



RAPPORT

Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole

DATARAPPORT - SUPPLERENDE
GRUNNUNDERSØKELSER

DOK.NR. 20220447-02-R
REV.NR. 0 / 2023-07-14

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.



Prosjekt

Prosjekttittel: Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole
Dokumenttittel: Datarapport - supplerende grunnundersøkelser
Dokumentnr.: 20220447-02-R
Dato: 2023-07-14
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Ringerike kommune
Kontaktperson: Harriet Slaaen
Kontraktreferanse: Endringsordre signert 2023-05-04

for NGI

Prosjektleder: Marius Mathisen Sjøvik
Utarbeidet av: Jørgen Løkken Skaatan
Kontrollert av: Marius Mathisen Sjøvik

Sammendrag

NGI er engasjert av Ringerike kommune for å vurdere områdestabiliteten i området nær Ringerike folkehøgskole. I tidligere faser av prosjektet (da på oppdrag for Viken fylkeskommune) er det påvist kvikkleire like under elvebunn, i et borpunkt nær Storelva (like sør for Ringerike folkehøgskole). På bakgrunn av dette, og annen offentlig tilgjengelig data, ble kvikkleiresonen *Bloms gate* opprettet.

Det er behov for supplerende grunnundersøkelser for å kunne gjøre en grundigere vurdering kvikkleiresonen *Bloms gate*. Supplerende undersøkelser er utført sommeren 2023. Undersøkelsene gir også grunnlag for senere å kunne vurdere stabilitetsforhold og eventuelt anbefale sikringstiltak.

Det er utført totalsondering i alle borpunkt (7 stk). I borpunkt 2023_01 (like ved Ringerike folkehøgskole) er det i tillegg utført CPTU-sondering samt at det er satt ned to poretrykksmålere.

Antatt løsmassemektighet i utførte boringer er på 30-34 meter. Grunnen er lagdelt, og består hovedsakelig av finmateriale (silt og leire) med innslag av tynne sandlag. Det er også påtruffet et lag på opptil 6 meter med grovere masser (stein og grus).

Det er gjort laboratorietesting av leire tatt opp fra tre borpunkt. Spesielt relevant i dette prosjektet er utbredelsen av kvikkleire, som påvises med såkalte konusforsøk målt ved omrørt udrenert skjærfasthet. Tabellen nedenfor oppsummerer utførte konusforsøk.

Borpunkt	Dybdeintervall	Omrørt udrenert skjærfasthet *	Kvikkleire? **
2023_01	Prøvenummer 1: 11.5 – 12.5 m	6,4 kPa og 7,9 kPa	Nei
	Prøvenummer 2: 21.5 – 22.5 m	0,3 kPa og 0,2 kPa	Ja
	Prøvenummer 3: 24 – 25 m	0,1 kPa og 0,1 kPa	Ja
	Prøvenummer 4: 25 – 26 m	0,2 kPa og 0,1 kPa	Ja
2023_02	Prøvenummer 1: 18 – 19 m	6,4 kPa og 4,9 kPa	Nei
	Prøvenummer 2: 19 – 20 m	8,4 kPa	Nei
	Prøvenummer 3: 22 – 23 m	17 kPa og 5,8 kPa	Nei
	Prøvenummer 4: 24 – 25 m	4,3 kPa og 3,9 kPa	Nei
	Prøvenummer 5: 25 – 26 m	6 kPa og 3,4 kPa	Nei
2023_09	Prøvenummer 1: 6 – 7 m	5,8 kPa og 4,1 kPa	Nei
	Prøvenummer 2: 7 – 8 m	4,4 kPa og 7,5 kPa	Nei
	Prøvenummer 3: 8 – 9 m	5,4 kPa og 4,4 kPa	Nei
	Prøvenummer 4: 11 – 12 m	11 kPa og 5,2 kPa	Nei
	Prøvenummer 5: 14 – 25 m	12 kPa og 9,6 kPa	Nei
* Verdier er oppgitt etter standard NS 8015:1988			
**Kvikkleire er definert med omrørt udrenert skjærfasthet under 0,5 kPa			

I borpunkt 2023_01 er det påvist kvikkleire fra 21.5 – 26 meters dybde (ca. kote +76 til +71.5).

Innhold

1	Grunnundersøkelser i felt	6
1.1	Generelt	6
1.2	Totalsondering	6
1.3	CPTU-sondering	7
1.4	Prøvetakning	7
2	Laboratorieundersøkelser	8
2.1	Rutine- og klassifiseringsforsøk	8
3	Poretrykksmålere	8
4	Resultater	8

Bilag

Bilag 1 Tegnforklaring plan- og profiltegninger

Kart

Kart 10 Oversiktskart med utførte grunnundersøkelser

Vedlegg

Vedlegg A	Totalsonderinger
Vedlegg B	CPTU-sondering
Vedlegg C	Laboratorieundersøkelser
Vedlegg D	Poretrykksmålere

Kontroll- og referanseside

1 Grunnundersøkelser i felt

1.1 Generelt

NGI har utført grunnundersøkelser i området i- og ved kvikkleiresonen *Bloms gate* i Ringerike. Oppdragsgiver er Ringerike kommune.

Grunnundersøkelsene med borerigg er utført i juni og juli 2023. Arbeidet er utført av NGI v/ Tor Overskeid, Trond Inge Andersen og Ina D. Steen, med borerigg av typen GM 85 GT.

Det er utført totalsondering i samtlige borpunkt (7 stk). I borpunkt 2023_01 (like ved Ringerike folkehøgskole) er det i tillegg utført CPTU-sondering samt at det er satt ned to poretrykksmålere. Det er gjort laboratorietesting av leire tatt opp fra borpunkt 2023_01, 2023_02 og 2023_09.

Borpunktene er målt inn med GPS av Jørgen L. Skaatan. Benyttet koordinatsystem er UTM sone 32N, med høydesystem NN2000. En oversikt over borpunkt med tilhørende koordinater og undersøkelsesmetode er vist i Tabell 1.

Tabell 1 Oversikt over borpunkt, koordinater og boremetoder (TOT=Totalsondering, CPTU=Trykksondering (Cone penetration test undrained), PR=Prøvetakning, Pz=Poretrykksmåler).

Borpunkt	Nord	Øst	Høyde (moh)	TOT	CPTU	PR	PZ
2023_01	6670162.9	569112.1	97.65	X	X	X	X
2023_02	6670175.6	569192.3	92.36	X		X	
2023_04	6670163.0	569321.0	90.35	X			
2023_05	6670170.7	569390.0	90.22	X			
2023_06	6670151.3	569462.3	88.03	X			
2023_07	6670150.1	569545.6	85.81	X			
2023_09	6670133.1	569661.1	77.75	X		X	

1.2 Totalsondering

Det er utført totalsonderinger i alle borpunkt, for å kartlegge grunnens relative fasthet, eventuelle laggrenser og dybde til berg. Vanligvis bores det 3 meter inn i berg for sikker bergpåvisning. Grunnet stor bormotstand (lav borsynk) og fare for stangbrudd, er det boret omtrent 1.5 meter i samtlige borpunkt, med unntak av i borpunkt 2023_01 (stopp mot antatt berg, uten innboring).

Resultatene fra totalsonderingene er vist som enkeltboringer i vedlegg A.

1.3 CPTU-sondering

Det er utført CPTU-sondering i borpunkt 2023_01. Formålet med CPTU-sondering er en mer nøyaktig kartlegging av laggrenser, i tillegg til å gi grunnlag for bestemmelse av jordparametere slik som styrke- og deformasjonsegenskaper.

CPTU-sonderingen er av god kvalitet (anvendelsesklasse A1). Resultatet fra CPTU-sonderingen er vist som enkeltboring i vedlegg B.

1.4 Prøvetakning

Det er tatt opp prøver fra borpunkt 2023_01, 2023_02 og 2023_09. Prøvene er tatt opp med sylinder (72 mm diameter). En oversikt over opptatte prøver, med dybdeintervall, er gitt i Tabell 2. Prøvene er tatt med til NGIs geotekniske laboratorium for testing.

En oversikt over registrerte avvik fra prøveplan er vist i Tabell 3

Tabell 2 Oversikt av opptatte sylinderprøver.

Borpunkt	Prøvetype	Dybdeintervall
2023_01	72 mm sylinder	Prøvenummer 1: 11.5 – 12.5 m Prøvenummer 2: 21.5 – 22.5 m Prøvenummer 3: 24 – 25 m Prøvenummer 4: 25 – 26 m
2023_02	72 mm sylinder	Prøvenummer 1: 18 – 19 m Prøvenummer 2: 19 – 20 m Prøvenummer 3: 22 – 23 m Prøvenummer 4: 24 – 25 m Prøvenummer 5: 25 – 26 m
2023_09	72 mm sylinder	Prøvenummer 1: 6 – 7 m Prøvenummer 2: 7 – 8 m Prøvenummer 3: 8 – 9 m Prøvenummer 4: 11 – 12 m Prøvenummer 5: 14 – 25 m

Tabell 3 Registrerte avvik ved prøvetaking.

Borpunkt	Avvik	Betydning for detektering av kvikkleirelag
2023_01	Mistet 27 cm av sylinder 2	Liten betydning, ettersom kun deler av prøven er mistet.
2023_02	Mistet ca. 5 cm av sylinder 2	Liten betydning, ettersom det kun deler av prøven er mistet.

2 Laboratorieundersøkelser

Alle opptatte prøver er analysert i NGIs geotekniske laboratorium i Oslo.

2.1 Rutine- og klassifiseringsforsøk

Det er utført standard rutineundersøkelser på alle sylinderprøver. Dette inkluderer prøve-åpning med visuell materialebeskrivelse, bestemmelse av naturlig vanninnhold (w), romvekt (γ) og udrenert skjærfasthet (s_u) ved enaksiale trykkforsøk og konusforsøk i uforstyrret og omrørt tilstand.

Det er også gjennomført måling av konsistensgrenser (w_p og w_l) av leirmateriale i fire av prøvene (to prøver i hhv. borpunkt 2023_01 og 2023_02).

Resultatene er vist i borprofil i vedlegg C.

3 Poretrykksmålere

Det er installert poretrykksmålere i to dybder i ett borpunkt (2023_01). Elektriske piezometere av typen Geotech PVT med minne er benyttet. Poretrykksmålere brukes for å måle poretrykket i grunnen, som igjen kan benyttes til beregninger av in-situ spenninger og estimering av grunnvannstand.

Oversikt over installasjonspunkter og dybder er oppsummert i Tabell 4, og resultater fra avlesning av målerne er vist i vedlegg D.

Tabell 4 Oversikt over installerte poretrykksmålere.

Borpunkt	Målernummer	Dybde spiss under terreng [m]	Terrengkote [m.o.h.]	Tidsintervall for logging
2023_01	32872	17	97.65	12 t
	32871	22		

4 Resultater

Antatt løsmassemektighet i utførte boringer er på 30-34 meter. Grunnen er lagdelt, og består hovedsakelig av finmateriale (silt og leire) med innslag av tynne sandlag. Det er også påtruffet lag på opptil 6 meter med grovere masser (stein og grus).

I borpunkt 2023_01 er det påvist kvikkleire fra 21.5 – 26 meters dybde (ca. kote +76 til +71.5). Laboratorietesting av prøver som er tatt opp fra borpunkt 2023_02 og 2023_09 viser at leira middels sensitiv, men ikke per definisjon sprøbruddmateriale/kvikkleire.

Poretrykksmålerne som er installert i borpunkt 2023_01 viser at det er poreundertrykk ved hhv. 17 og 22 meter. Grunnvannstand er trolig på under 10 meters dybde.

Plantegninger

Symbol	Metode	Symbol	Metode
○	Enkel sondering	▽	Trykksondering (CPTU)
●	Dreiesondering	⊖	Poretrykksmåling
◊	Dreietrykksondering	■	Setningsmåling
▼	Ramsondering	▣	Helningsmåling
⊠	Fjellkontrollboring	⊗	In situ permeabilitetsmåling
⊕	Totalsondering	⊙	Prøveserie
+	Vingeboring	□	Prøvegrop

Nivåer og dybder (m)

118 ⊠ $\frac{12,8}{-5,7}$ 18,5+3,0

Foran symbol: Punkt nr. (118)

Over linjen: Kote terreng (12,8) eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann

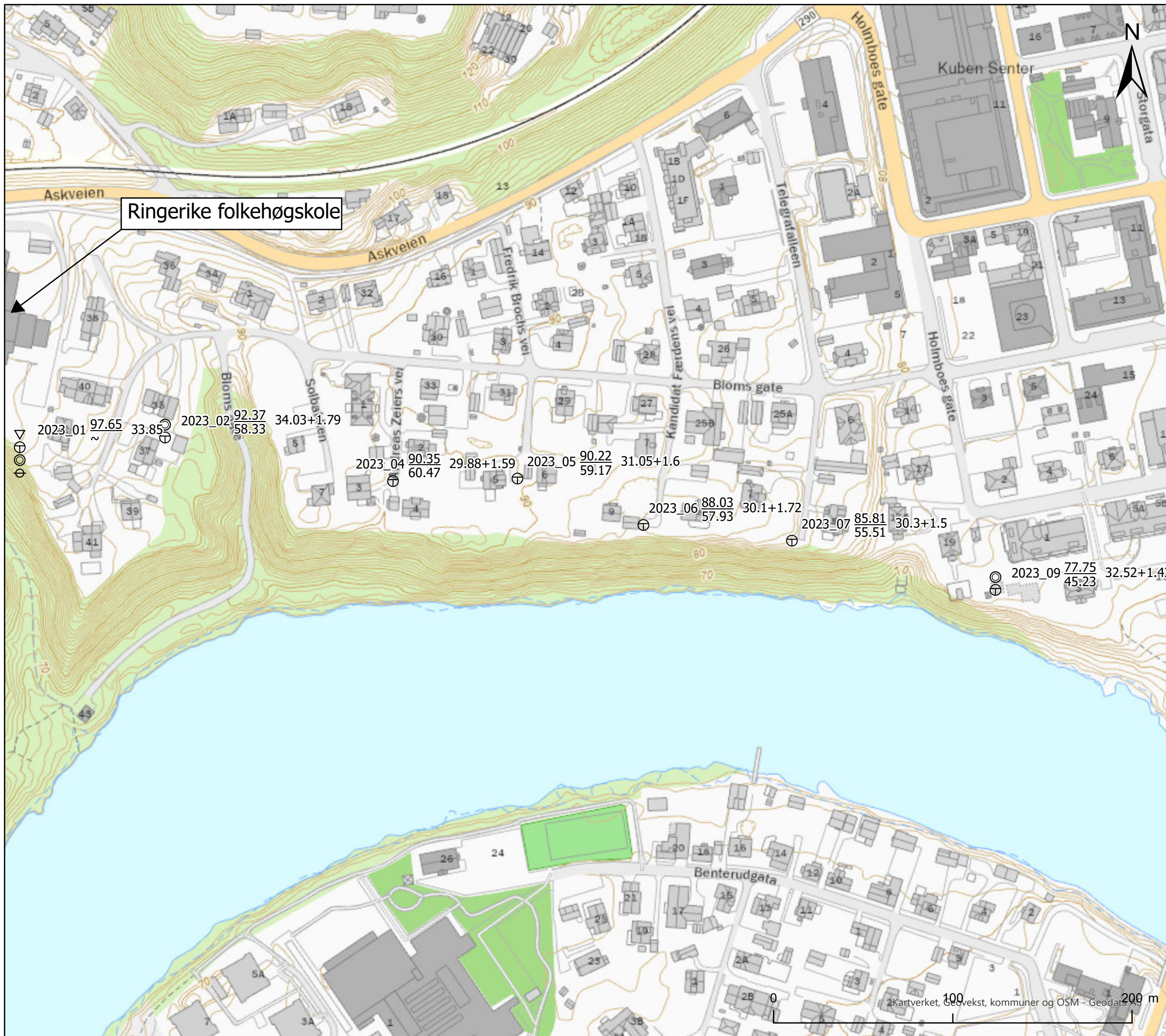
Ut for linjen: Boret dybde i løsmasser (18,5) + boret dybde i fjell (+3,0).

Under linjen: Kote antatt fjell (-5, 7). Antas at fjell ikke er påtruffet angis ~.

Profiltegninger

Konturlinjer			
	Terreng		Berg
	Vannstand		Grunnvannspeil

Avslutning av boring			
	Boring avsluttet (årsak ikke angitt)		Antatt stein, blokk eller fast grunn
	Antatt berg		Boret i berg



Tegnforklaring

- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie

Borpunkt nr Kote terreng (sjøbunn/elvbunn) Boret dybde i løsmasser + (boret dybde i berg)
 Antatt bergkote

Ringerike kommune
Vurdering av grunnforhold, Ringerike folkehøgskole
 Supplerende grunnundersøkelser 2023

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2023-07-06	JLS	MMS	MMS
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A3 1:2 025	ETRS 1989 UTM Zone 33N		
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Kartnr.	Rev.
20220447	20220447-02-R	10	0

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
 Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
 Sognsveien 72
 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
 www.ngi.no

Vedlegg A

TOTALSONDERING

Innhold

A1 Metode	2
A2 Resultater	2
A3 Referanser	2

Figurer

Figur A1 – A7 Totalsonderinger

A1 Metode

Totalsondering kombinerer dreietrykk og fjellkontrollboring for å bestemme lagdeling i løsmasser og dybder til fast grunn eller fjell /A1/. Resultatene gir grunnlag for å identifisere jordarter og vurdere relativ fasthet i grunnen. Metoden regnes for å gi sikker fjellpåvisning ved boring mer enn 3 meter inn i berg. Sonderingen utføres ved å trykke borstenger ned i grunnen med konstant hastighet og rotasjon. For å trenge gjennom fastere lag kan økt rotasjon benyttes. Dersom økt rotasjon ikke er nok for å trenge gjennom faste lag, benyttes spyling og slag. Bruk av økt rotasjon, spyling og slag markeres med skravur i egne kolonner i sonderingsprofilen.

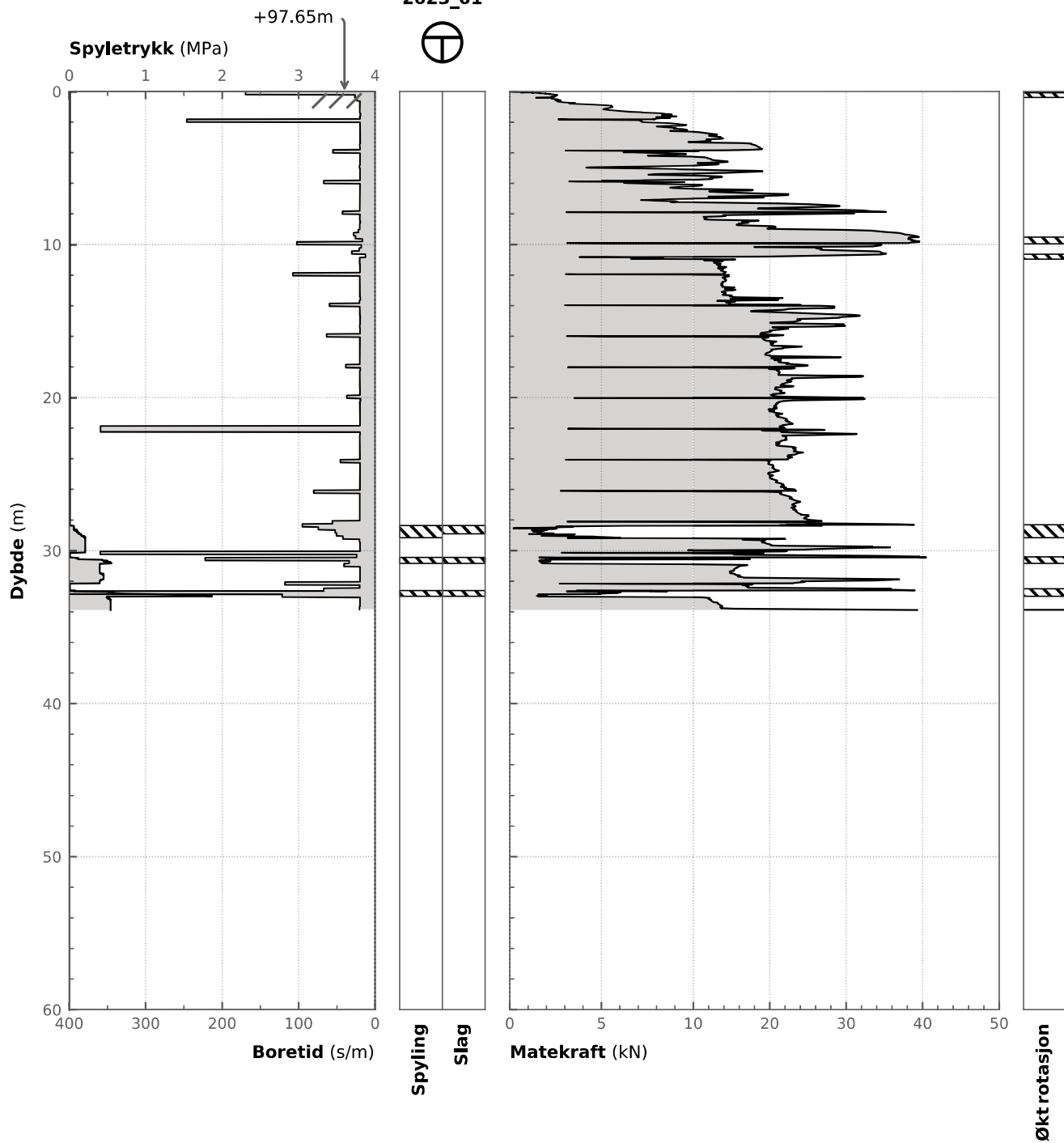
A2 Resultater

Resultatene fra totalsonderingene er gjengitt som enkeltboringer i figur A1 til A7.

A3 Referanser

/A1/ Veiledning for utførelse av totalsondering.
Melding nr. 9, Norsk Geoteknisk Forening

2023_01



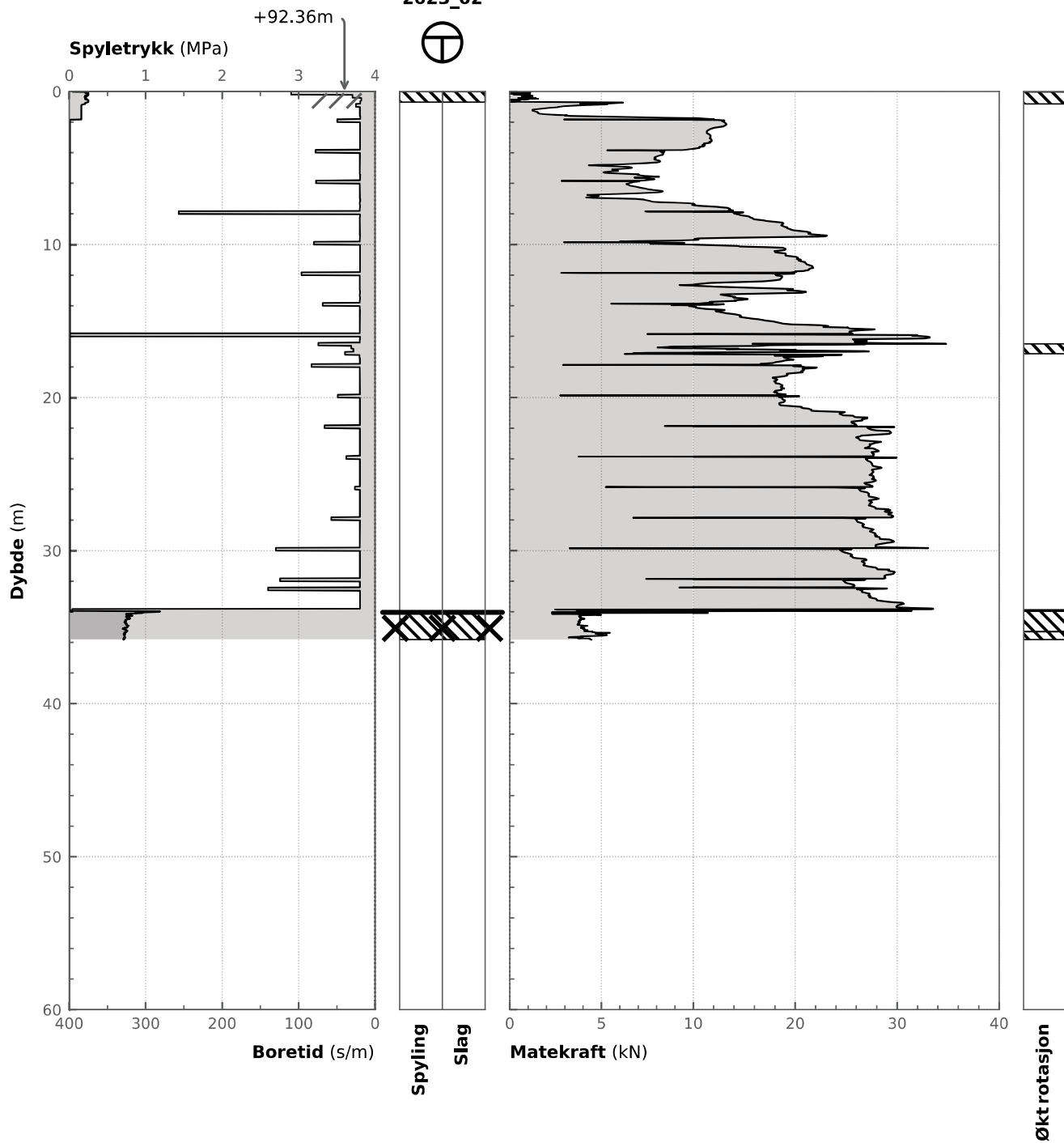
20220447 | Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole

Oppdragsgiver:
Ringerike kommuneRapportnummer:
20220447-02-R

Borehull / Metode: 2023_01 / TOT
 Koordinater (m): $\text{Ø} = 569112.1$, $N = 6670162.9$, $Z = +97.65$
 Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
 Dato utført: 06.06.2023
 Format / Målestokk: A4 / 1:400

Figurnummer:
A-1Revisjon:
0Dato:
06.07.2023Tegnet av:
JLSKontr. av:
MMSGodkjent av:
MMS

2023_02



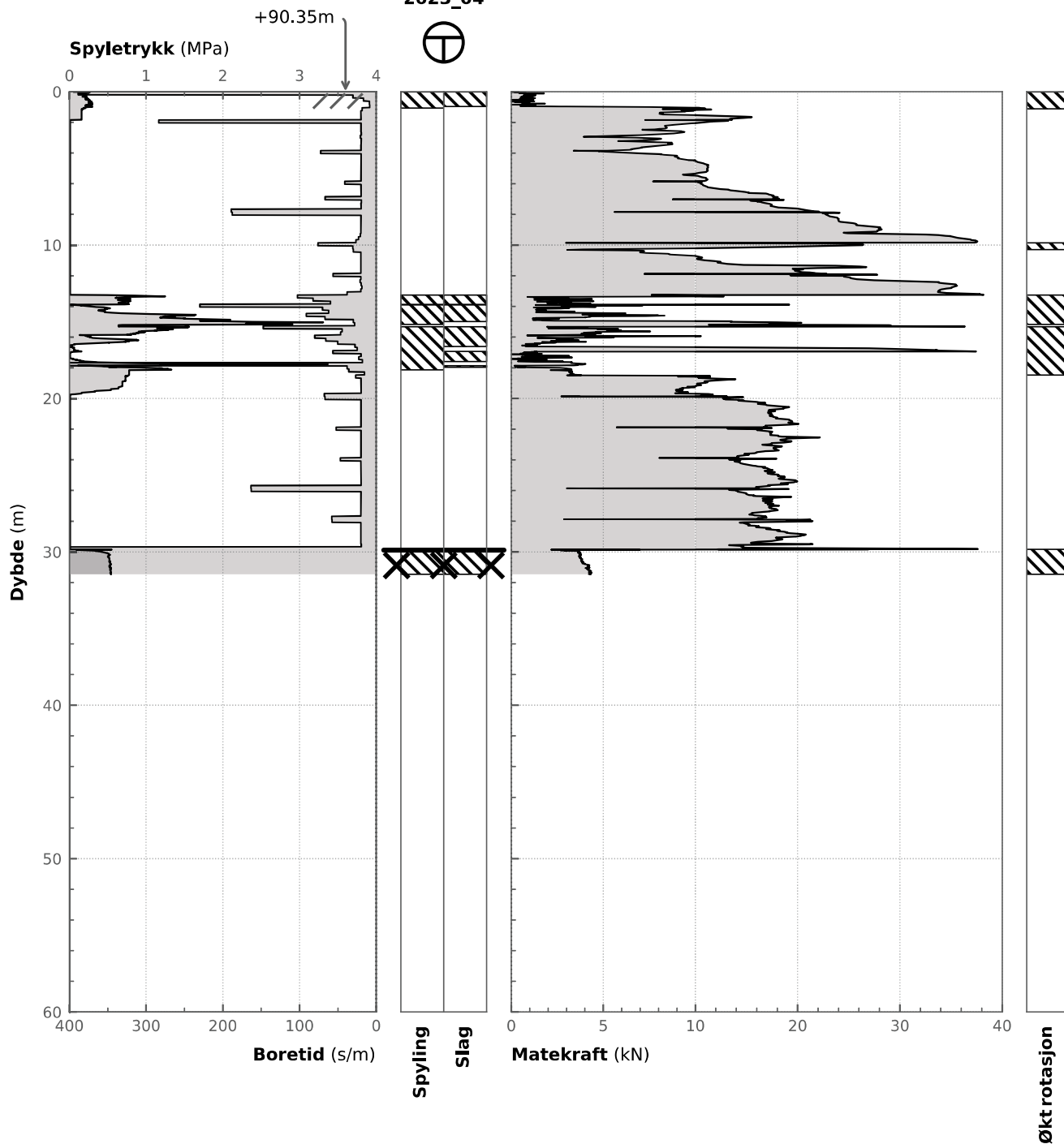
20220447 | Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole

Oppdragsgiver:
Ringerike kommuneRapportnummer:
20220447-02-R

Borehull / Metode: 2023_02 / TOT
 Koordinater (m): $\text{Ø} = 569192.3$, $\text{N} = 6670175.7$, $\text{Z} = +92.365$
 Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
 Dato utført: 19.06.2023
 Format / Målestokk: A4 / 1:400

Figurnummer:
A-2Revisjon:
0Dato:
06.07.2023Tegnet av:
JLSKontr. av:
MMSGodkjent av:
MMS

2023_04



20220447 | Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole

Oppdragsgiver:
Ringerike kommune

Rapportnummer:
20220447-02-R

Borehull / Metode: 2023_04 / TOT
 Koordinater (m): Ø = 569321.0, N = 6670163.0, Z = +90.348
 Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
 Dato utført: 20.06.2023
 Format / Målestokk: A4 / 1:400

Figurnummer:
A-3

Revisjon:
0

Dato:
06.07.2023

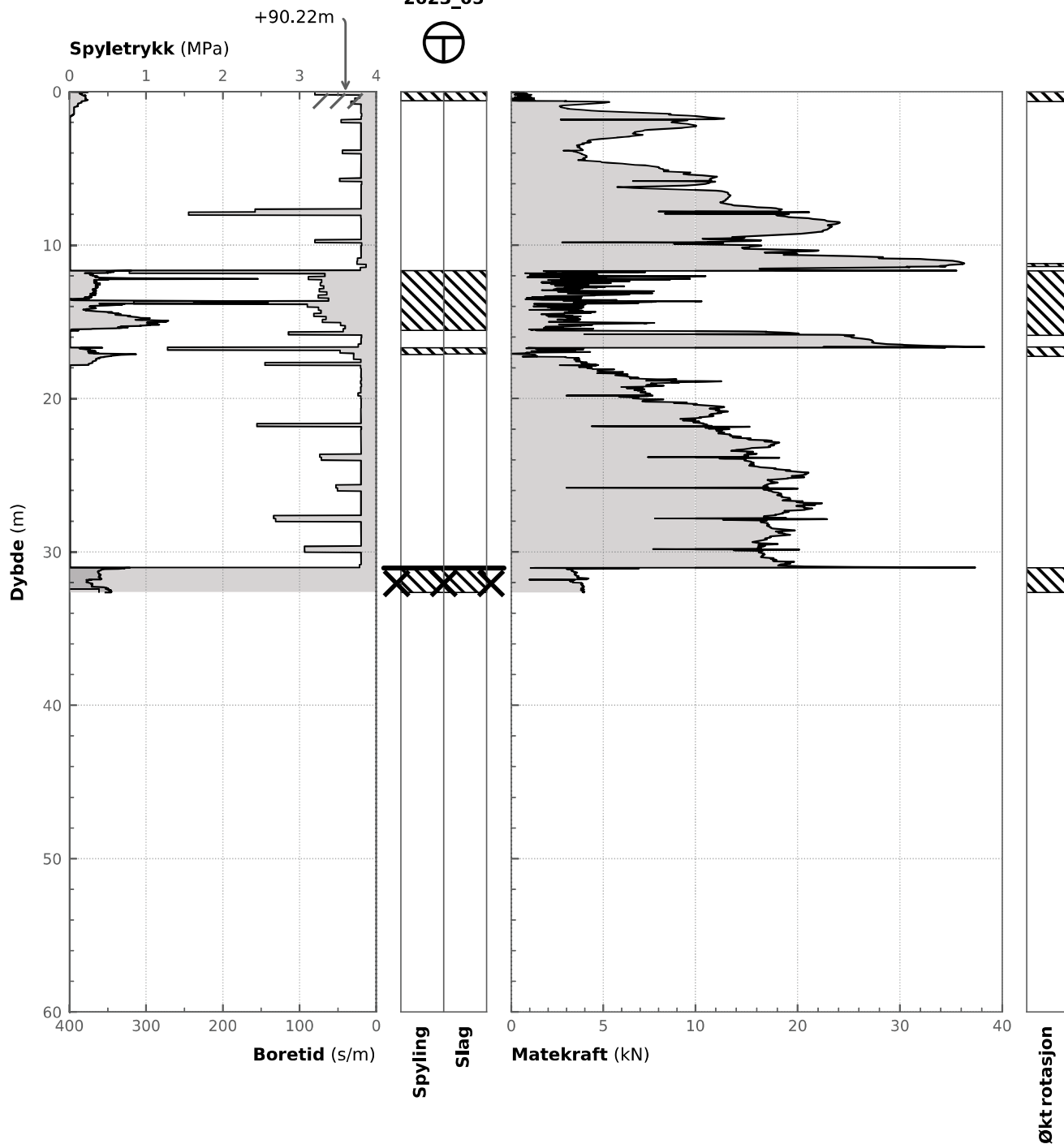
Tegnet av:
JLS

Kontr. av:
MMS

Godkjent av:
MMS



2023_05



20220447 | Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole

Oppdragsgiver:
Ringerike kommune

Rapportnummer:
20220447-02-R

Borehull / Metode: 2023_05 / TOT
 Koordinater (m): Ø = 569390.0, N = 6670170.7, Z = +90.22
 Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
 Dato utført: 21.06.2023
 Format / Målestokk: A4 / 1:400

Figurnummer:
A-4

Revisjon:
0

Dato:
06.07.2023

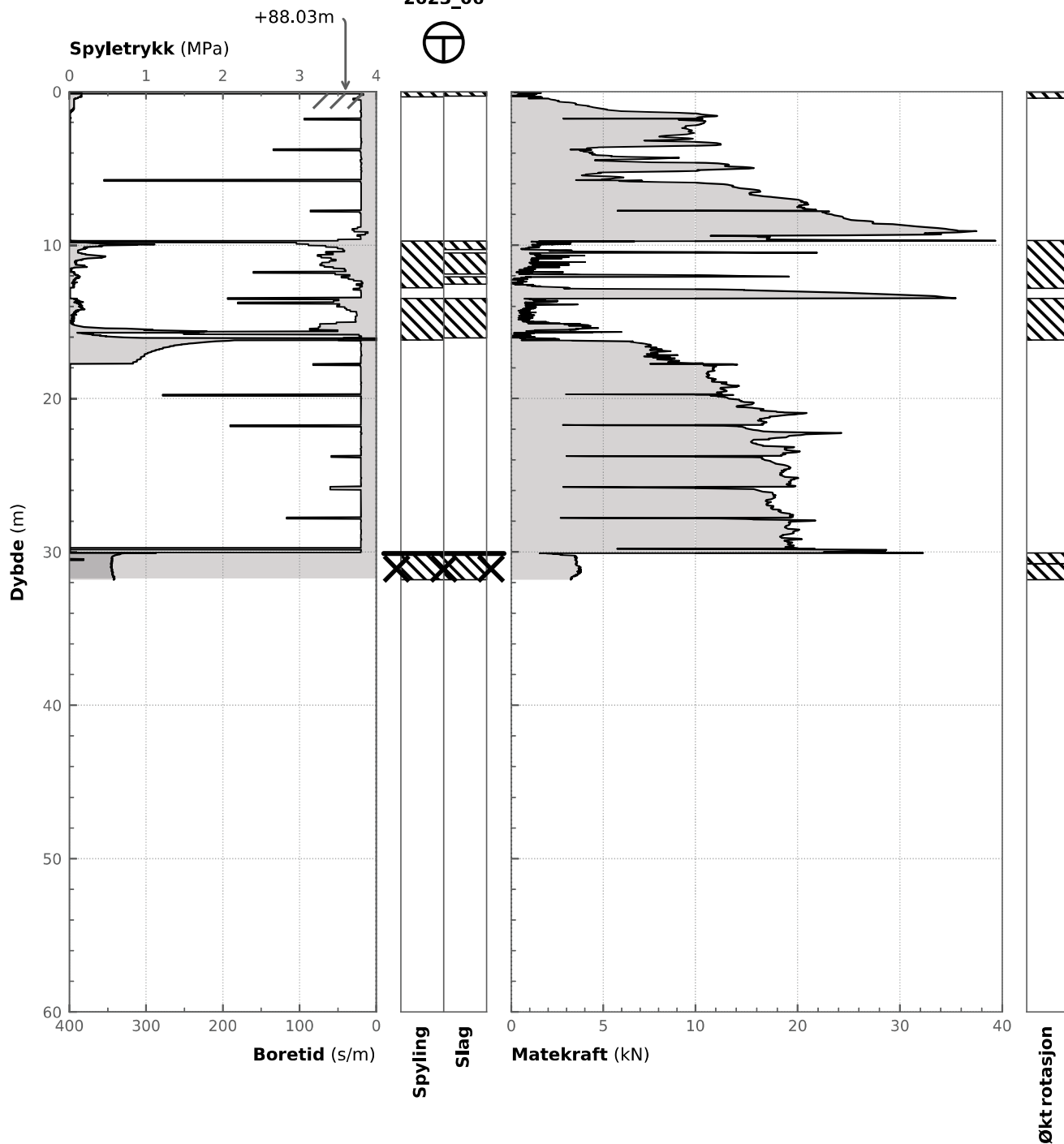
Tegnet av:
JLS

Kontr. av:
MMS

Godkjent av:
MMS



2023_06



20220447 | Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole

Oppdragsgiver:
Ringerike kommune

Rapportnummer:
20220447-02-R

Borehull / Metode: 2023_06 / TOT
 Koordinater (m): $\text{Ø} = 569462.3, N = 6670151.3, Z = +88.03$
 Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
 Dato utført: 03.07.2023
 Format / Målestokk: A4 / 1:400

Figurnummer:
A-5

Revisjon:
0

Dato:
06.07.2023

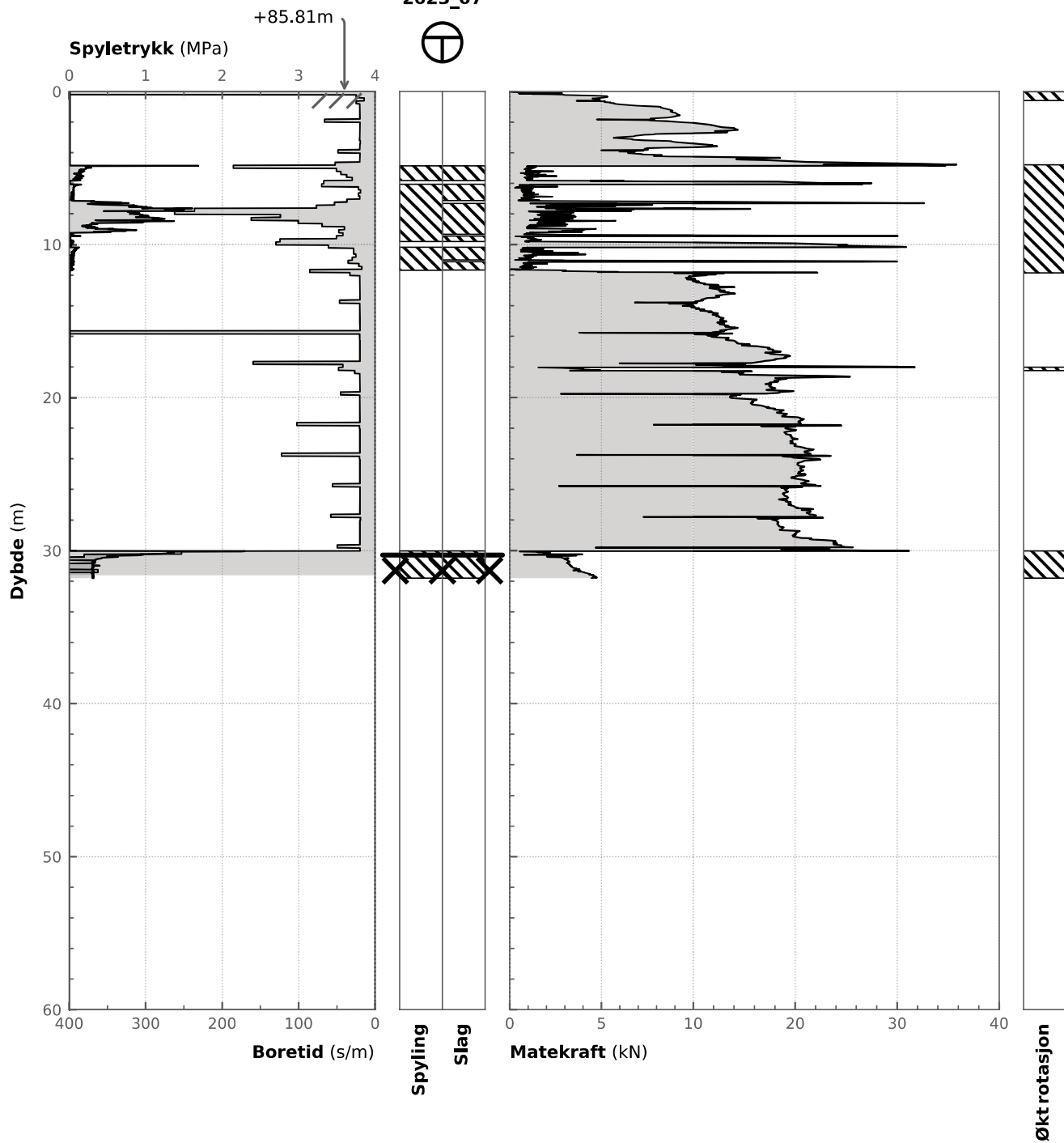
Tegnet av:
JLS

Kontr. av:
MMS

Godkjent av:
MMS



2023_07



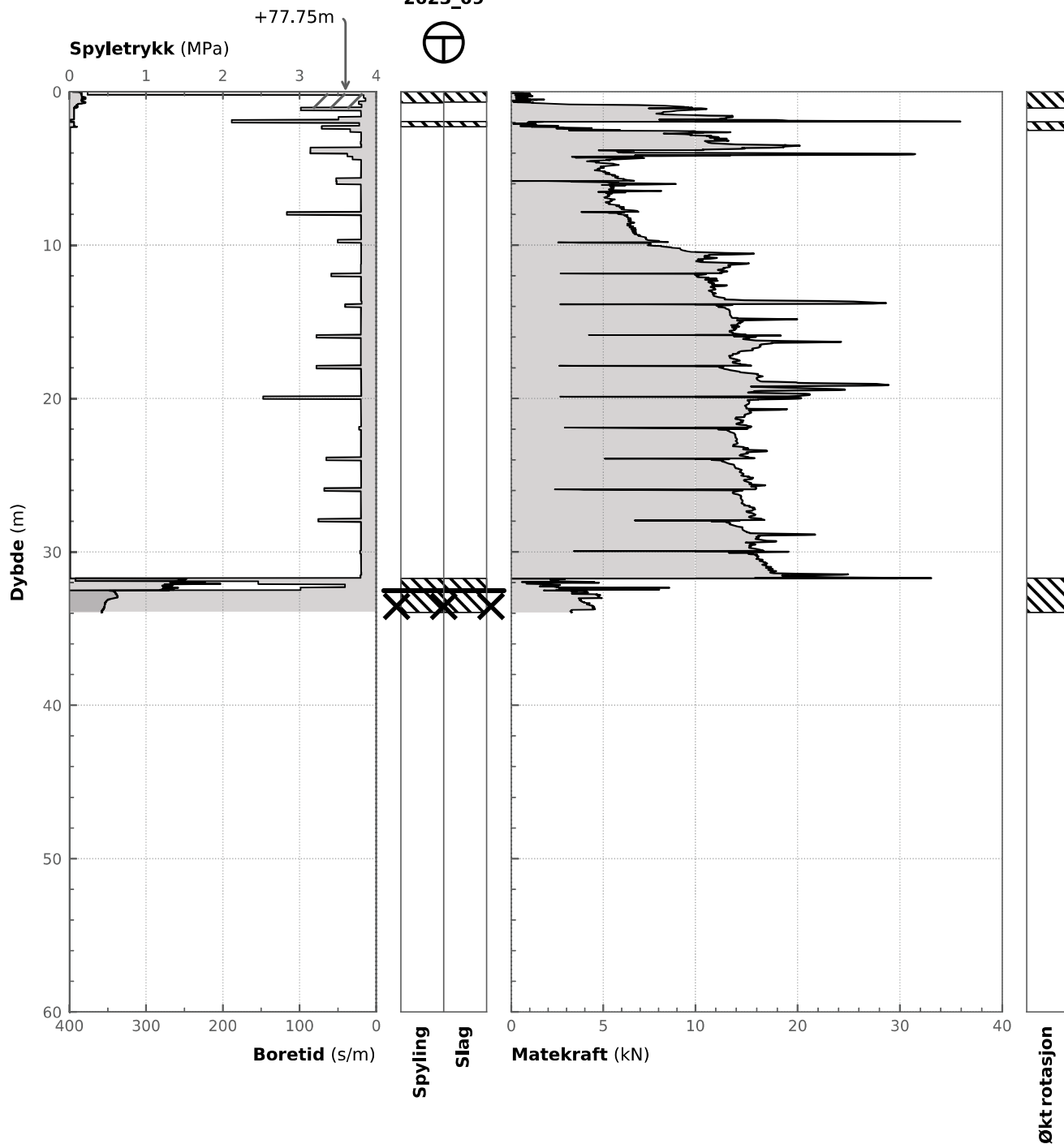
20220447 | Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole

Oppdragsgiver:
Ringerike kommuneRapportnummer:
20220447-02-R

Borehull / Metode: 2023_07 / TOT
 Koordinater (m): $\text{Ø} = 569545.6, \text{N} = 6670150.1, \text{Z} = +85.811$
 Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
 Dato utført: 04.07.2023
 Format / Målestokk: A4 / 1:400

Figurnummer:
A-6Revisjon:
0Dato:
06.07.2023Tegnet av:
JLSKontr. av:
MMSGodkjent av:
MMS

2023_09



20220447 | Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole

Oppdragsgiver:
Ringerike kommune

Rapportnummer:
20220447-02-R

Borehull / Metode: 2023_09 / TOT
 Koordinater (m): $\varnothing = 569661.1, N = 6670133.1, Z = +77.754$
 Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
 Dato utført: 04.07.2023
 Format / Målestokk: A4 / 1:400

Figurnummer:
A-7

Revisjon:
0

Dato:
06.07.2023

Tegnet av:
JLS

Kontr. av:
MMS

Godkjent av:
MMS



Vedlegg B

CPTU-SONDERING

Innhold

B1 Metode	2
B1.1 Utstyr	2
B2 Resultater	2
B3 Referanser	2

Bilag

Bilag B11 Kalibreringsark, sonde 52007

Figurer

Figur B1 CPTU-sondering i borpunkt 2023_01

B1 Metode

CPTU med poretrykksmåling (trykksondering) benyttes for å tolke lagdelinger, jordart, spenningshistorie og jordartens mekaniske egenskaper /B1/.

Under nedpressing måles trykket (q_c) mot den koniske spissen og sidefriksjon (f_s) mot friksjonshylsen. I tillegg måles poretrykket (u) på ett eller flere steder langs sondens overflate.

B1.1 Utstyr

CPTU-sonderingene er utført med sonde av typen ENVI Memocone. Data for sonden er gjengitt i Tabell 1B. Kalibreringsark for sonden er vist i bilag B11.

Tabell 1B. Data for CPT-sonde.

Type	Sondennummer	Arefaktor
ENVI Memocone	52007	0.68

B2 Resultater

Resultatet fra CPTU-sonderingen er vist i figur B1.

B3 Referanser

/B1/ Veiledning for utførelse av trykksondering.
Melding nr. 5, Norsk Geoteknisk Forening

Kalibreringscertifikat

Environmental Mechanics AB intygar att CPT sonden av typ Memocone, med det serienummer som anges nedan, har blivit kalibrerad i vårt laboratorie samt passerat vår kvalitetskontroll.

Serienummer:

52007

Visad last/crosstalk:

Kalibreringsdatum:

07-mars-2023

Q när F lastas:

0.0 %FSO

Max tillåten belastning:

50 kN

F när Q lastas:

<0.3 %FSO

Area faktor:

$a=0.68$ $b=0.008$

U när Q lastas
($Q \leq 7 \text{MPa}$):

<0.1 %FSO

ISO 22476-1 användningsklass 1 godkännande

ASTM D 5778 godkännande

ISO 22476-1 användningsklass 0 godkännande

För klass 0 får maximal belastning på Q inte överstiga 10MPa (10kN)!

Envi 

Memocone calibration

Date: 07-mars-2023

Serial No: 52007

Q (MPa)

Applied load	Reading
0.00	0.00
5.00	5.00
15.00	14.97
30.00	29.94
50.00	49.92
30.00	29.97
15.00	15.00
5.00	5.02
0.00	0.02

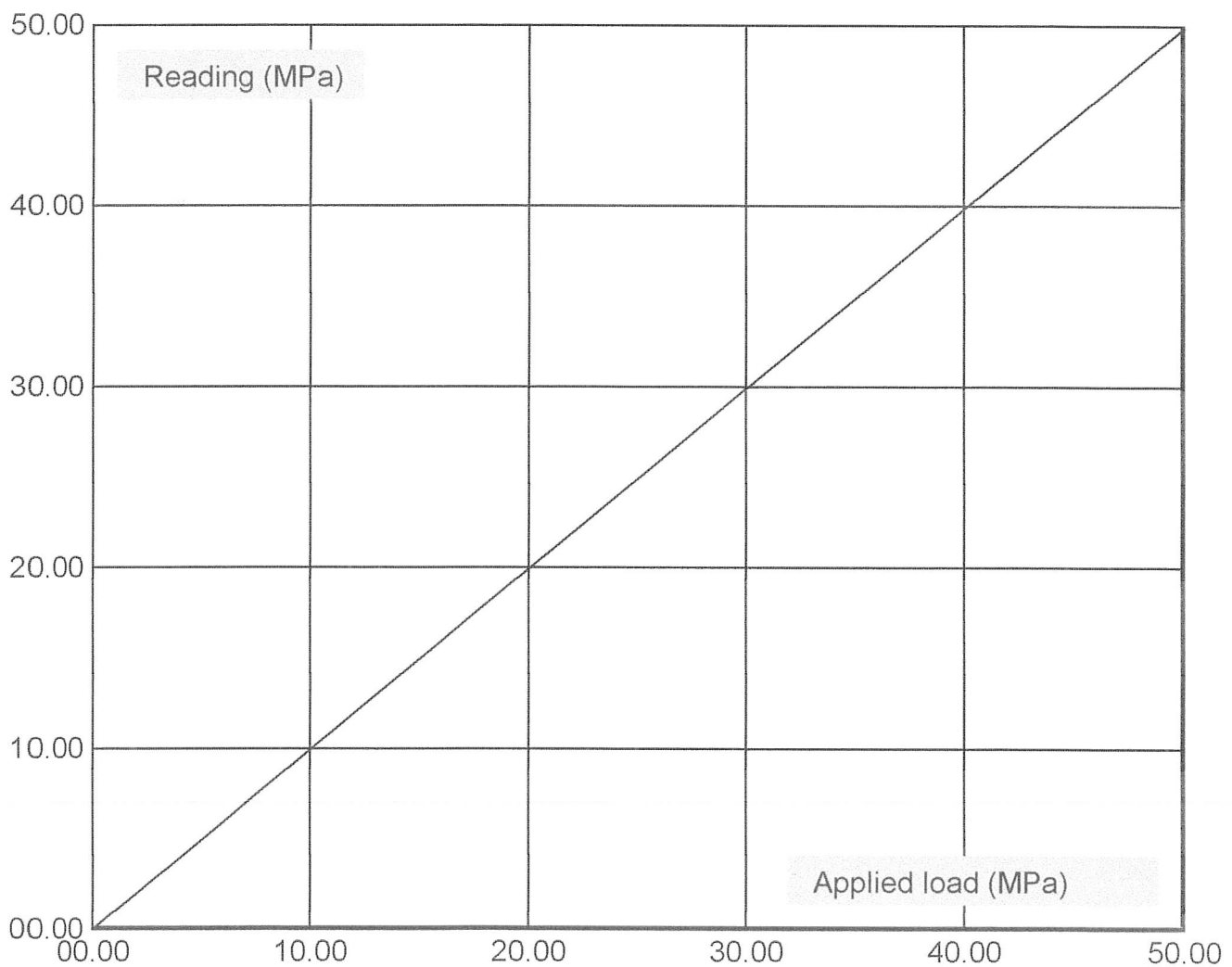
Calibration error: -0.16 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: -0.16 % FSO

Nonlinearity: 0.03 % FSO

Hysteresis: 0.06 % FSO

Zero load error: 0.04 % FSO



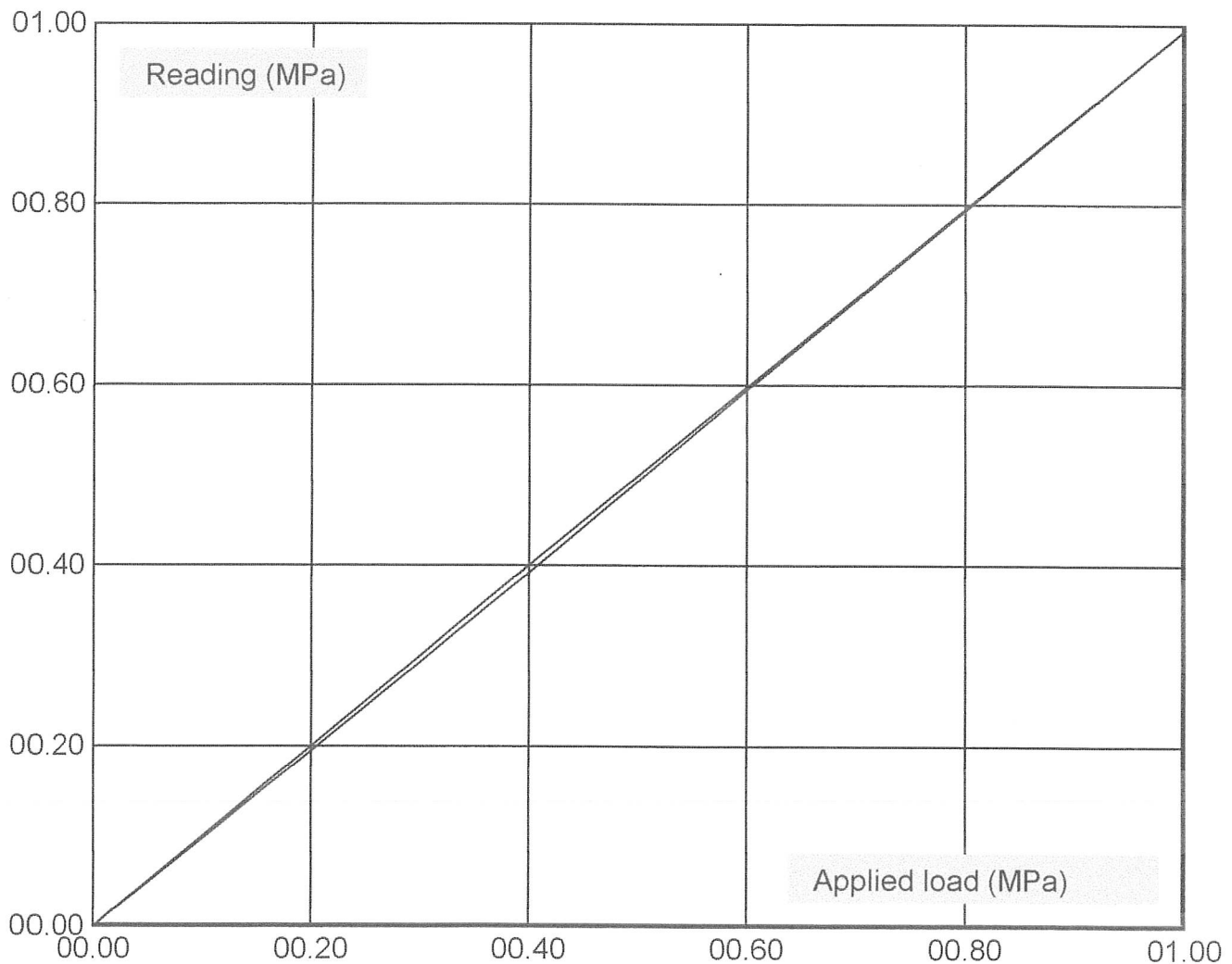
Memocone calibration

Date: 07-mars-2023

Serial No: 52007

F (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.200	0.201
0.400	0.401
0.600	0.599
1.000	0.997
0.600	0.595
0.400	0.394
0.200	0.197
0.000	0.000

Calibration error: $-0,57\%$ MO @ $\geq 20\%$ FSOCalibration error: $-0,40\%$ FSONonlinearity: $0,41\%$ FSOHysteresis: $0,70\%$ FSOZero load error: $0,00\%$ FSO

Environmental Mechanics AB
Service Report

Case No 1700

2023-03-07

Customer Leonor, Oslo, Norge Postboks 99 Røa, 0701 Oslo (Grinidammen 10, E Ingvall Leine)

Product MEMOCONE 52007

Error Kalibrering bestållt

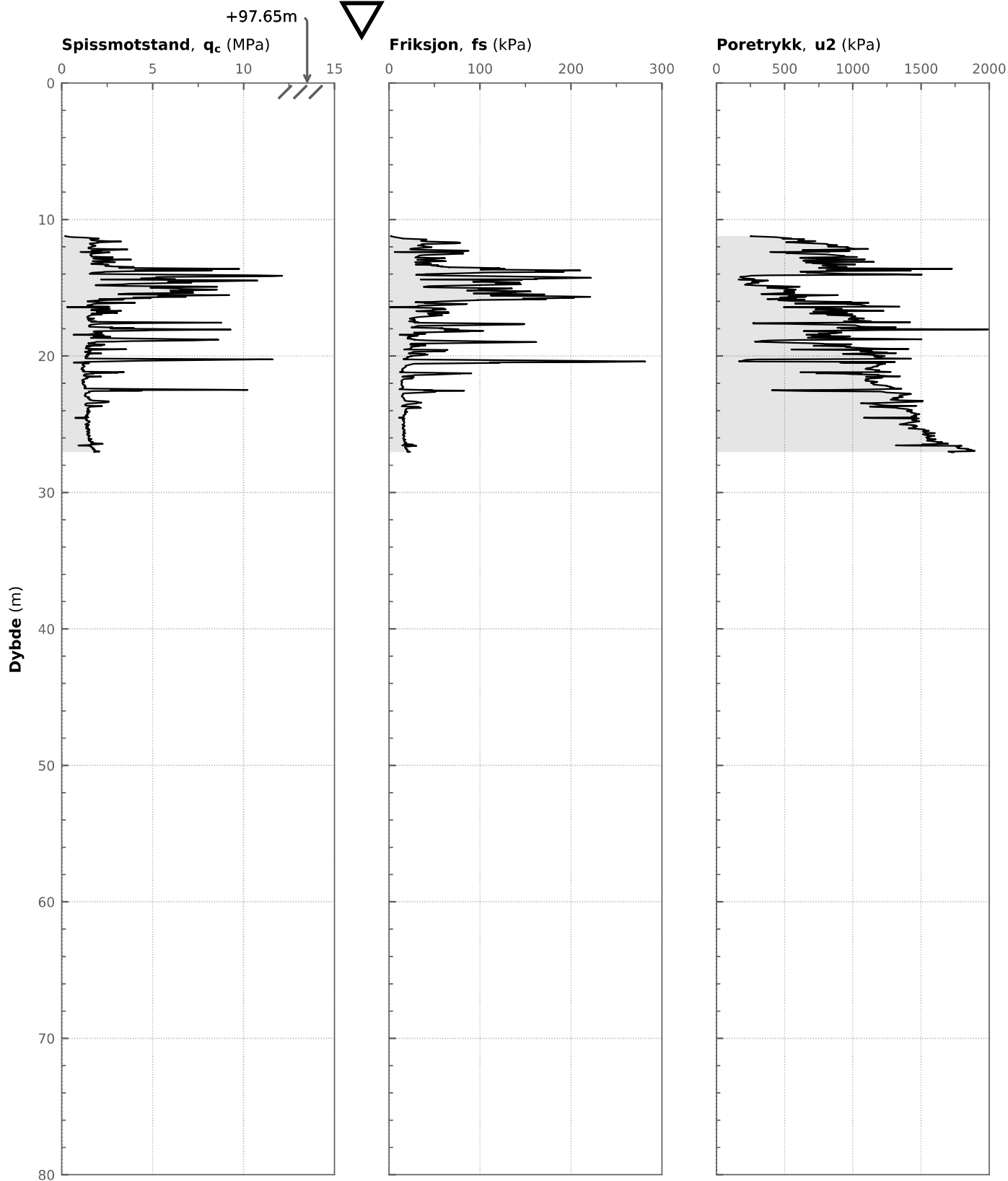
Action Byte av sliten friktionshylsa
Kalibrering

Result Ok

Spare parts Friktionshylsa

Engineer JN

2023_01



20220447 | Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole

Oppdragsgiver:
Ringerike kommuneRapportnummer:
20220447-02-R

Borehull / Metode: 2023_01 / CPT
 Koordinater (m): $\emptyset = 569112.1$, $N = 6670162.9$, $Z = +97.65$
 Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
 Dato utført: 06.06.2023
 Format / Målestokk: A4 / 1:400
 Cone reference: 52007
 Anvendelsesklasse: 1

Figurnummer:
B-1Revisjon:
0Dato:
06.07.2023Tegnet av:
JLSKontr. av:
MMSGodkjent av:
MMS

Vedlegg C

LABORATORIEUNDERSØKELSER

Innhold

C1	Prøveåpning og materialbeskrivelse	2
C2	Rutineforsøk	2
C2.1	Romvekt	2
C2.2	Vanninnhold	2
C2.3	Udrenert og omrørt skjærstyrke (s_u) ved konusprøving	2
C2.4	Udrenert skjærfasthet (s_u) ved enaksielt trykkforsøk	2
C3	Flyte- (w_l) og utrullingsgrense (w_p)	2
C4	Resultater	2
C5	Referanser	3

Figurer

Figur C1-1 og C1-2	Borprofil prøvepunkt 2023_01
Figur C2-1 og 2-2	Borprofil prøvepunkt 2023_02
Figur C3	Borprofil prøvepunkt 2023_09

C1 Prøveåpning og materialbeskrivelse

Alle prøver registreres, åpnes og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av materialtype /C1/.

C2 Rutineforsøk

Ulike rutineundersøkelser har blitt utført av NGI.

C2.1 Romvekt

Romvekt bestemmes som gjennomsnitt for hel sylinder, i henhold til ref. /C2/.

C2.2 Vanninnhold

For hver sylinderprøve tas det ut to prøver for bestemmelse av naturlig vanninnhold (vekt %). Naturlig vanninnhold bestemmes i henhold til ref. /C3/.

C2.3 Udrenert og omrørt skjærstyrke (s_u) ved konusprøving

Fra hver prøvesylinder er det tatt ut to prøver for bestemmelse av uforstyrret og omrørt skjærstyrke med konusprøving.

Konusprøving utføres i henhold til NS 8015 /C6/. Det presiseres at definisjonen på sprøbruddmateriale iht. NS 8015 atskiller seg fra definisjon iht ISO 17892-6.

C2.4 Udrenert skjærfasthet (s_u) ved enaksielt trykkforsøk

Fra hver prøvesylinder er det tatt ut én prøve for bestemmelse av udrenert skjærfasthet ved enaksielt trykkforsøk. Det tas også én prøve for bestemmelse av vanninnhold på disse prøvene.

Enaksiale trykkforsøk utføres i henhold til ref. /C7/.

C3 Flyte- (w_l) og utrullingsgrense (w_p)

Plastisitetsgrensene (w_l og w_p) bestemmes i henhold til ref. /C4/ og /C5/. Plastisitetsindeks (I_p) bestemmes ved $I_p = w_l - w_p$.

C4 Resultater

Resultatene er vist i Figur C1-1 til C3. Hvert prøvepunkt presenteres i et borprofil.






C5 Referanser

- /C1/ Norsk Geoteknisk Forening, «Veiledning for prøvetaking». Melding nr. 11, revisjon 1, datert 2013.
- /C2/ Standard Norge, «Geoteknisk prøving. Laboratoriemetoder. Densitet». NS 8011, datert 1. november 1982.
- /C3/ Standard Norge, «Geoteknisk prøving. Laboratoriemetoder. Vanninnhold». NS 8013, datert 1. november 1982.
- /C4/ Standard Norge, «Geoteknisk prøving. Laboratoriemetoder. Konusflytegrensen». NS 8002, datert 1. november 1982.
- /C5/ Standard Norge, «Geoteknisk prøving. Laboratoriemetoder. Plastisitetsgrensen». NS 8003, datert 1. november 1982.
- /C6/ Standard Norge, «Geoteknisk prøving. Laboratoriemetoder. Bestemmelse av udrenert skjærstyrke ved konusprøving». NS 8015, datert 1. februar 1988.
- /C7/ Standard Norge, «Geoteknisk prøving. Laboratoriemetoder. Bestemmelse av udrenert skjærstyrke ved enaksial trykkprøving». NS 8016, datert 1. februar 1988.

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)
			10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
5																											
10																											
15	LEIRE	siltig, fast, mørk grå	1																								13 20
20																											

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

-  Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
-  5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
-  Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
-  Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
-  S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)

- Ø = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole			Dokument nr. 20220447-02-R
Borprofil del 1 av 2			Figur nr. C1-1
Borpunkt nr.: 2023_01	Prøvetype: Terrengkote (moh):	72 mm 97.65	Dato 2023-07-13
Grunnvannstand (m):		Tegnet av MCT	
Dato boret:		2023-06-08	
			

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)		
			10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
25	LEIRE, kvikk	siltig, fast, mørk grå																									126.0	370	
	LEIRE, kvikk	siltig, fast, mørk grå																											660
	LEIRE, kvikk	siltig, mørk grå																											820
																													320
30																													660
35																													
40																													


Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

 Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)

 15 Enax. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)

 Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)

 Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)

S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole

Borprofil del 2 av 2

Borpunkt nr.: 2023_01

Prøvetype: 72 mm

Terrengkote (moh): 97.65

Grunnvannstand (m):

Dato boret: 2023-06-08

Software version 2023-01-24/V6.7

Dokument nr.
20220447-02-R

Figur nr.
C1-2

Dato	Tegnet av
2023-07-13	MCT



Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)							
			10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100								
5																																		
10																																		
15																																		
20	LEIRE,	1																																
	LEIRE	2																																

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- 5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- ▽ Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- ▽ Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
- Ø = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole			
Borprofil del 1 av 2		Prøvetype: 72 mm	
Borpunkt nr.: 2023_02		Terrengkote (moh): 92.36	
		Grunnvannstand (m):	
		Dato boret: 2023-06-21	
		Dokument nr. 20220447-02-R	
		Figur nr. C2-1	
		Dato 2023-07-13	Tegnet av MCT
			

H:\LABDATA\2022\20220447\Index\Borprofil\2023-juli\20220447_2023_02_Borprofil_del 2 av 2_Rev0.pdf

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t (konus)					
			10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100						
25	LEIRE siltig, fast, grå	3			o	o								x																		9.1 22
	LEIRE siltig, fast til meget fast, mørk grå	4			o	o								x																		28 35
	LEIRE siltig, fast til meget fast, mørk grå	5			o	o								x																		18 43
30																																
35																																
40																																

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- 5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
- Ø = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole		Dokument nr. 20220447-02-R	
		Figur nr. C2-2	
Borprofil del 2 av 2 Borpunkt nr.: 2023_02	Prøvetype:	72 mm	Tegnet av MCT
	Terrengkote (moh):	92.36	
	Grunnvannstand (m):		
Dato boret:	2023-06-21		

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)						
			10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100							
5																																	
	LEIRE siltig, middels skjærfasthet, middels fast konsistens, mørk grå	1			○	○																											15 24
	LEIRE siltig, middels til fast skjærfasthet, middels fast konsistens, tynne lamina av finsand og silt, mørk grå	2			○	○																											16 12
	LEIRE middels til høy skjærfasthet, middels fast konsistens, noe finsand i toppen, mørk grå	3			○	○																											17 26
10																																	
	LEIRE siltig, middels til høy skjærfasthet, middels fast konsistens, tynne lamina av silt og fin til grov sand, mørk grå	4			○	○																											7.1 22
15																																	
	SILT LEIRE (14-14.15m) finsandig, mørk grå (14.15-15m) siltig, middels til høy skjærfasthet, middels fast konsistens, enkelte intrusjoner av finsand, mørk grå	5			○	○																											7.5
20																																	

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense (NS-ISO 17892-12:2018, NS-ISO 17892-1:2014)
- 5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd (NS-ISO 17892-7:2017)
- Konusforsøk, uforstyrret (NS-ISO 17892-6:2017)
- Konusforsøk, omrørt (NS-ISO 17892-6:2017)
- S_t Sensitivitet (NS-ISO 17892-6:2017)
- Ø = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version 2023-01-24/V6.7

Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole			
Borprofil del 1 av 1		Prøvetype:	72 mm
Borpunkt nr.: 2023_09		Terrengkote (moh):	77.75
		Grunnvannstand (m):	
		Dato boret:	2023-07-05
		Dokument nr.	20220447-02-R
		Figur nr.	C3
		Dato	2023-07-13
		Tegnet av	MCT

Vedlegg D

PORETRYKKS MÅLINGER

Innhold

D1	Metode	2
D2	Utstyr	2
D3	Installasjon	2
D4	Resultater	2
D5	Referanser	2

Figurer

Figur D1 Poretrykksforhold, borpunkt 2023_01

D1 Metode

Poretrykksmålere brukes for å måle poretrykket i grunnen. Dette brukes til beregninger av in-situ spenninger og estimering av grunnvannstand /D1/, /D2/.

D2 Utstyr

Det er brukt elektriske poretrykksmålere av typen Geotech PVT med minne, der hver måler er utstyrt med et identifikasjonsnummer.

D3 Installasjon

Målerne er installert etter metoden som er beskrevet i NGF melding 6 /D1/, med nedpressing i løsmasser. Det er forboret gjennom faste lag over installasjonsdybden før måleren presses ned i bløtere lag (typisk silt og leire).

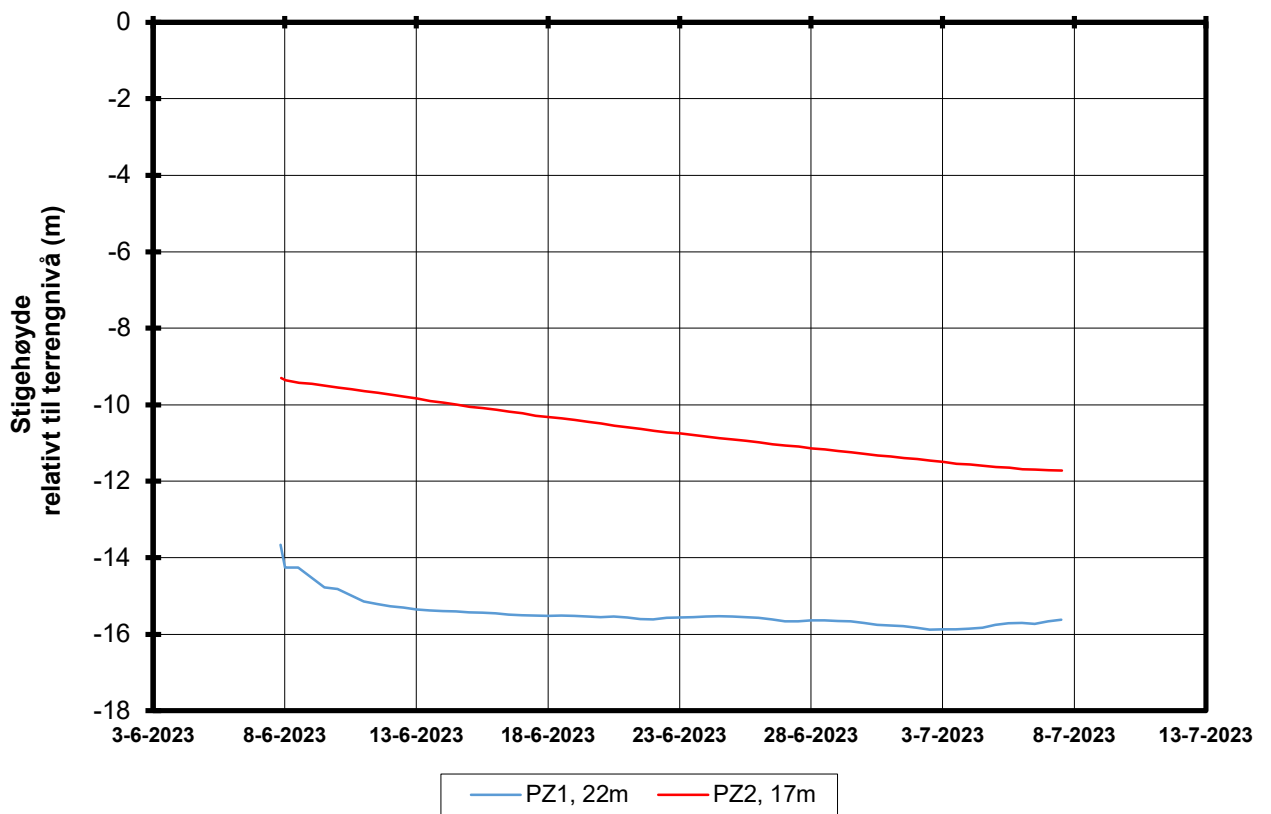
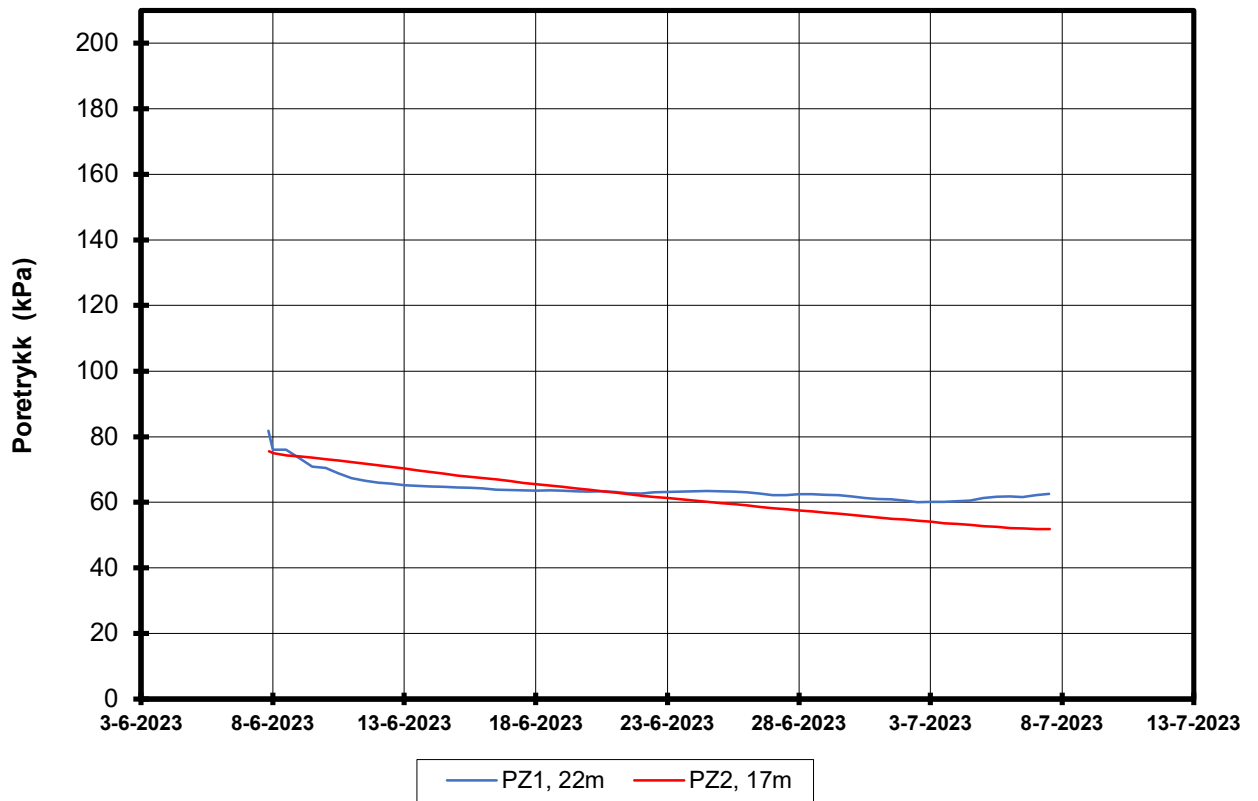
D4 Resultater

Målerne er installert 7. juni 2023. Poretrykksforhold i punkt 2023_01 er vist i Figur D1.

D5 Referanser

/D1/ Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk
Melding nr. 6. Norsk Geoteknisk Forening.

/D2/ Feltundersøkelser, håndbok R211. Statens vegvesen



P:\2022\04\20220447\Background-NGI\Pz\poretrykk.xlsx

Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole

Rapport nr.
20220447-02-R

Figur nr.
D1

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: 2023_01

Terrengkote målere: 97.65 moh

Dato for installasjon: 2023-06-07

Tegner

EHR

Kontrollert

MMS

Godkjent

MMS

Dato

2023-07-12

NGI

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Datarapport - Supplerende grunnundersøkelser		Dokumentnr./Document no. 20220447-02-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Ringerike kommune	Dato/Date 2023-07-14
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 0 /
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Grunnundersøkelser, Ringerike folkehøgskole, Bloms gate		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Viken	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Ringerike	Felt navn/Field name
Sted/Location Hønefoss	Sted/Location
Kartblad/Map 044S	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 32 Øst: 569173 Nord: 6670038	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns-kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter-disciplinary review by:
0	Originaldokument	2023-07-14 Jørgen L. Skaatan	2023-07-13 Marius M. Søvik		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 14. juli 2023	Prosjektleder/Project Manager Marius Mathisen Søvik
--	-----------------------------------	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: GeoMiljø – Offshore energi – Naturfare – GeoData og teknologi

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskaper i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Geotechnics and Environment – Offshore energy – Natural Hazards – GeoData and Technology.

NGI is a private foundation with office and laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

