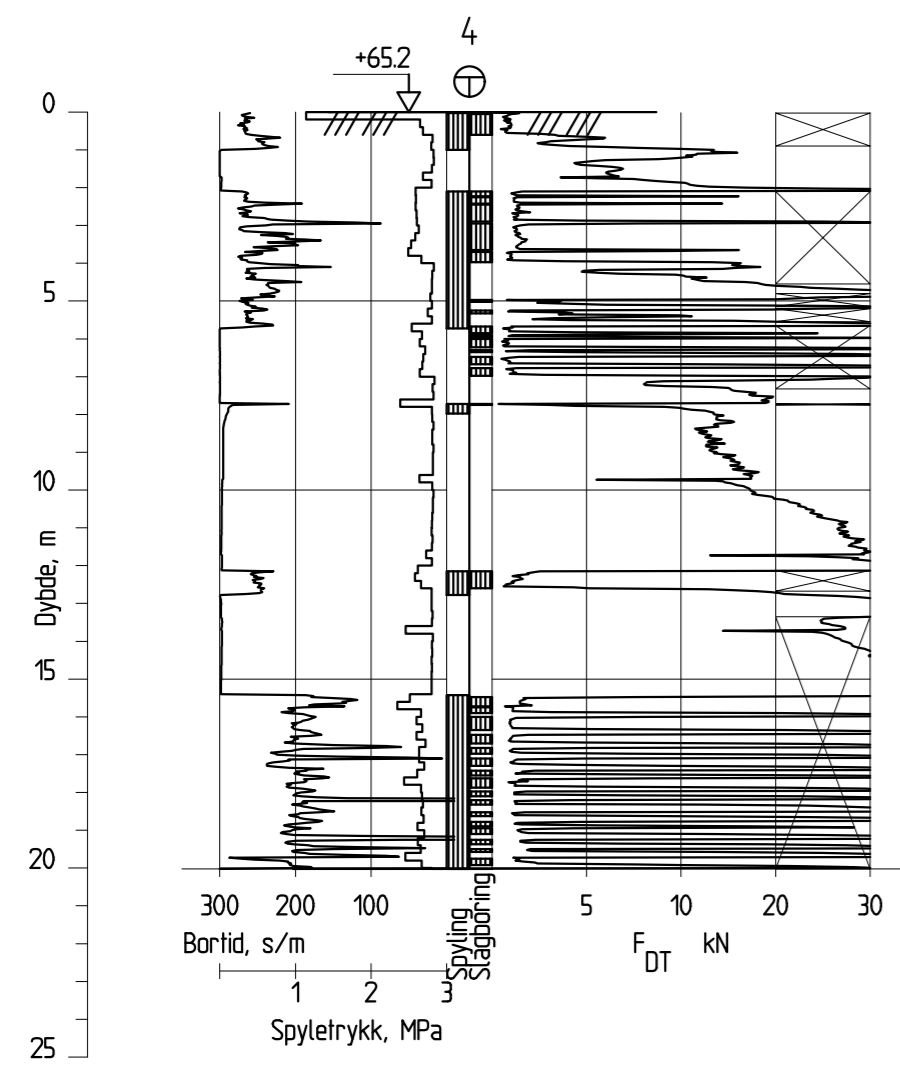
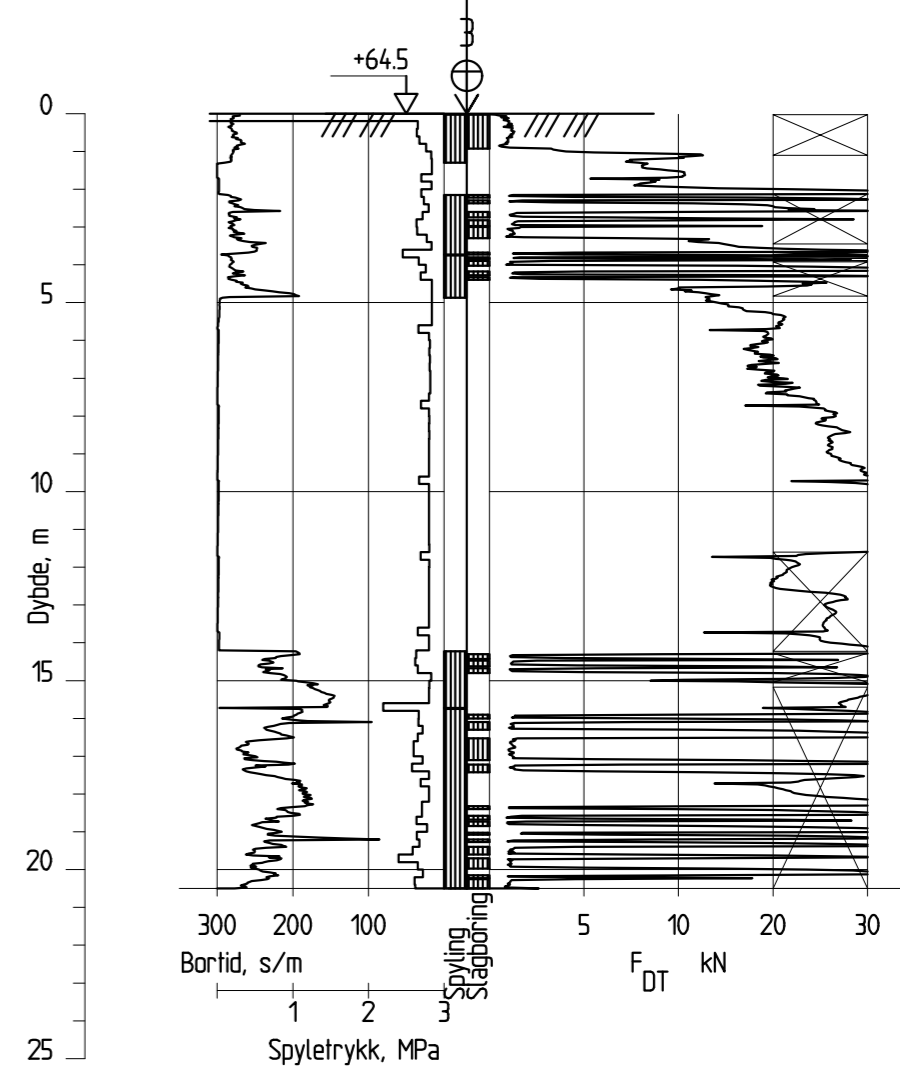
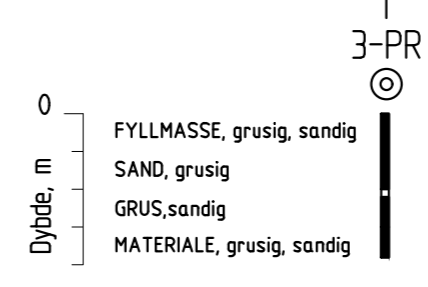
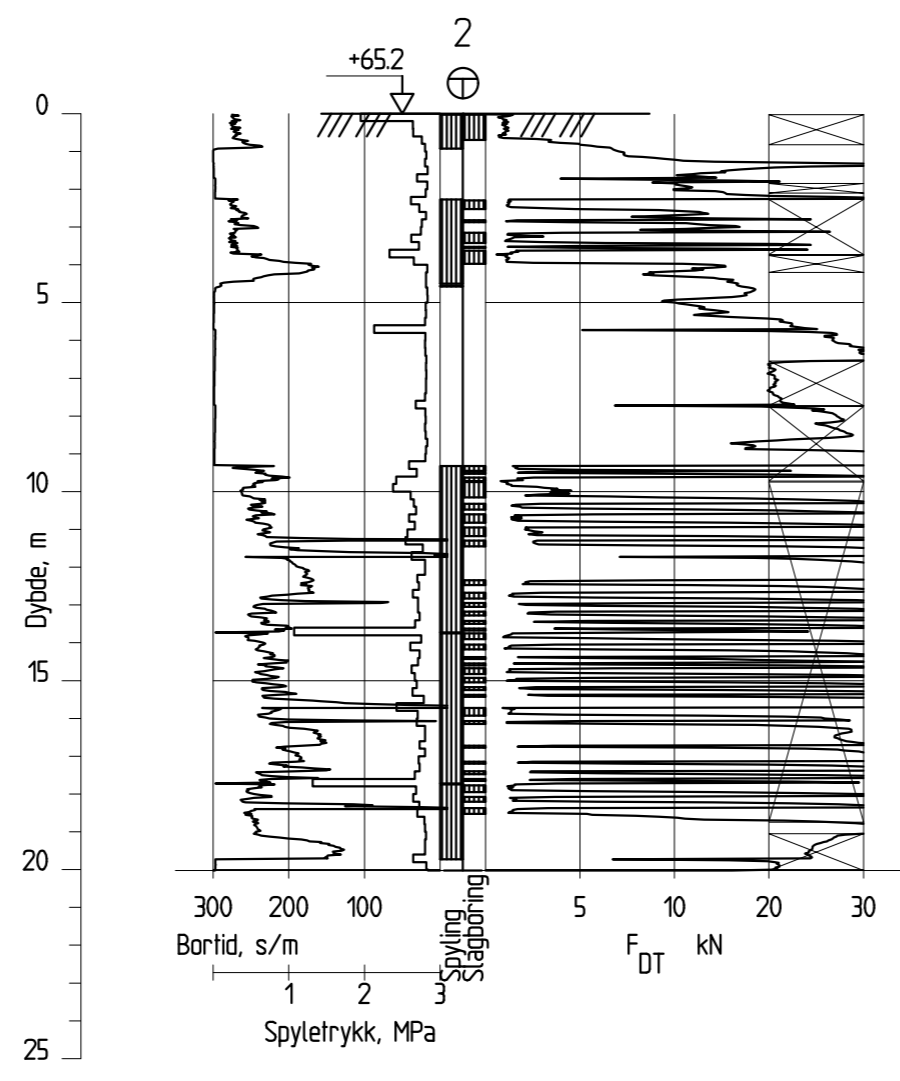
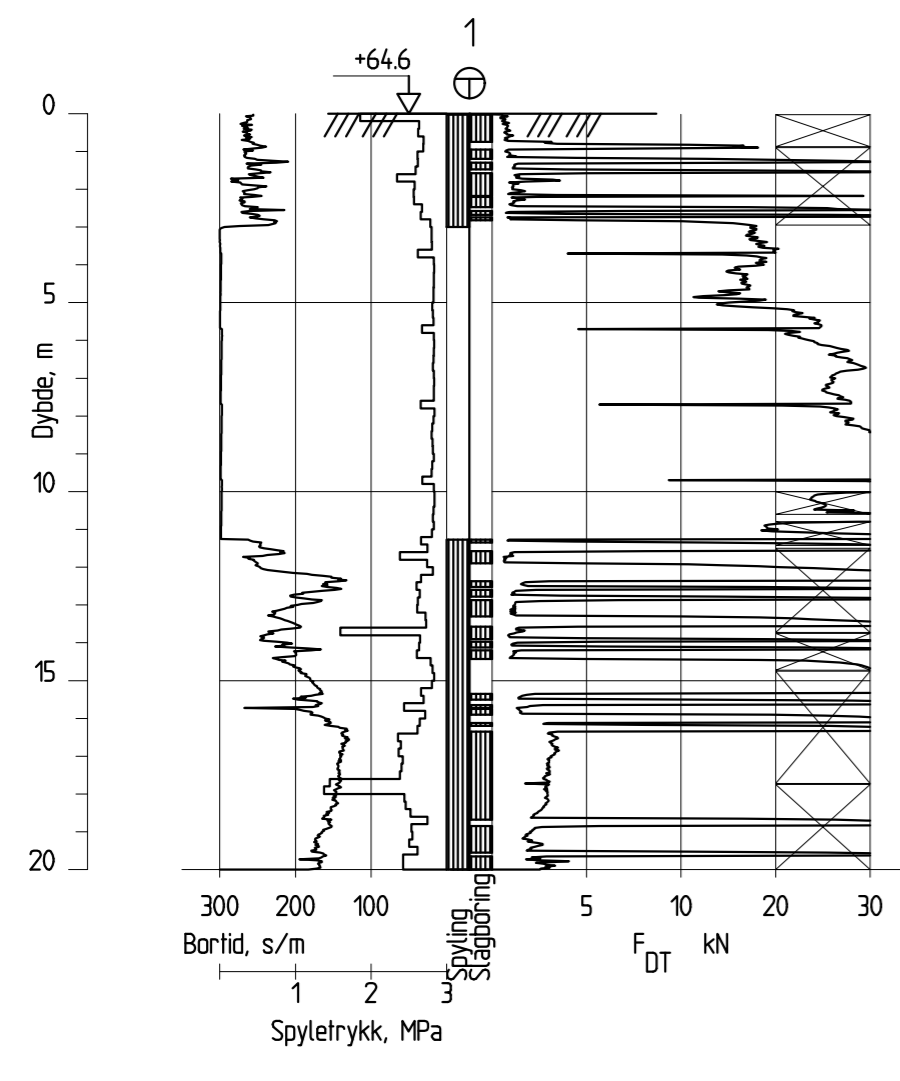
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Bane NOR  
 Støren stasjon  
 Borplan  
 Del-2

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-04-20
Konstr./Tegnet	JKM	Kontrollert	TOJ	Godkjent	RK	Målestokk	1:1000
Oppdragsnr.	10226801	Tegningsnr.	RIG-TEG-001.2	Rev.	00		

\\TRH-Nasunt-01\TRH\_Projekt\10226801-01\02\_Arbeidsområde\03\_Planer\03\_Fagområde\01\_RIG\01\_TEGNINGER\10226801-RIG-TEG-010\_rev01\_SONDERINGSRESULTAT.dwg - Layout: (A2) - Plottet av jhm, Dato: 2022.05.02 kl. 6:47



01	Supplerende prøvetaking, PR-2, PR-6, PR-12, PR-14, PR-22, PR-23, PR-24 og PR-40	20.04.2022	JKM	TOJ	ANKS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Bane NOR			Fag	Format	
Støren stasjon			RIG	A2	
			Dato	2021-09-20	
Sonderingsresultat			Format/Målestokk:	1:200	
Borpunkt 1-5, samt prøvetaking 2-PR, 6-PR, 12-PR, 14-PR, 22-PR, 23-PR, 24-PR og 40-PR					
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	JKM	TOJ	RK
		Tegningsnr.	RIG-TEG-010		Rev.
		10226801			01



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	
1	FYLLMASSE, grusig, sandig		K	○						0,5							
2	SAND, grusig		K	○						0,6							
3	GRUS, sandig		K	○						0,9							
4	MATERIALE, grusig, sandig		K	○						0,5							
5																	

kt. 64,5

**Symboler:**



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

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

ISO 17892-6: 2017  
 ▼ Omrørt konus  
 ▽ Uomrørt konus

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

T = Treaksialforsøk  
 Ø = Ødometerforsøk  
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m  
 Borbok:

PRØVESERIE

Borhull: 3

Bane NOR

Støren stasjon

Dato: 2021-09-17

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:  
 truk

Oppdragsnummer:  
 10226801

Kontrollert:  
 vt

Tegningsnr.:  
 RIG-TEG-200

Godkjent:  
 anks

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		
1	SAND, siltig enk humusrester		K															
2	SAND, enk gruskorn																	
3	MATERIALE, grusig, sandig enk planterester									0,7								
4																		
5																		

**Symboler:**



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

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

ISO 17892-6: 2017  
 ▼ Omrørt konus  
 ▽ Uomrørt konus

$\rho$  = Densitet  
 $\rho_s$  = Korndensitet  
 S<sub>t</sub> = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk  
 Ø = Ødometerforsøk  
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m  
 Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

2

Bane NOR

Støren Stasjon

Dato:

2022-03-31

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

truk

Kontrollert:

vt

Godkjent:

rk

Oppdragsnummer:

10226801-02

Tegningsnr.:

RIG-TEG-201

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			
1	FYLLMASSE, sandig, grusig enk meget små humusrester																		
2	FYLLMASSE, sandig, grusig, siltig, teglstein																		
3	SAND, siltig		K																
4	SAND																		
5																			

**Symboler:**



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

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

ISO 17892-6: 2017  
 ▼ Omrørt konus  
 ▽ Uomrørt konus

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

T = Treaksialforsøk  
 Ø = Ødometerforsøk  
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m  
 Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

6

Bane NOR

Støren Stasjon

Dato:

2022-03-31

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

truk

Kontrollert:

vt

Godkjent:

rk

Oppdragsnummer:

10226801-02

Tegningsnr.:

RIG-TEG-202

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	
1	FYLLMASSE, grusig, sandig  enk meget små humusrester																
2	MATERIALE, sandig, grusig																
3																	
4																	
5																	

**Symboler:**



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

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

ISO 17892-6: 2017  
 ▼ Omrørt konus  
 ▽ Uomrørt konus

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

T = Treaksialforsøk  
 Ø = Ødometerforsøk  
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m  
 Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

12

Bane NOR

Dato:

2022-03-31

Støren Stasjon

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

truk

Kontrollert:

vt

Godkjent:

rk

Oppdragsnummer:

10226801-02

Tegningsnr.:

RIG-TEG-203

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	
1	FYLLMASSE, grusig, sandig  enk meget små humusrester																
2																	
3																	
4																	
5																	

**Symboler:**



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

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

ISO 17892-6: 2017  
 ▼ Omrørt konus  
 ▽ Uomrørt konus

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

T = Treaksialforsøk  
 Ø = Ødometerforsøk  
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m  
 Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

14

Bane NOR

Støren Stasjon

Dato:

2022-03-31

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

truk

Kontrollert:

vt

Godkjent:

rk

Oppdragsnummer:

10226801-02

Tegningsnr.:

RIG-TEG-204

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	
1	MATERIALE, grusig, sandig enk meget små humusrester																
2	GRUS, sandig enk meget små humusrester									1,9							
3	GRUS, sandig																
4	SAND		K							1,2							
5																	

**Symboler:**



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

○ Vanninnhold  
|—| Plastisitetsindeks, I<sub>p</sub>

ISO 17892-6: 2017  
▼ Omrørt konus  
▽ Uomrørt konus

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

T = Treaksialforsøk  
Ø = Ødometerforsøk  
K = Korngradering

Grunnvannstand: m  
Borbok:

PRØVESERIE

Borbull:

22

Bane NOR

Dato:

2022-03-31

Støren Stasjon

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

truk

Kontrollert:

vt

Godkjent:

rk

Oppdragsnummer:

10226801-02

Tegningsnr.:

RIG-TEG-205

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	
1	FYLLMASSE, grusig, sandig																
2	FYLLMASSE, sandig, enk gruskorn																
3	SAND		K														
4																	
5																	

**Symboler:**



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

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

ISO 17892-6: 2017  
 ▼ Omrørt konus  
 ▽ Uomrørt konus

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

T = Treaksialforsøk  
 Ø = Ødometerforsøk  
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m  
 Borrbok:

PRØVESERIE

Borhull:

23

Bane NOR

Dato:

2022-03-31

Støren Stasjon

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

truk

Kontrollert:

vt

Godkjent:

rk

Oppdragsnummer:

10226801-02

Tegningsnr.:

RIG-TEG-206

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	
1	FYLLMASSE, sandig, grusig																
2	MATERIALE, sandig, grusig, siltig enk plante-/humusrester		K														
3	FYLLMASSE, sandig, grusig																
4	SILT, sandig		K														
5																	

**Symboler:**



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

Vanninnhold  
 Plastisitetsindeks,  $I_p$

ISO 17892-6: 2017  
 Omrørt konus  
 Uomrørt konus

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

T = Treaksialforsøk  
 $\emptyset$  = Ødometerforsøk  
K = Korngradering

Grunnvannstand: m  
Borbok:

PRØVESERIE

Borbok:

24

Bane NOR

Støren Stasjon

Dato:

2022-03-31

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

truk

Kontrollert:

vt

Godkjent:

rk

Oppdragsnummer:

10226801-02

Tegningsnr.:

RIG-TEG-207

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	
1																	
2	MATERIALE, sandig, grusig, siltig		K	○													
3	GRUS, sandig			○													
4	MATERIALE sandig, siltig		K	○													
5																	

kt. +64,9

**Symboler:**



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

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

ISO 17892-6: 2017  
 ▼ Omrørt konus  
 ▽ Uomrørt konus

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

T = Treaksialforsøk  
 Ø = Ødometerforsøk  
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m  
 Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

40

Bane NOR

Dato:

2022-03-31

Støren Stasjon

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

truk

Kontrollert:

vt

Godkjent:

rk

Oppdragsnummer:

10226801-02

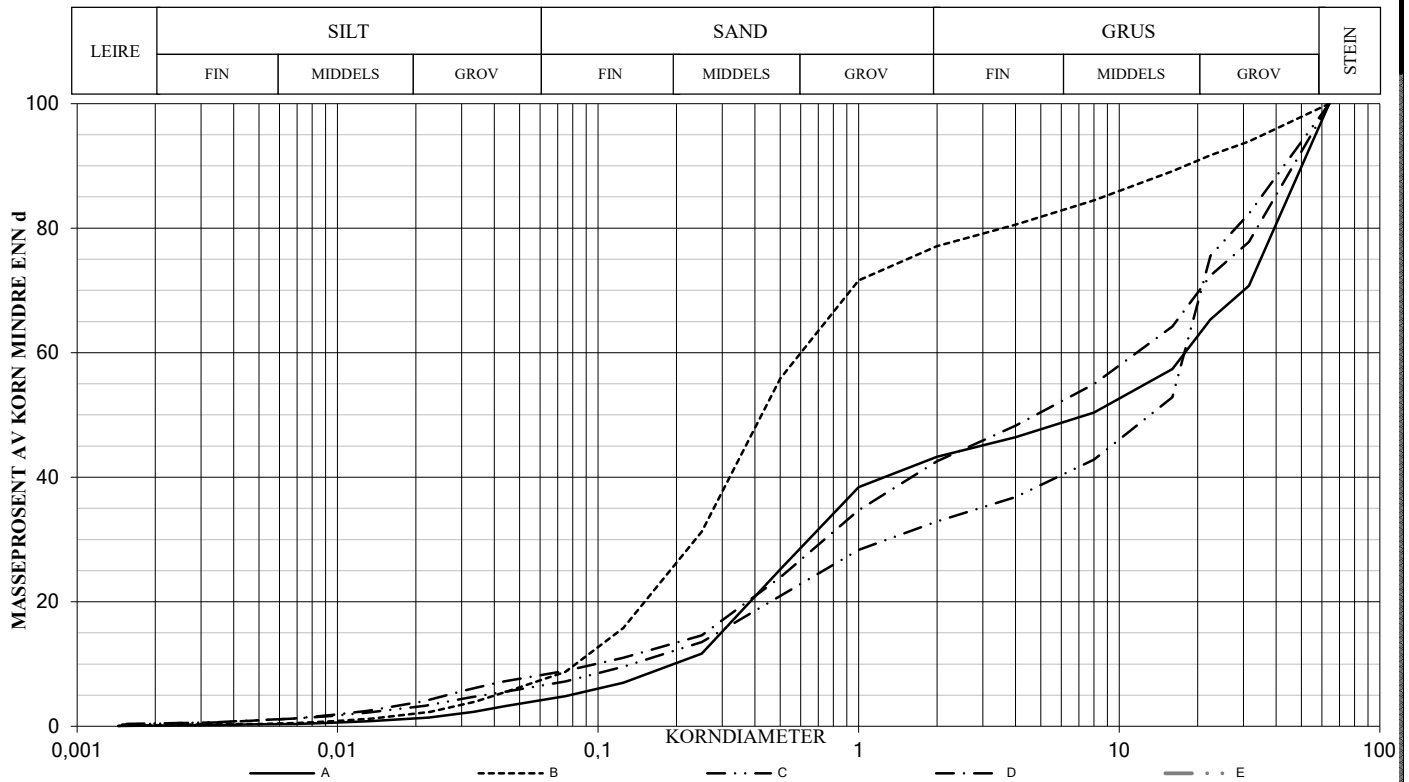
Tegningsnr.:

RIG-TEG-208

Rev. nr.:

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	3	0,0-1,0	MATERIALE, grusig, sandig	Fyllmasse		X	X
B	3	1,0-2,0	SAND, grusig			X	X
C	3	2,1-3,0	GRUS, sandig			X	X
D	3	3,0-3,9	MATERIALE, grusig, sandig			X	X
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

$$C_z = \frac{D^{2.30}}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

SYM BOL	Tele gruppe	W %	S <sub>u</sub> kN/m <sup>2</sup>	S <sub>ur</sub> kN/m <sup>2</sup>	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m <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		3,4					0,5			0,2050	0,6818	7,6094	18,1202
B		10,4					0,6			0,0840	0,2398	0,4408	0,6324
C		3,7					0,9			0,1390	1,3657	13,7139	18,0125
D		3,7					0,5			0,1008	0,7817	5,0381	12,3673
E													

## KORNGRADERING

Bane NOR  
Støren stasjon

Konstr./Tegnet  
truk

Kontrollert  
vt

Godkjent  
krb

Dato  
15.09.21

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10226801

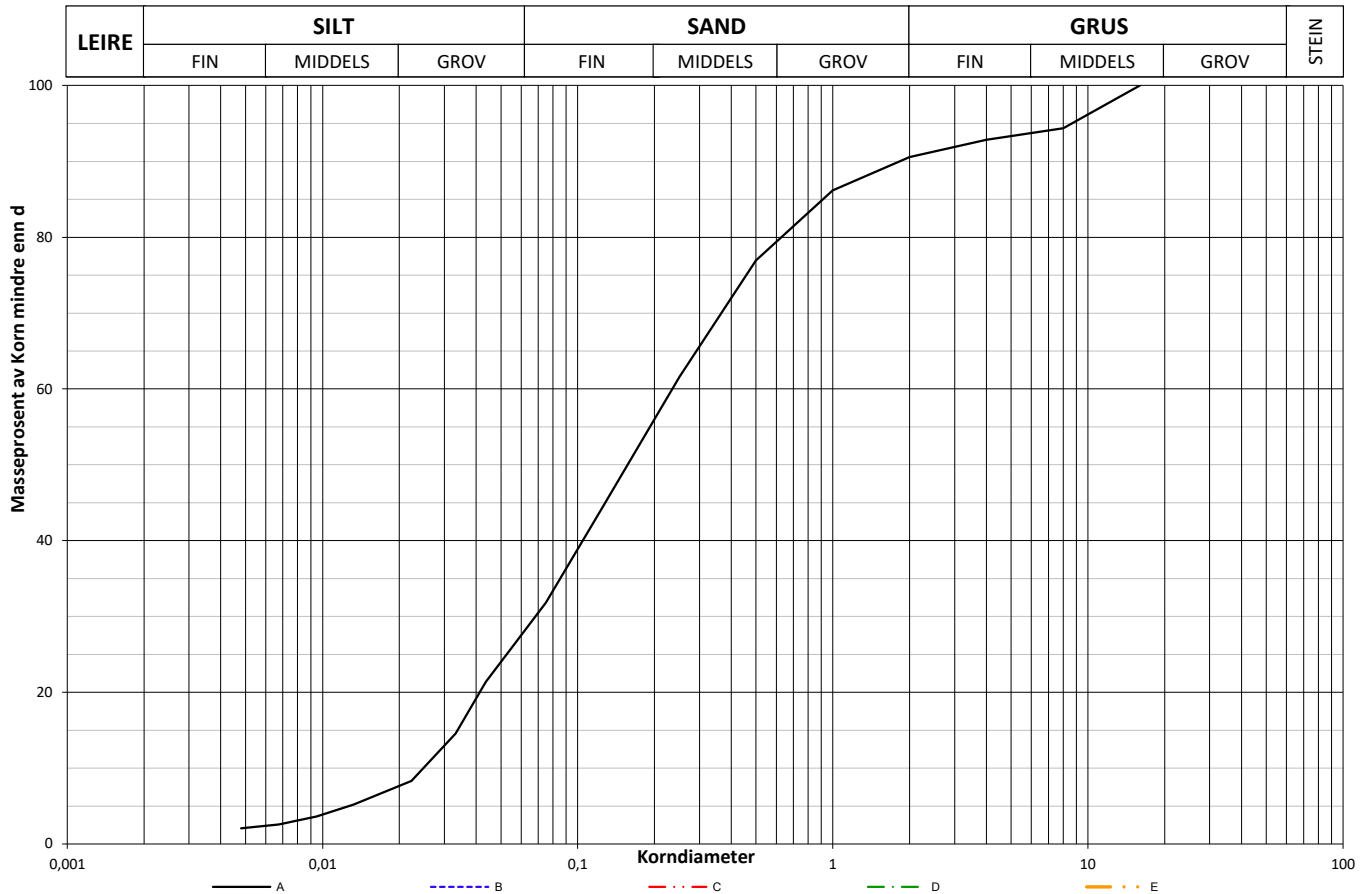
TEGN. NR.

RIG-TEG-300

REV.

00

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	2	0,0-1,0	SAND, siltig		X	X	
B							
C							
D							
E							



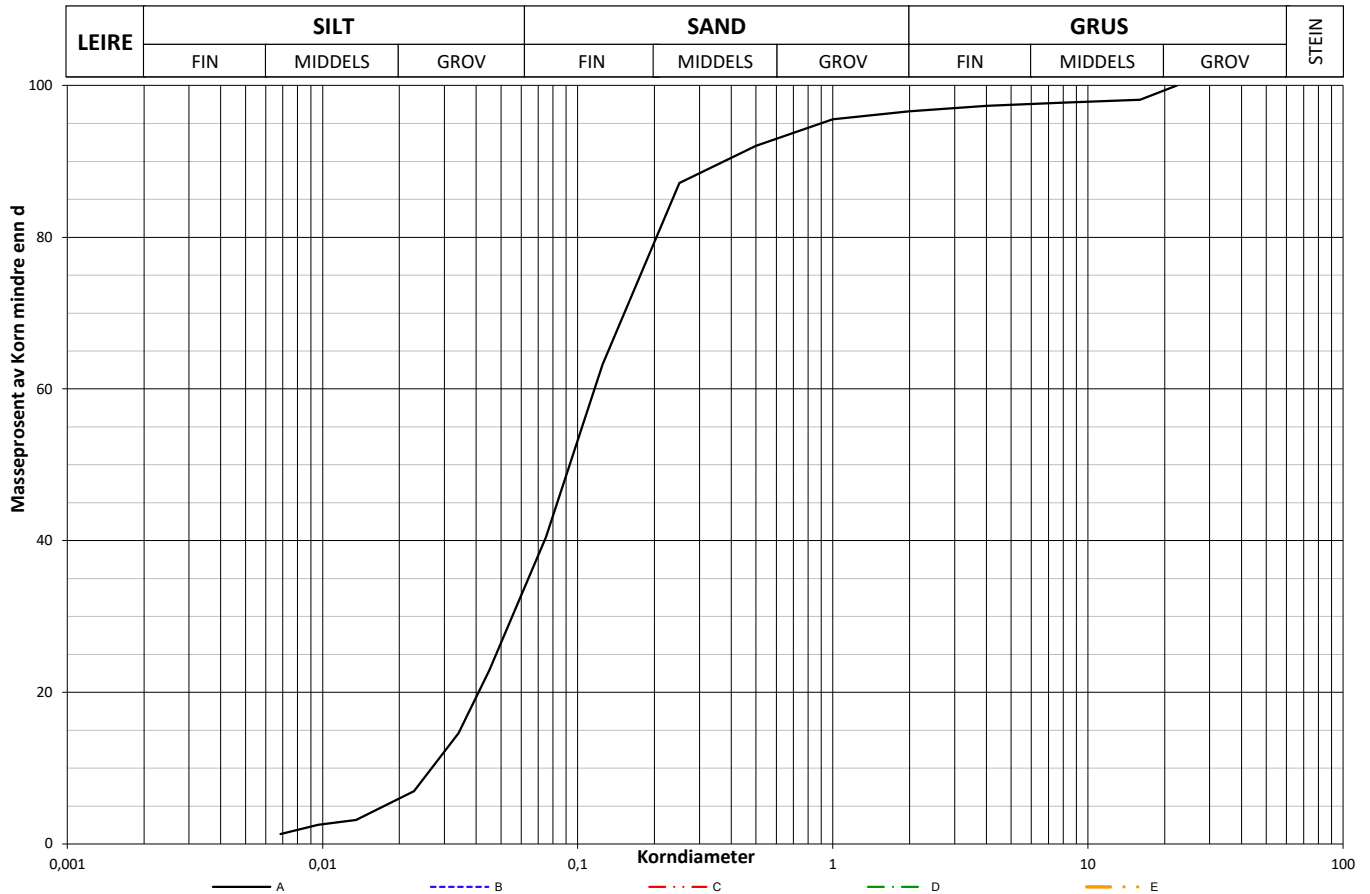
METODE:

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		Gløde-tap %	< 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		16,5					1,69			0,0252	0,0695	0,1658	0,2385
B													
C													
D													
E													

Bane NOR	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	truk	vt	rk
Støren Stasjon	Borpunkt	Dato	Revisjon
	2	31.03.2022	0
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	10226801-02	RIG-TEG-301	
Korngradering			

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	6	1,9-3,0	SAND, siltig		X	X	
B							
C							
D							
E							



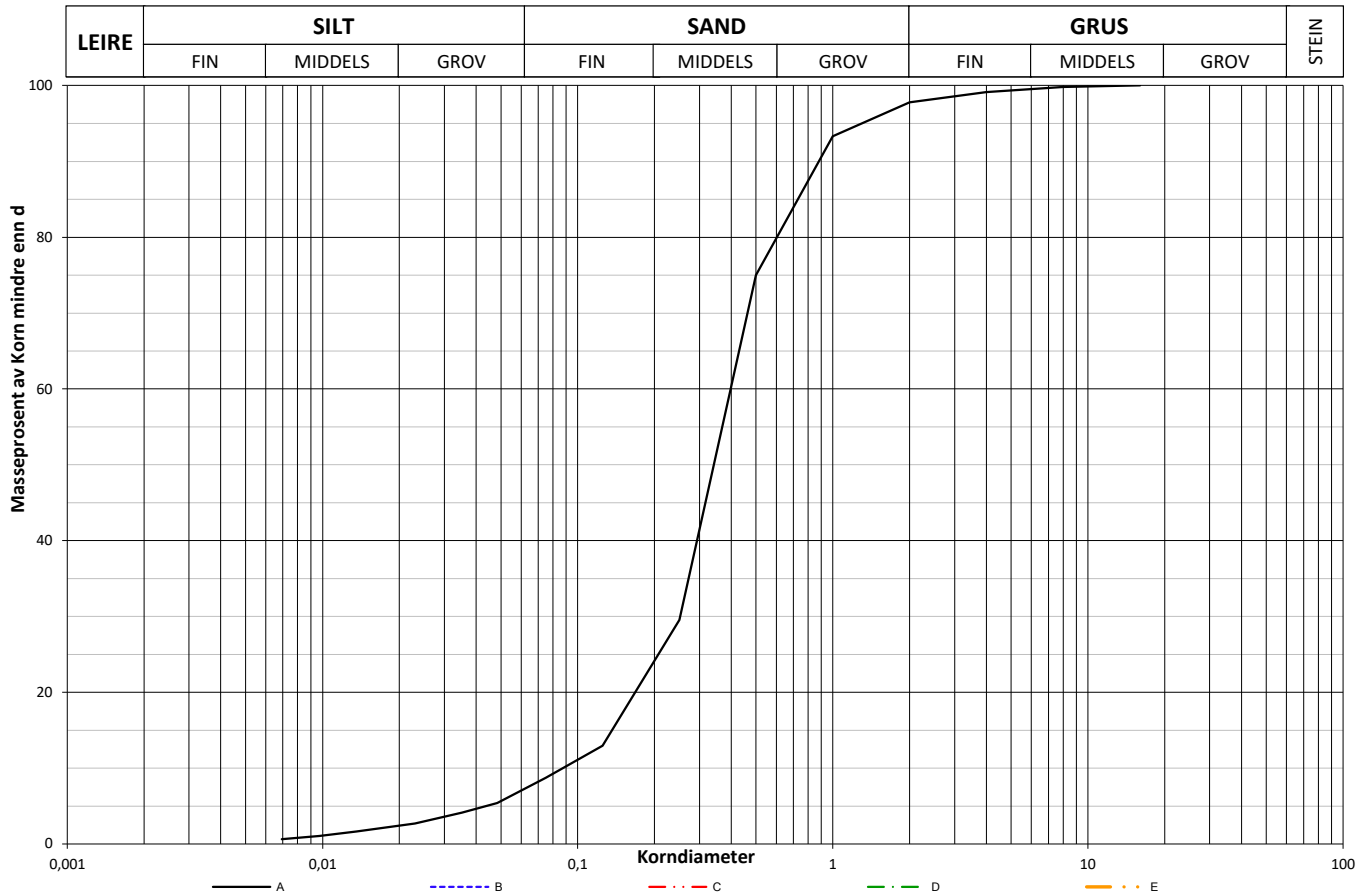
METODE:

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		Gløde-tap %	< 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		24,5								0,0273	0,0572	0,0960	0,1179
B													
C													
D													
E													

Bane NOR	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	truk	vt	rk
Støren Stasjon	Borpunkt	Dato	Revisjon
	6	31.03.2022	0
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	10226801-02	RIG-TEG-302	
Korngradering			

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	22	2,5-4,0	SAND		X	X	
B							
C							
D							
E							



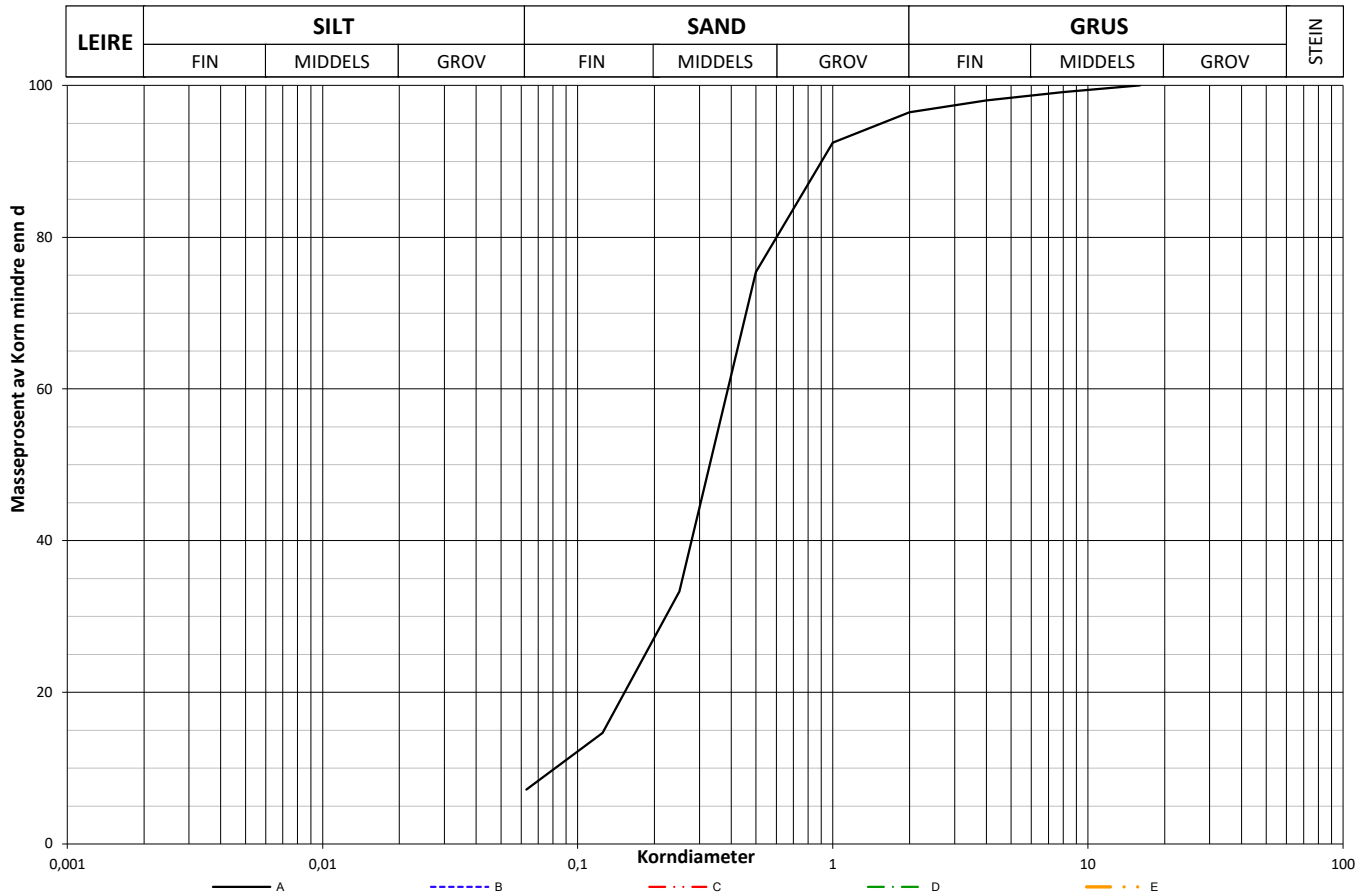
METODE:

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		Gløde-tap %	< 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		5,4					1,2			0,0902	0,2526	0,3626	0,4176
B													
C													
D													
E													

Bane NOR	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	truk	vt	rk
Støren Stasjon	Borpunkt	Dato	Revisjon
	22	31.03.2022	0
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	10226801-02	RIG-TEG-303	
Korngradering			

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	23	2,0-4,0	SAND		X		
B							
C							
D							
E							



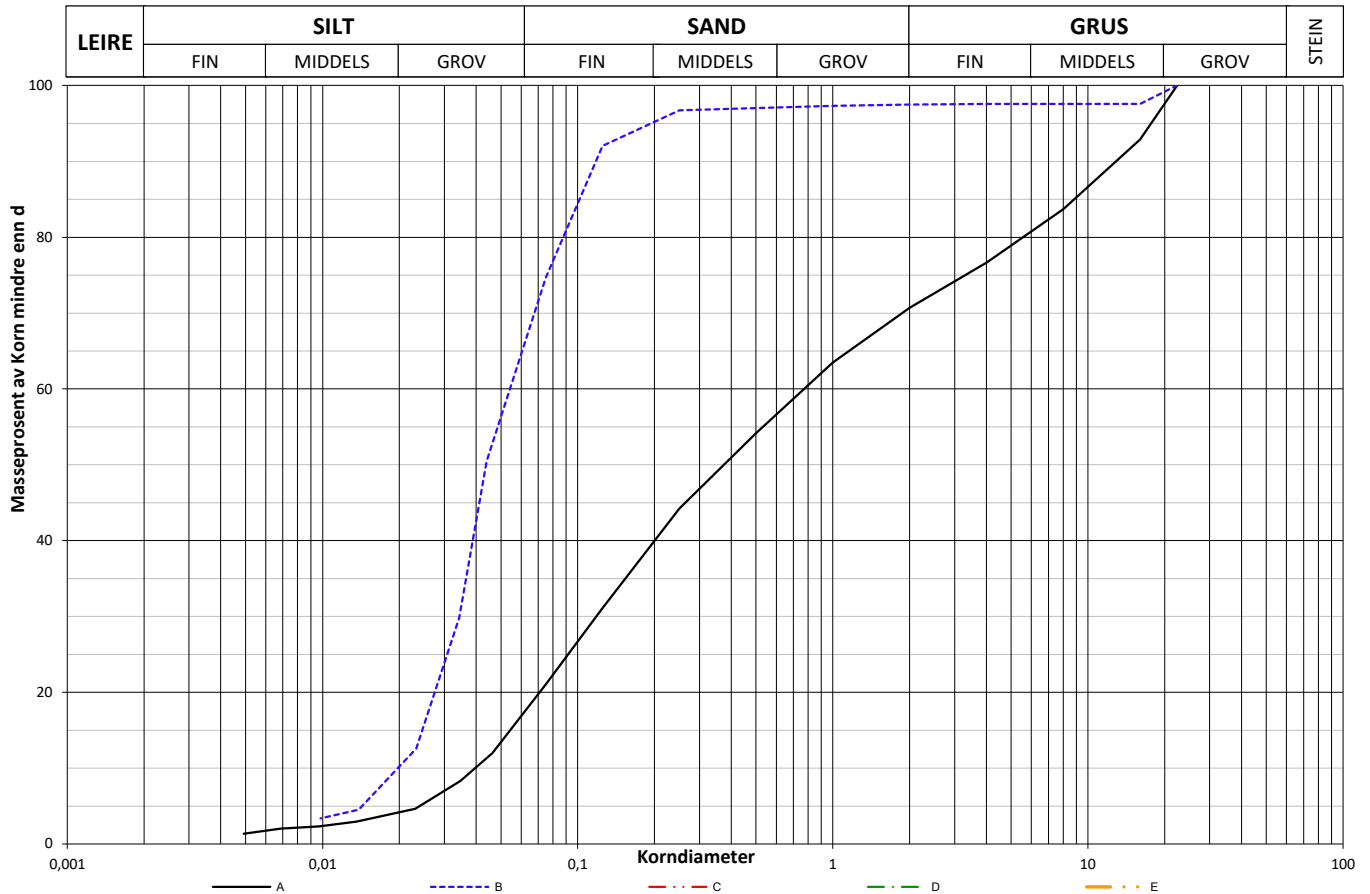
METODE:

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		Gløde-tap %	< 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		5,8								0,0866	0,2279	0,3491	0,4084
B													
C													
D													
E													

Bane NOR	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	truk	vt	rk
Støren Stasjon	Borpunkt	Dato	Revisjon
	23	31.03.2022	0
Multiconsult	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
	10226801-02		RIG-TEG-304
Korngradering			

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	24	1,0-2,0	MATERIALE, sandig, grusig, siltig		X	X	
B	24	3,2-4,0	SILT, sandig		X	X	
C							
D							
E							



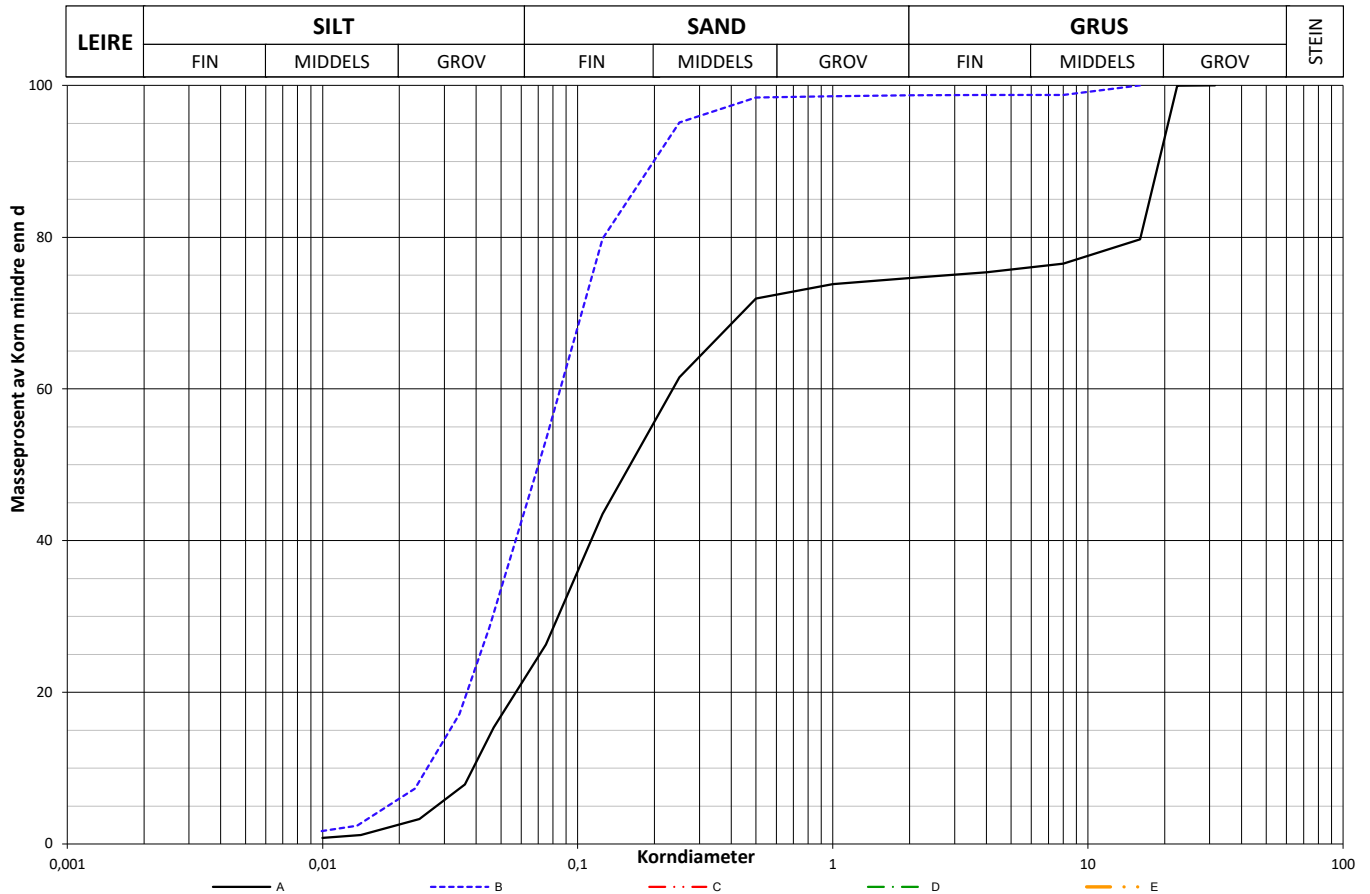
METODE:

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		Gløde-tap %	< 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		9,4					1,28			0,0400	0,1194	0,3958	0,8132
B		29,2					0,99			0,0203	0,0344	0,0438	0,0562
C													
D													
E													

Bane NOR	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	<b>truk</b>	<b>vt</b>	<b>rk</b>
Støren Stasjon	Borpunkt	Dato	Revisjon
	<b>24</b>	<b>31.03.2022</b>	<b>0</b>
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	<b>10226801-02</b>	<b>RIG-TEG-305</b>	
Korngradering			

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	40	0,3-2,0	MATERIALE, sandig, grusig, siltig		X	X	
B	40	3,0-4,0	MATERIALE, sandig, siltig		X	X	
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		Gløde-tap %	< 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		7,5								0,0392	0,0858	0,1699	0,2393
B		13,0								0,0261	0,0468	0,0710	0,0877
C													
D													
E													



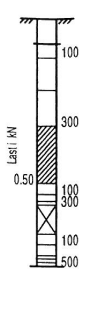
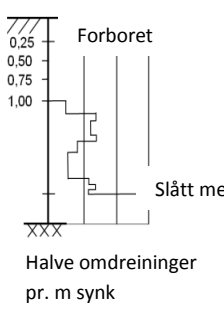
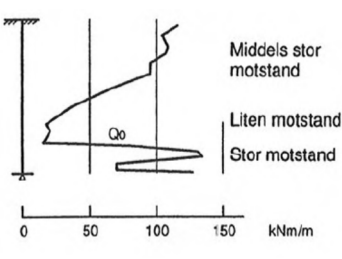
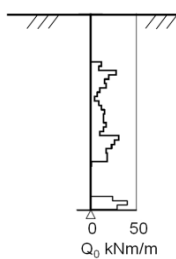
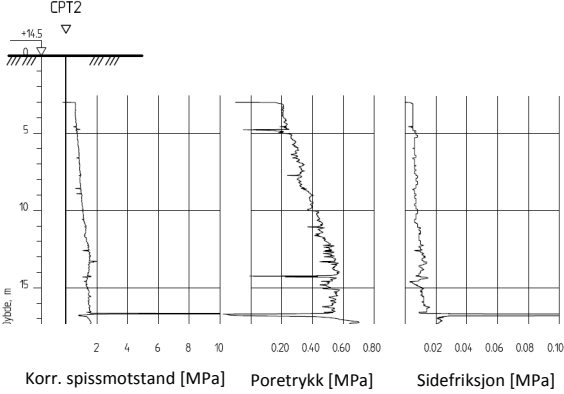
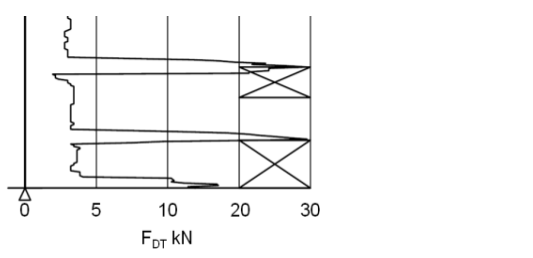
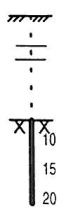
<b>Bane NOR</b>	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	<b>truk</b>	<b>vt</b>	<b>rk</b>
<b>Støren Stasjon</b>	Borpunkt	Dato	Revisjon
	<b>40</b>	<b>31.03.2022</b>	<b>0</b>
<b>Multiconsult</b>	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
	<b>10226801-02</b>		<b>RIG-TEG-306</b>
<b>Korngradering</b>			

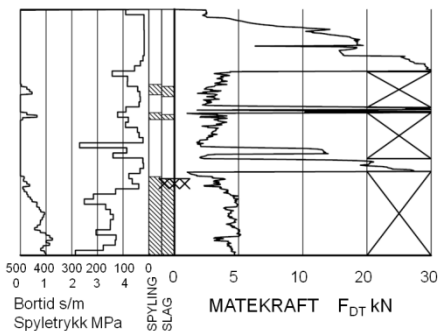


## BILAG 1

### **Feltundersøkelser**

**(2 sider)**

 <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>Q<sub>0</sub> kNm/m</p>	<p><b>RAMSONDERING</b> Boringen utføres med skjøtbare <math>\phi 32</math> mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden <math>Q_0</math> pr. m nedramming. <math>Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}</math></p>
 <p>CPT2 +18,5 5 10 15 Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]</p>	<p><b>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)</b> Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand <math>q_c</math> og sidefriksjon <math>f_s</math> kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket <math>u</math> måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p>
 <p>F<sub>DT</sub> kN</p>	<p><b>DREIETRYKKSONDERING</b> Utføres med glatte skjøtbare <math>\phi 36</math> mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften <math>F_{DT}</math> (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p>
 <p>Stein 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.

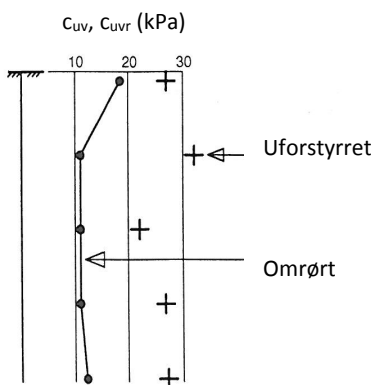
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

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):

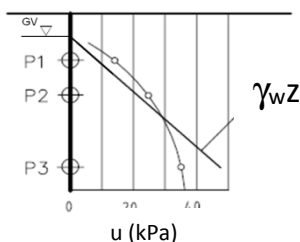
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der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

## BILAG 2

### **Geotekniske bilag - laboratorieforsøk**

(4 sider)

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

#### MINERALSKE JORDARTER

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

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

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

#### ORGANISKE JORDARTER

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

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

#### KORNFORDELINGSANALYSER

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

#### 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**

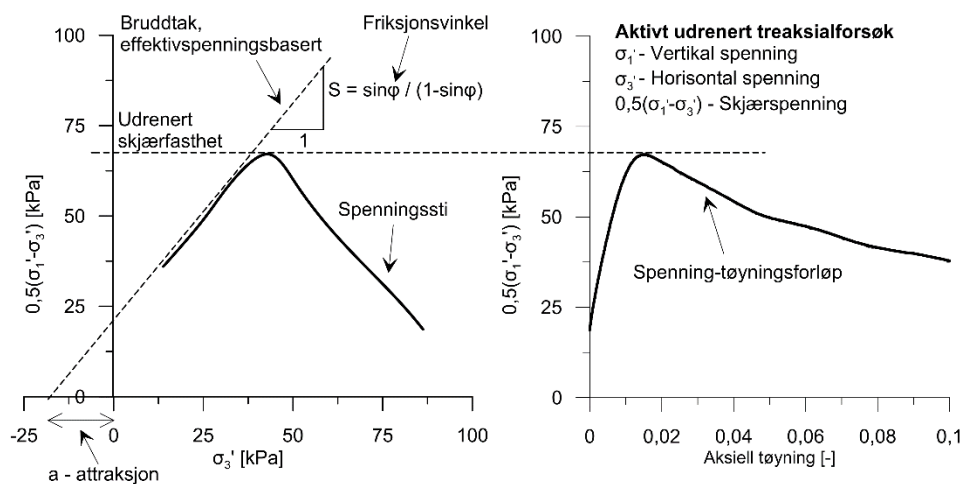
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	$\rho$	g/cm <sup>3</sup>	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	$\gamma$	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 ( $n = e/(1+e)$ )

**SKJÆRFASTHET**

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

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

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

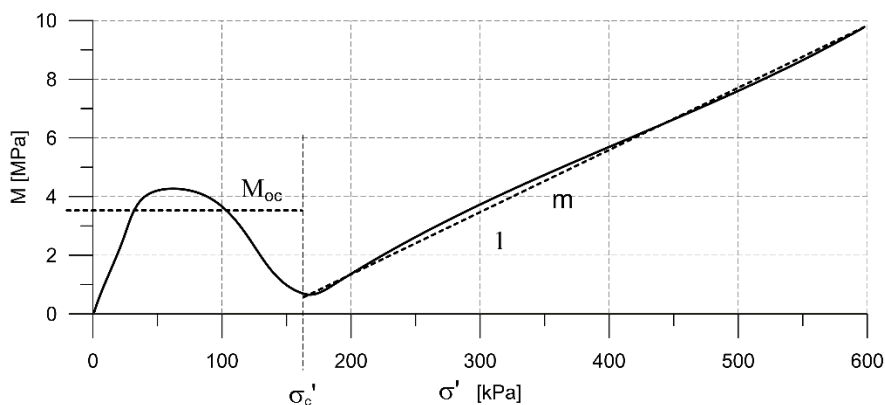


**SENSITIVITET**

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

**DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER**

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

**TELEFARLIGHET**

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

**KOMPRIMERINGSEGENSKAPER**

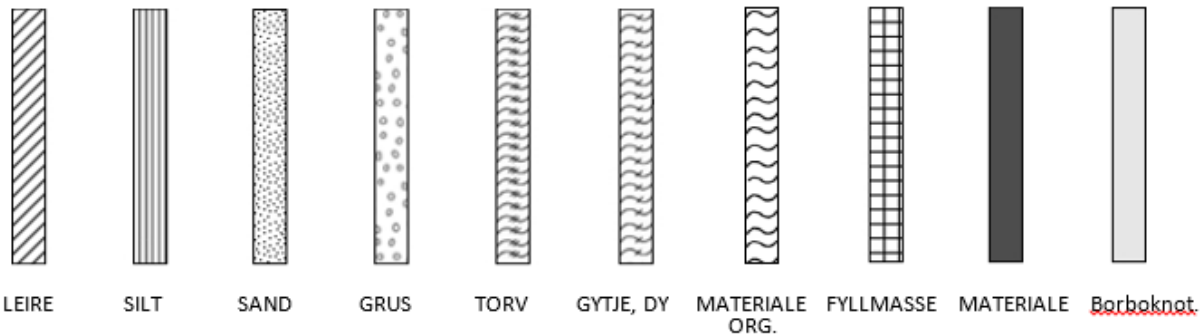
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr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



## BILAG 3

### **Oversikt over metodestandarder og retningslinjer**

(2 sider)

### METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

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

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

### METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
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