

Vikans Gartneri Eiendom AS

► Vikans Gartneri, Stjørdal

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: 52207544 Dokumentnr.: 52207544-RIG-R02 Versjon: J01 Dato: 2024-12-18



Oppdragsgiver: Vikans Gartneri Eiendom AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Lars Vikan
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Adrian Barstad
Fagansvarlig: Andrea Støren
Saksbehandler: Ida Chatrine Rangul Bozkurt

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Trøndelag	
Kommune	Stjørdal	
Sted	Stjørdal	
Koordinatsystem	EUREF89 UTM sone 32	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 7040650	Øst: 596200

J01	2024-12-18	For bruk	IdaBoz	AndSt	AdrBar
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Innhold

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Om bruk av rapporten og dataene	4
1.3	Aktuelt område	5
1.4	Løsmassekart	5
1.5	Løsmassekart	6
1.6	Grunnlag	6
2	Felt- og laboratoriearbeid	7
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	8
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	8
3	Resultater grunnundersøkelser	9
3.1	Grunnforhold	9
3.2	Grunnvannstand	9
4	Referanser	10

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A3	1:1000	RIG-R02-V100

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Enkeltsonderinger	A
Resultat laboratorieundersøkelser	B
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	C
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	D
Tegnforklaring – totalsondering	E
Tegnforklaring – trykksondering (CPTu)	F
Kalibreringsskjema (CPTu)	G

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Vikans Gartneri Eiendom AS planlegger omregulering av et område ved Vikans gartneri til boligformål, som i dag hovedsakelig brukes til gartnervirksomhet. I forbindelse med planlagt omregulering har Norconsult utført geotekniske grunnundersøkelser. Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for vurdering av områdestabiliteten. Hensikten med datarapporten er å:

- Presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold

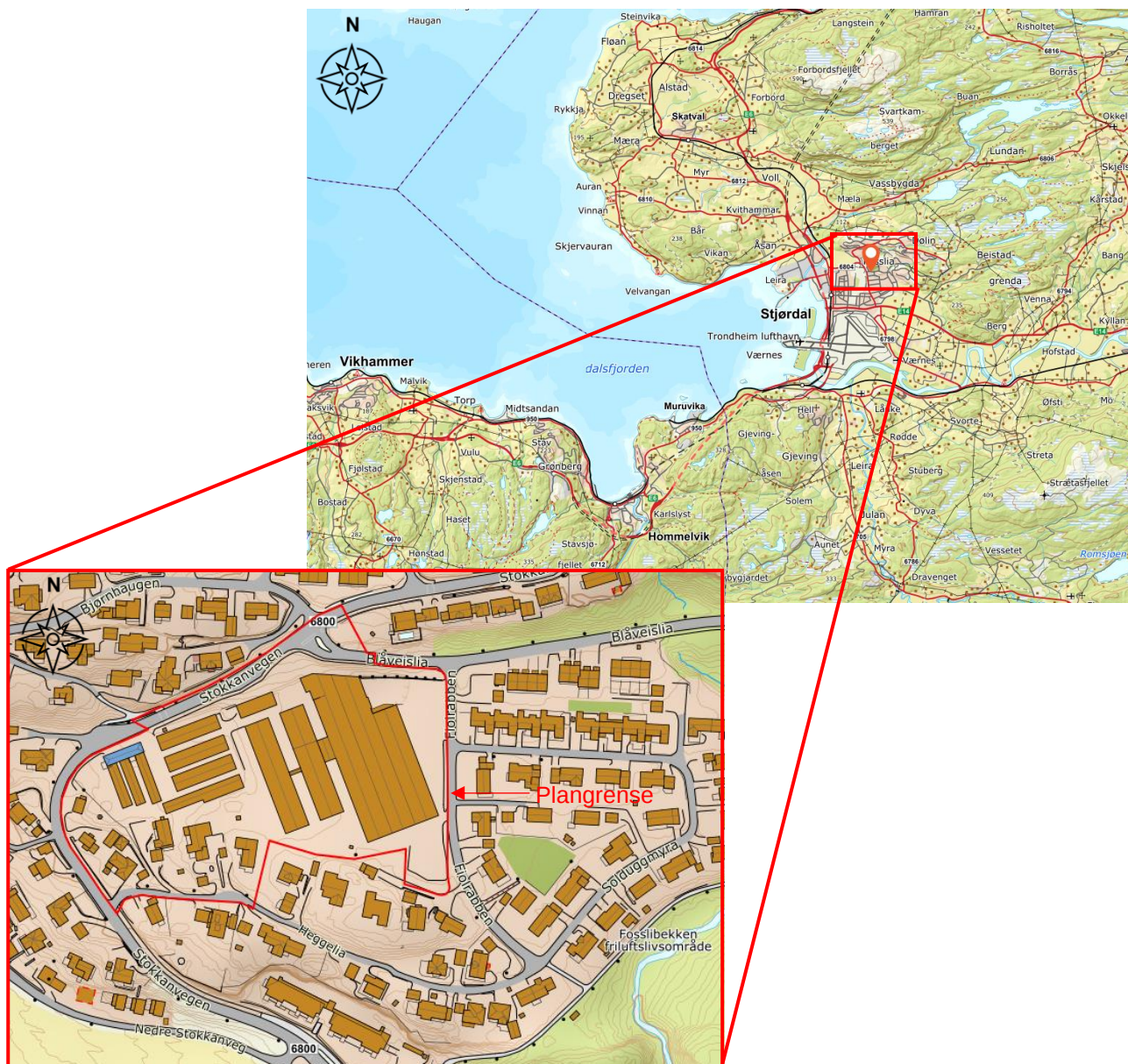
1.2 Om bruk av rapporten og dataene

Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet her.

Avvik i grunnforholdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene kan ikke utelukkes. På totalsonderingsprofilene er det markert antatt berg. Vær oppmerksom på at tolkningen er forbundet med noe usikkerhet, og kan påvirkes av forhold som dårlig/oppsprukket berg, faste masser eller blokk.

1.3 Aktuelt område

Det aktuelle planområdet ligger i Stokkanvegen i Stjørdal kommune, Trøndelag fylke. Plasseringen av området er vist i Figur 1. Planområdet ligger på et relativt flatt platå på ca. kote + 36. Omkringliggende bebyggelse består i hovedsak av eneboliger, rekkehus og boligblokker. Fosslibekken ligger omtrent 130 m fra den sørøstligste grensen av planområdet.

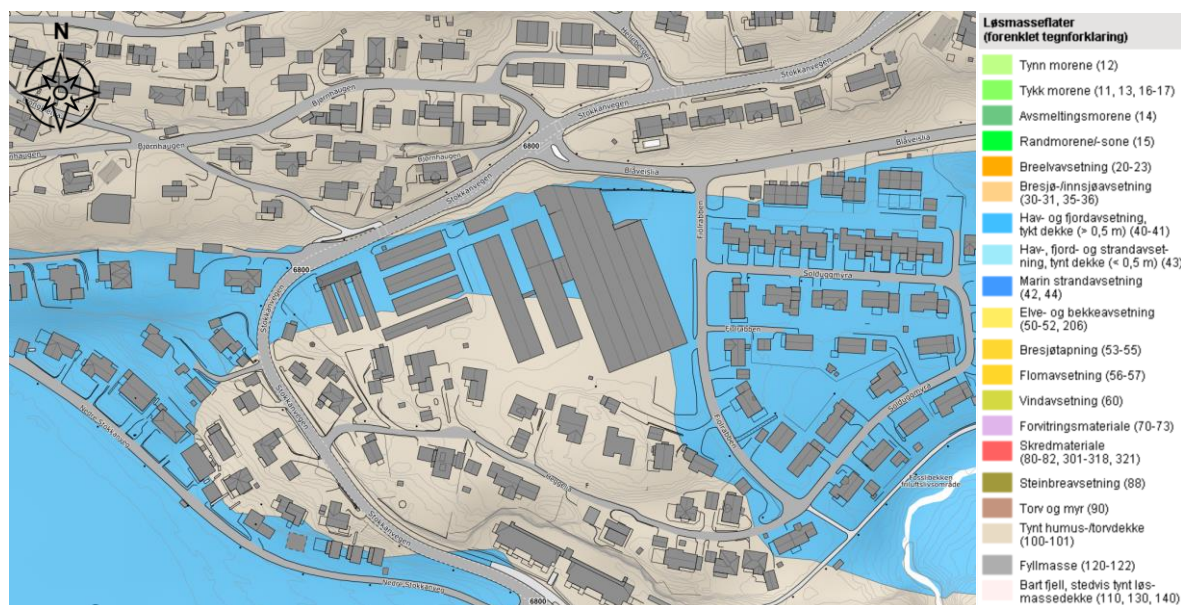


Figur 1: Utsnitt fra Norgeskart [1] som viser plassering av området. Omtrentlig plangrense er markert på kartet.

1.5 Løsmassekart

Fra NGU sitt løsmassekart, Figur 2, kommer det fram at den nordlige delen av planområdet i hovedsak består av et sammenhengende dekke av hav- og fjordavsetninger (silt og leire), med stedvis stor mektighet. På den sørlige delen av planområdet viser løsmassekartet at området består av et tynt dekke av organisk materiale over berggrunn.

Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon på hva et øvre lag i jordprofilen består av. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser.



Figur 2: Løsmassekart over det aktuelle området [2].

1.6 Grunnlag

Det er tidligere utført grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger i området. De relevante rapportene Norconsult er kjent med, samt har tilgang til, er oppsummert i Tabell 1. Det ble gjennomført en befaring i området i juni 2024 hvor det ble observert bergblotninger nord, vest og sør for planområdet. I tillegg ble det utført prøvegraving på den sørøstlige delen av tomta i august 2024. Informasjon og resultater fra prøvegraving og befaring er presentert i den innledende områdestabilitetsvurderingen 52207544-RIG-R01_J01, datert 2024-09-05.

Tabell 1: Tidligere utførte grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger i området.

Rapportnr.	Utførende	Rapportnavn	Dato	Ref.
412126-01	Multiconsult	Fossli, Stjørdal – Grunnundersøkelser	11.12.2006	[3]
412462-1	Multiconsult	Fossli II - Datarapport	06.07.2007	[4]
-	SWECO Grøner	Fossli – Stjørdal. Geoteknisk bistand til reguleringsarbeidene	17.08.2007	[5]
1350031391-1	Rambøll	Fossli omsorgsboliger – Datarapport	05.02.2019	[6]
1350031391 G-rap-002 rev00	Rambøll	Fossli omsorgsboliger – Dokumentasjon av områdestabilitet og vurdering for reguleringsplan	08.10.2019	[7]
52207544-RIG-R01_J01	Norconsult	Vikans Gartneri – Reguleringsplan – Utredning av områdestabilitet	05.09.2024	[8]

2 Felt- og laboratoriearbeid

Feltarbeidet ble utført i uke 46/2024 av Norconsult Boretteknikk under ledelse av Øystein Grovehagen. Fremgangsmåten ved feltarbeidene er i samsvar med anbefalinger og veiledninger utgitt av Statens vegvesen og Norsk Geoteknisk Forening som beskrevet i [9], [10], [11] og [12].

Utførte geotekniske grunnundersøkelser omfatter 3 totalsonderinger og 2 trykksonderinger (CPTu). I tillegg er det tatt opp 9 stk 54 mm-prøvesylindre i 2 posisjoner. Laboratorieforsøk omfatter rutineforsøk (jordartsklassifisering, tyngdetetthet, vanninnhold, plastisitets- og flytegrense og konus- og enaksialforsøk), samt kontinuerlig ødometerforsøk for dybde 4,31-4,33 m i posisjon 01.

Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boreddybder ved totalsondering. Borplan over utførte grunnundersøkelser RIG-R02-V100 gir samme oversikt.

Tabell 2: Borpunktliste.

Borpunkt	EUREF 89 UTM sone 32N og NN2000			Metode	Boreddybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
01	7040726,0	596096,6	36,7	TOT, CPTU, PRV	12,1	1,0
02	7040655,5	596200,7	32,0	TOT, CPTU, PRV	12,7	1,0
03	7040722,9	596268,7	28,5	TOT	20,0	-

TOT:Totalsondering, CPTU:Trykksondering, PRV:Prøveserie,

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 3: Generell informasjon feltarbeid.

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 46 2024
Boreleder	Øystein Grovehagen
Type borerigg	Geotech 505
Relevante standarder	Ref. [9], [10], [11] og [12]
Resultater	RIG-R02-V100 og Vedlegg A

2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 4: Generell informasjon laboratoriearbeid.

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 49-50 2024
Laborant	Vibeke Silseth Aspen
Relevante standarder	Ref. [13]
Resultater	Vedlegg B

3 Resultater grunnundersøkelser

Resultater fra feltundersøkelser er vist i Vedlegg A. Resultater fra laboratorieundersøkelser er vist i vedlegg B.

Vedlegg C gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg D gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger. Vedlegg E og F gir forklaring til opptegning av total- og trykksonderinger. Avledede resultater og dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet for CPTu er vist i Vedlegg G.

I Tabell 5 er kommentarer fra boreloggen presentert.

Tabell 5: Kommentarer fra borelogg.

Borpunkt	Feltkommentar
01	På grusplass, rene stenger ved opptrekk
02	Ved gangvei, leire på stenger ved opptrekk
03	Ved gangvei, leire på stenger ved opptrekk

3.1 Grunnforhold

Utførte totalsonderinger viser at løsmassemektingen er henholdsvis 12,1 og 12,7 m i posisjonene 01 og 02, hvor det er boret 1 m inn i antatt berg. I posisjon 03 er det boret ned til en dybde på 20 m uten at berg ble påtruffet.

Sonderingene som er utført i posisjon 01 og 02 indikerer et topplag på ca. 0,5 m over et lag med bløt leire med innslag av noe friksjonsmateriale. Sonderingsmotstanden er tilnærmet konstant eller avtakende med dybden. Totalsondering i posisjon 03 antyder noe fastere leire enn øvrige posisjoner, med jevnt økende sonderingsmotstand med dybden.

Trykksondering i posisjon 01 viser en relativt lav spissmotstand som er tilnærmet konstant med dybden, samt en sidefriksjon som er noe avtagende. I tillegg øker poretrykket raskt fra ca. 200 til 600 kPa. Trykksondering i posisjon 02 viser en spissmotstand som øker jevnt med dybden fra ca. 500 til 900 kPa. Også her avtar sidefriksjon noe med økende dybde, mens poretrykket øker gradvis fra ca. 300 til 800 kPa.

I laboratoriet er prøver fra posisjon 01 klassifisert som leire. Det ble påvist sprøbruddmateriale i alle analyserte prøver mellom 6-11 m dybde, hvorav to prøver på ca. 8,3 og 10,5 m var kvikkleire. Prøver tatt fra posisjon 02 er i hovedsak klassifisert som siltig leire i laboratoriet. Sprøbruddmateriale ble påvist i alle analyserte prøver mellom 6-11 m dybde.

3.2 Grunnvannstand

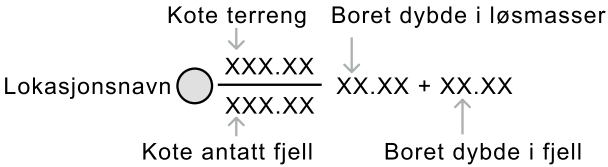
Det er ikke foretatt grunnvann-/poretrykksmåling i felt.

4 Referanser

- [1] "Norgeskart." [Online]. Available: <https://www.norgeskart.no/>
- [2] NGU, "Løsmassekart." [Online]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- [3] "412126-01 Fosslia, Stjørdal - Grunnundersøkelser." Multiconsult, Dec. 11, 2006.
- [4] "412462-1 Fosslia II - Datarapport." Multiconsult, Jul. 06, 2007.
- [5] "Fosslia - Stjørdal. Geoteknisk bistand til reguleringsarbeide." SWECO Grøner, Aug. 17, 2007.
- [6] "1350031391-1 Fosslia omsorgsboliger - Datarapport." Rambøll, Feb. 05, 2019.
- [7] "G-rap-002 rev00 Fosslia Omsorgsboliger - Dokumentasjon av områdestabilitet og vurdering for reguleringsplan." Rambøll, Oct. 08, 2019.
- [8] "Vikans Gartneri - Reguleringsplan - Utredning av områdestabilitet." Norconsult, Sep. 05, 2024.
- [9] Statens vegvesen, "Håndbok R211 Feltundersøkelser," 1997.
- [10] Norsk geoteknisk forening, "Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering," 1994.
- [11] Norsk geoteknisk forening, "Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering," 1982.
- [12] Norsk geoteknisk forening, "Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking," 2013.
- [13] Statens vegvesen, "Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser," 2016.



Kartutsnitt



Metoder

- Totalsondering
- Trykksondering (CPT)
- Prøveserie

Beskrivelse

Borplan

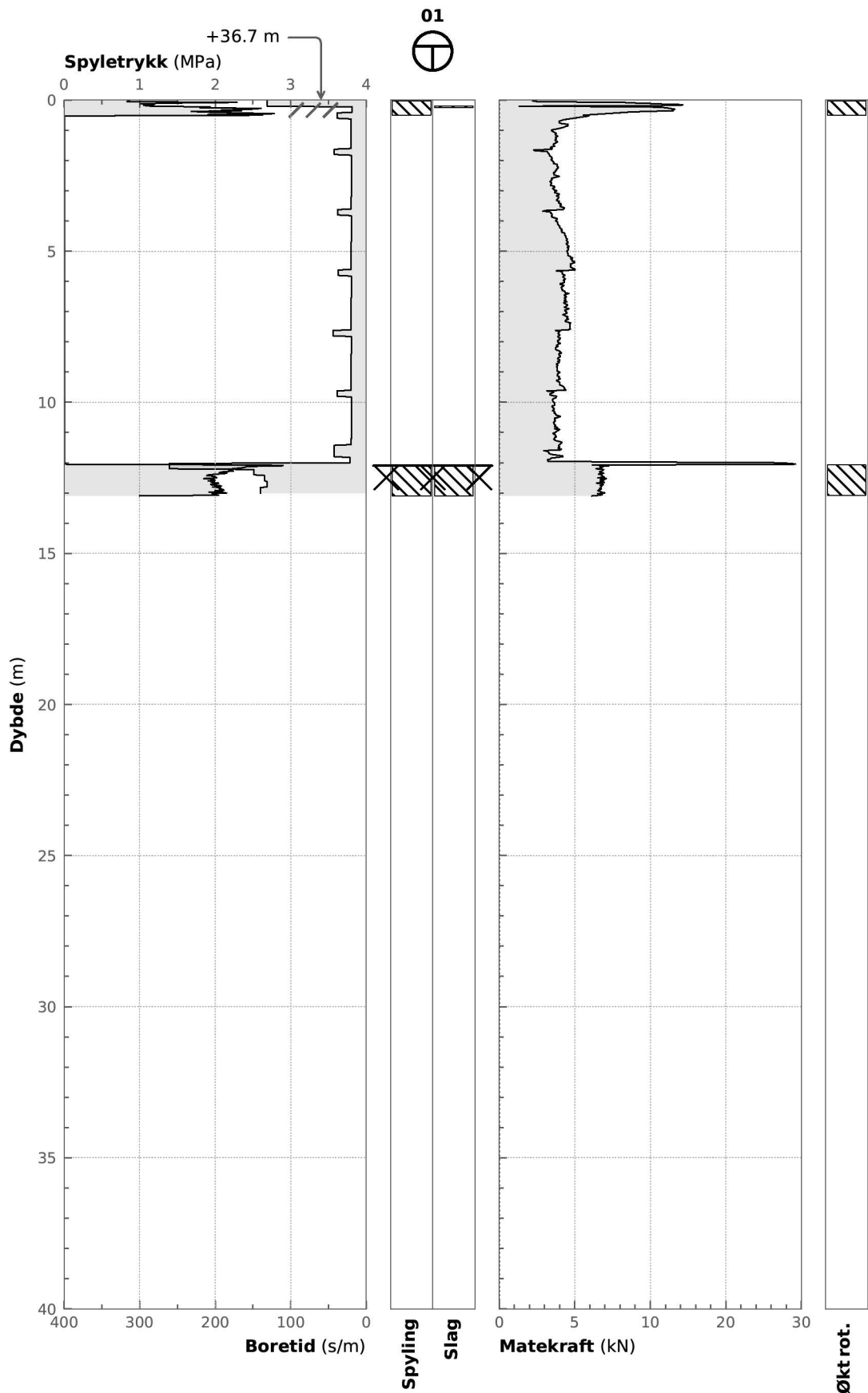
Prosjekt :
Vikans Gartneri - reguleringsplan

Oppdragsgiver : Vikans Gartneri Eiendom AS	Rapportnummer : 52207544-RIG-R02
---	-------------------------------------

Tegningnr : RIG-R02-V100	Revisjon : J01	Dato : 2024-12-18
-----------------------------	-------------------	----------------------

Tegnet av : IdaBoz	Kontrollert av : AndSt	Godkjent av : AdrBar
-----------------------	---------------------------	-------------------------





52207544 | Vikans Gartneri - reguleringsplan

Oppdragsgiver:
Vikans Gartneri Eiendom
AS

Rapportnummer:
52207544-RIG-R02

Borehull / Metode: 01 / TOT
Koordinater (m): Ø = 596096.6, N = 7040726.0, Z = +36.695
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 2024-11-13
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
1

Revisjon:
J01

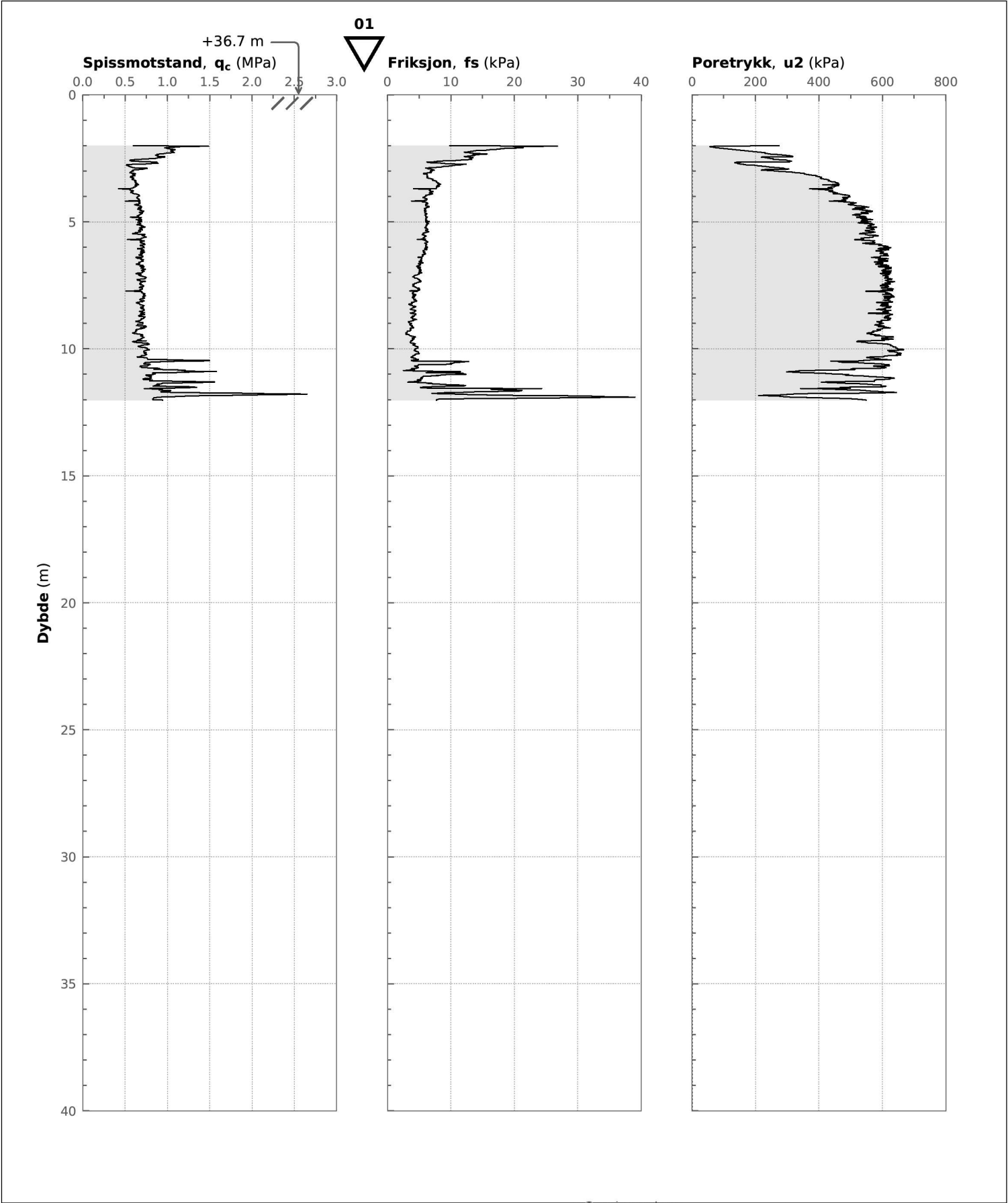
Dato:
2024-12-18

Tegnet av:
IdaBoz

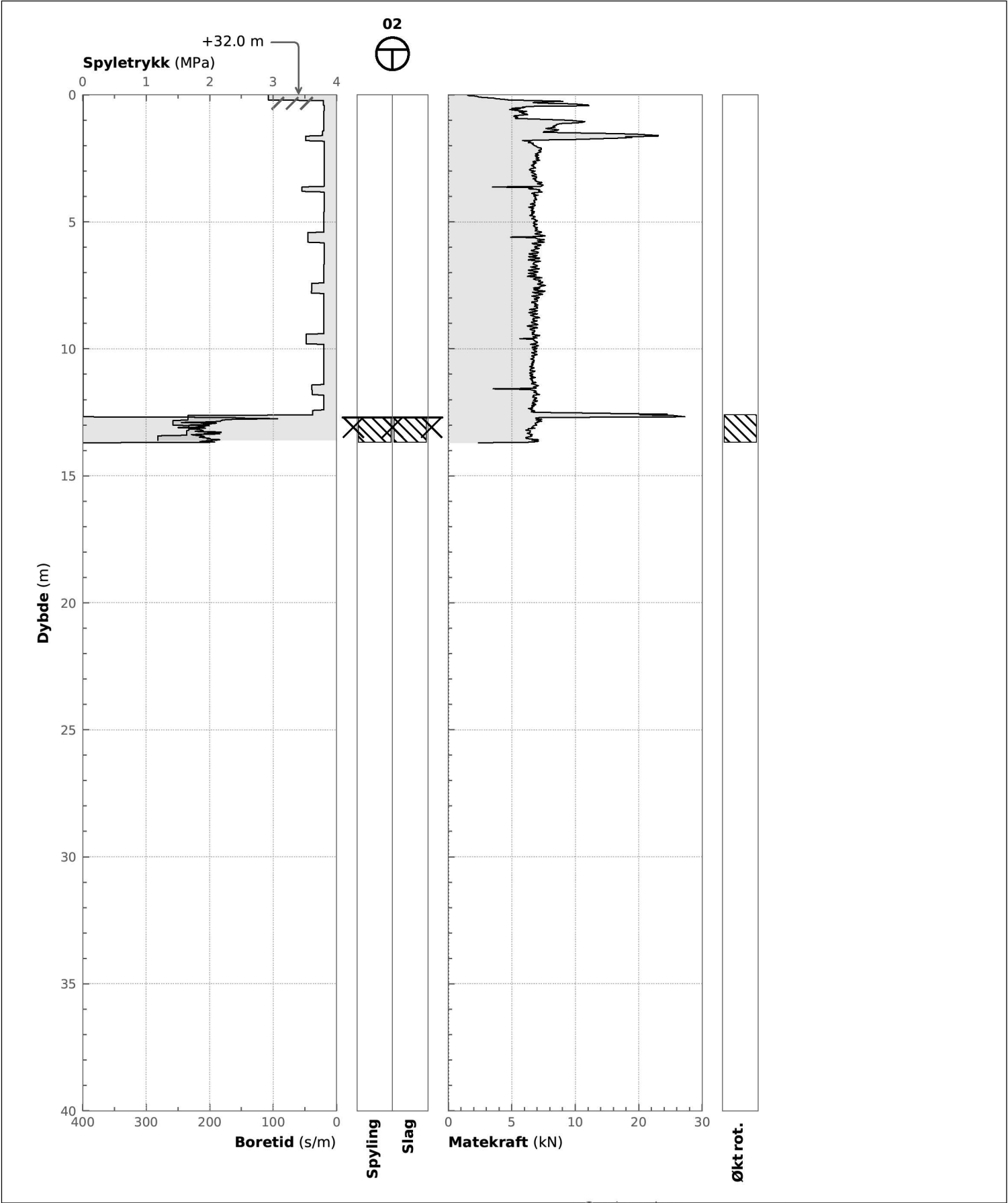
Kontr. av:
AndSt

Godkjent av:
AdrBar





52207544 Vikans Gartneri - reguleringsplan		Oppdragsgiver: Vikans Gartneri Eiendom AS		Rapportnummer: 52207544-RIG-R02			
Borehull / Metode:	01 / CPT	Figurnummer:	2	Revisjon:	J01	Dato:	2024-12-18
Koordinater (m):	Ø = 596096.6, N = 7040726.0, Z = +36.695	Tegnet av:	IdaBoz	Kontr. av:	AndSt	Godkjent av:	AdrBar
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Norconsult 					
Dato utført:	2024-11-13						
Format / Målestokk:	A4 / 1:200						
Cone reference:	4736						
Anvendelsesklasse:	1						



52207544 | Vikans Gartneri - reguleringsplan

Borehull / Metode: 02 / TOT
Koordinater (m): Ø = 596200.7, N = 7040655.5, Z = +31.971
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 2024-11-13
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Oppdragsgiver:
Vikans Gartneri Eiendom AS

Rapportnummer:
52207544-RIG-R02

Figurnummer:
3

Revisjon:
J01

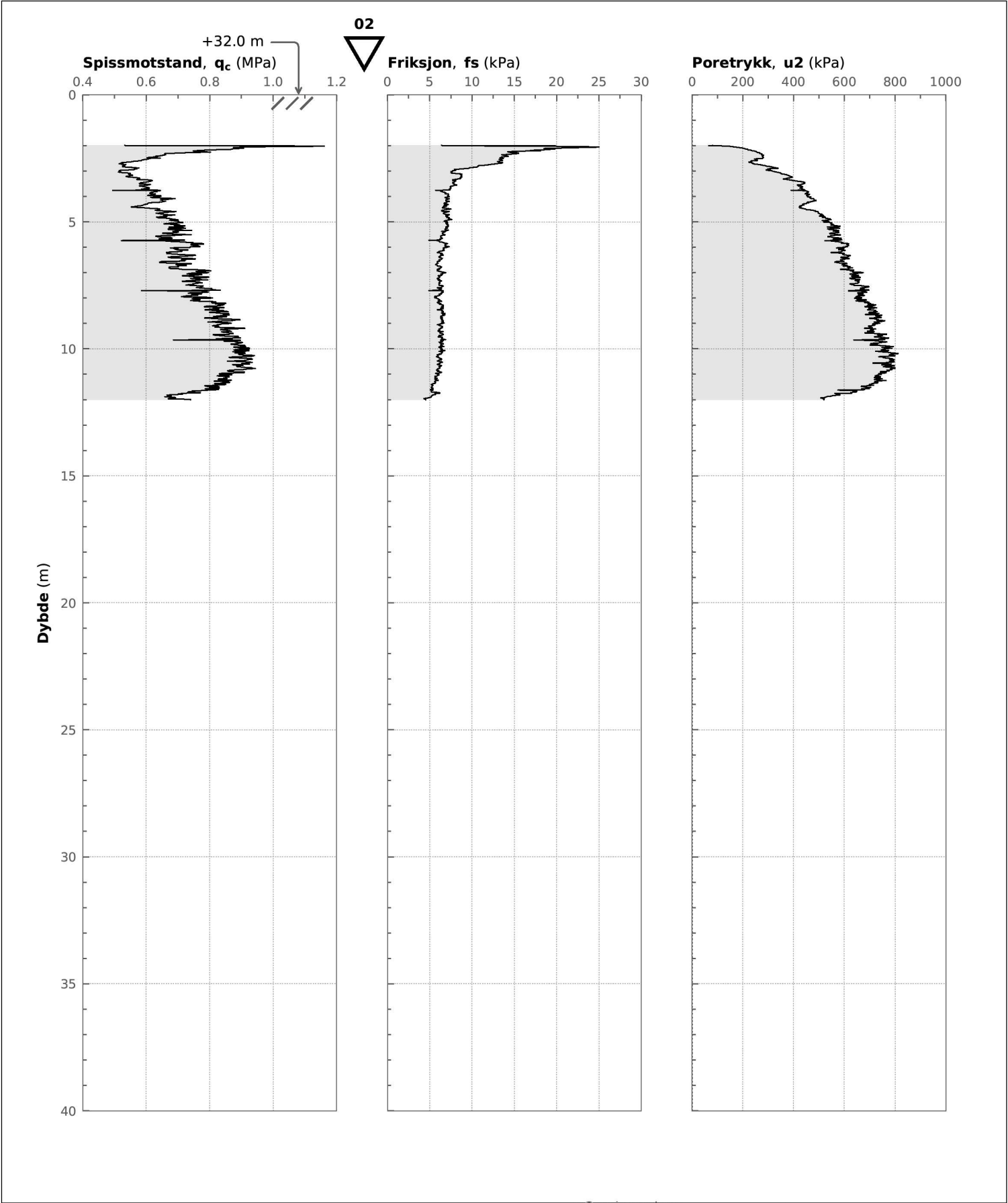
Dato:
2024-12-18

Tegnet av:
IdaBoz

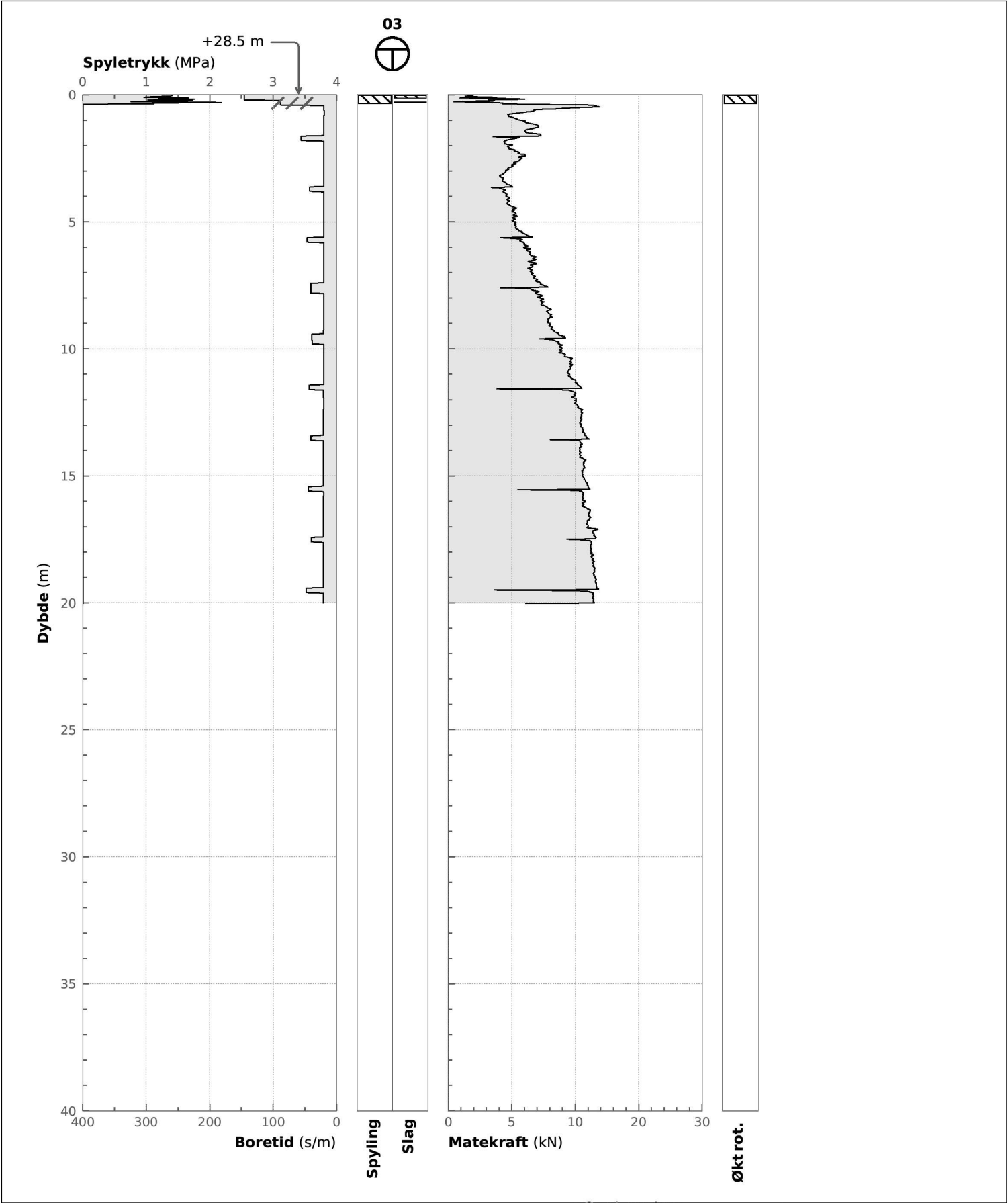
Kontr. av:
AndSt

Godkjent av:
AdrBar





52207544 Vikans Gartneri - reguleringsplan		Oppdragsgiver: Vikans Gartneri Eiendom AS		Rapportnummer: 52207544-RIG-R02	
Borehull / Metode:	02 / CPT	Figurnummer:	4	Revisjon:	J01
Koordinater (m):	Ø = 596200.7, N = 7040655.5, Z = +31.971			Dato:	2024-12-18
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av:	IdaBoz	Kontr. av:	AndSt
Dato utført:	2024-11-12			Godkjent av:	AdrBar
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	Norconsult			
Cone reference:	4736				
Anvendelsesklasse:	1				



52207544 Vikans Gartneri - reguleringsplan		Oppdragsgiver: Vikans Gartneri Eiendom AS		Rapportnummer: 52207544-RIG-R02			
Borehull / Metode:	03 / TOT	Figurnummer:	5	Revisjon:	J01	Dato:	2024-12-18
Koordinater (m):	Ø = 596268.7, N = 7040722.9, Z = +28.49	Tegnet av:	IdaBoz	Kontr. av:	AndSt	Godkjent av:	AdrBar
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Norconsult 					
Dato utført:	2024-11-13						
Format / Målestokk:	A4 / 1:200						

Vikans Gartneri Eiendom AS

► Vikans Gartneri - reguleringsplan

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: 52207544 Dokumentnr.: RIG-LAB01 Versjon: J01 Dato: 2024-12-10



Illustrasjonsfoto

Oppdragsnavn Vikans Gartneri - reguleringsplan
Oppdragsgiver: Vikans Gartneri Eiendom AS
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Fagansvarlig lab: Hilde Risung
Ansvarlig geotekniker Andrea Støren
Andre nøkkelpersoner: Vibeke Silseth Aspen

Prøver mottatt 14.11.2024
54 mm-prøver 9 stk.
Dato oppstart for prøvingen 03.12.2024

Oppdragsnummer LAB: 52409438
Oppdragsnummer GEO: 52207544
Oppdragsnummer GRU: 4010989

J01	2024-12-10	Til bruk	VibAsp	HiRis	VibAsp
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult Norge AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult Norge AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Forsøksresultater	4
2	Enaksiale trykkforsøk	7
3	Bilder	9
3.1	Utskyvd prøvemateriale	9
3.2	Enaksiale trykkforsøk	11
4	Referanser	14
5	Rapportering	15

Vedlegg

Kontinuerlig ødometerforsøk

Kontinuerlig ødometerforsøk, Posisjon 1, dybde 4,31-4,33 m
--

Lab-profiler

G600-01	Posisjon 1
G600-02	Posisjon 2

1 Forsøksresultater

Tabell 1: Opptatte prøver og laboratoriearbeid

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	W _P [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m ³]
1	54	4,0-5,0	Leire								19,2
		4,1-4,2									
		4,2-4,3		32,6					37,7	6,2	19,2
		4,3-4,4	CRSC								
		4,4-4,5		34,4			24,4	2,2			
		4,5-4,6									
		4,6-4,7		29,6			31,4	2,8			
1	54	6,0-7,0	Leire								19,3
		6,1-6,2									
		6,2-6,3		31,0					30,6	6,9	19,4
		6,3-6,4	Sprøbruddmateriale	30,1	19,0	28,2	19,1	0,8			
		6,4-6,5									
		6,5-6,6	Sprøbruddmateriale	28,6			17,7	0,5			
		6,6-6,7									
1	54	8,0-9,0	Leire								19,7
		8,1-8,2									
		8,2-8,3		26,9					9,0	9,2	19,9
		8,3-8,4	Kvikkleire	39,2			18,6	0,3			
		8,4-8,5									
		8,5-8,6	Sprøbruddmateriale	28,0			14,0	0,4			
		8,6-8,7									
1	54	10,0-11,0	Siltig leire med sandsjikt								20,6
		10,1-10,2									
		10,2-10,3	Sprøbruddmateriale	30,8			23,1	0,6			
		10,3-10,4		26,2					18,2	7,8	20,1
		10,4-10,5									
		10,5-10,6	Kvikk, gruskorn	25,7	14,3	17,7	18,6	0,2			
		10,6-10,7									

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	W _p [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m ³]
2	S4	2,0-3,0	Siltig leire, spor av org. matr, enkelte gruskorn								19,4
		2,1-2,2									
		2,2-2,3		29,3			82,6	14,6			
		2,3-2,4		29,3					49,0	13,6	19,4
		2,4-2,5									
		2,5-2,6		27,8			64,1	13,1			
		2,6-2,7									
2	S4	4,0-5,0	Siltig leire, enkelte små gruskorn								19,3
		4,1-4,2									
		4,2-4,3		30,0			25,2	3,1			
		4,3-4,4	Siltsjikt	29,3					34,8	5,4	19,6
		4,4-4,5									
		4,5-4,6		33,2	21,7	35,4	25,9	2,6			
		4,6-4,7									
2	S4	6,0-7,0	Leire, enkelte gruskorn								19,6
		6,1-6,2									
		6,2-6,3		32,5					11,2	14,9	18,4
		6,3-6,4	Sprøbruddmateriale	30,7			7,8	1,2			
		6,4-6,5									
		6,5-6,6	Sprøbruddmateriale	28,9			15,3	0,9			
		6,6-6,7									
2	S4	8,0-9,0	Siltig leire, enkelte sandkorn i toppen								19,2
		8,1-8,2									
		8,2-8,3		32,1					36,4	6,2	19,2
		8,3-8,4		30,1	21,5	29,6	25,2	1,3			
		8,4-8,5									
		8,5-8,6	Sprøbruddmateriale	29,7			25,9	1,0			
		8,6-8,7									

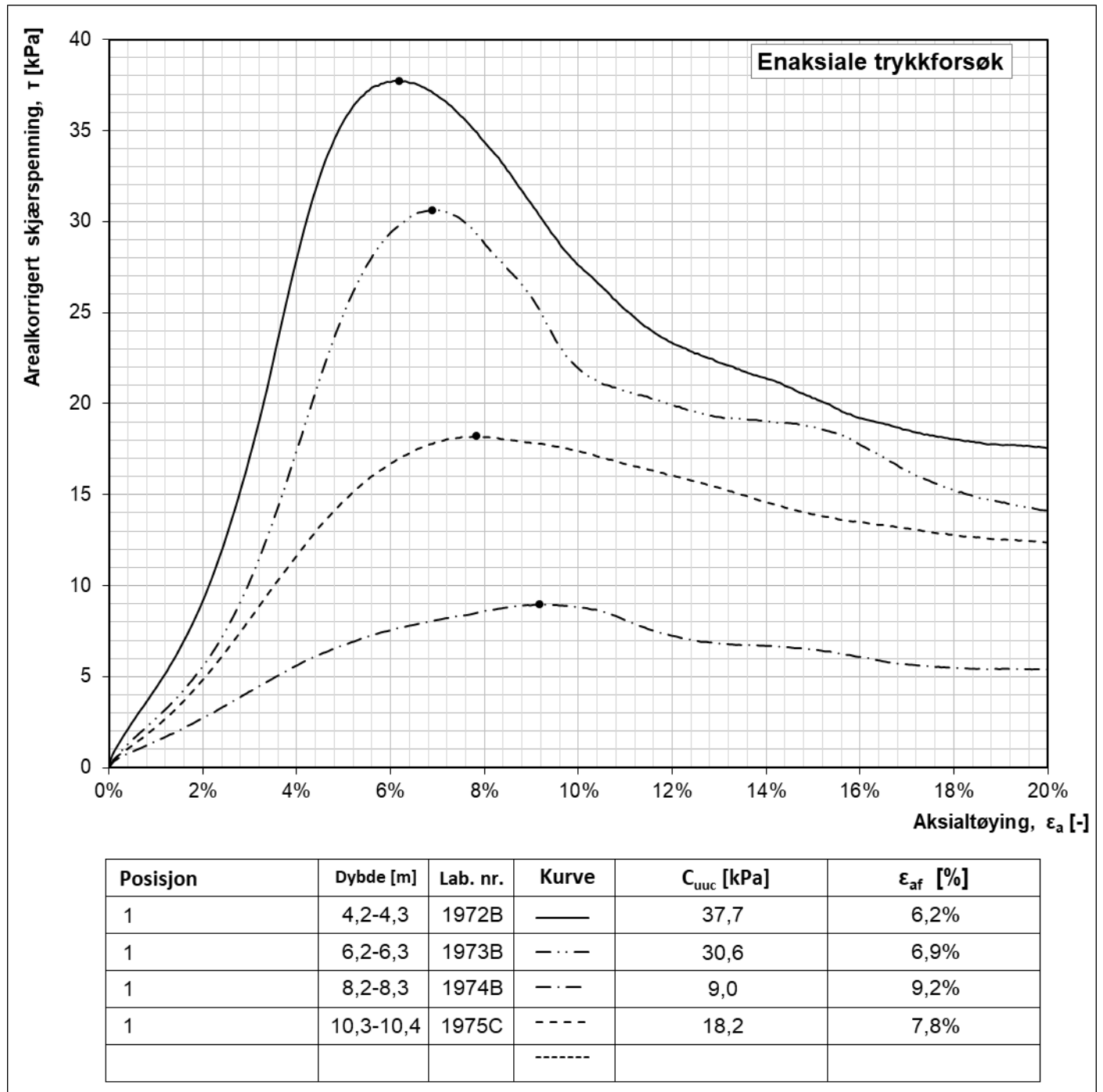
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	W _P [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m ³]
2	54	10,0-11,0	Siltig leire								19,5
		10,1-10,2									
		10,2-10,3		29,7					31,1	6,3	19,6
		10,3-10,4	Sprøbruddmateriale	32,2			21,8	1,0			
		10,4-10,5									
		10,5-10,6	Sprøbruddmateriale	28,6			27,6	1,2			
		10,6-10,7									

Jordartsklassifisering er basert på visuell identifisering. Skjærfasthet (konus) er utført iht. ISO 17892-6:2017. Klassifiseringen sprøbruddmateriale og kvikkleire er $C_{ur} \leq 1,27$ kPa for sprøbruddmateriale og $C_{ur} \leq 0,33$ kPa for kvikkleire. Disse er markert med **fet skrift**.

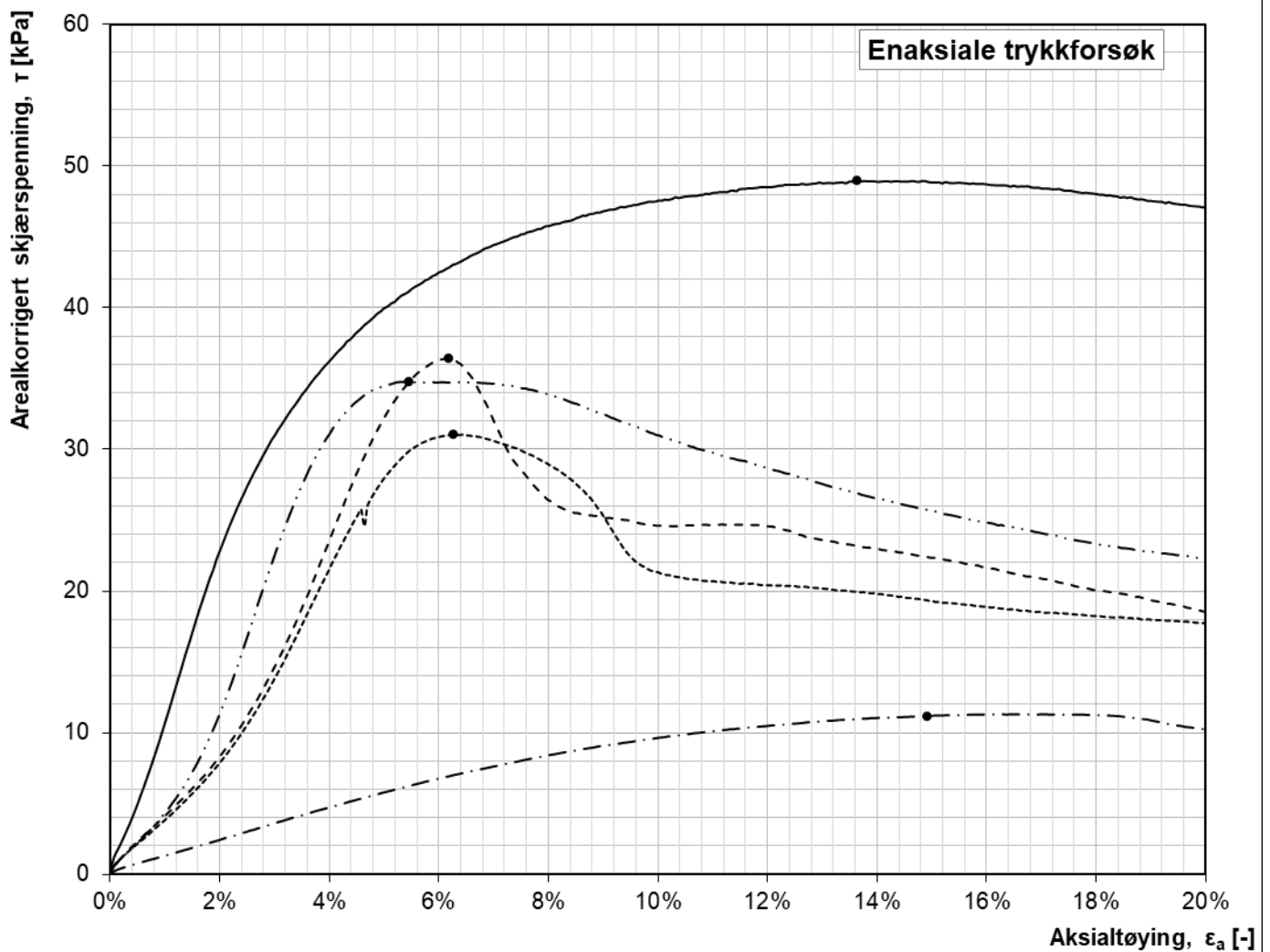
Symboler:

54	Uforstyrret 54 mm sylinderprøve
W	Naturlig in-situ vanninnhold
W _P	Plastisitetsgrense
W _L	Flytegrense
C _{ufc}	Intakt skjærfasthet (konus)
C _{urfc}	Omrørt skjærfasthet (konus)
C _{uuc}	Intakt skjærfasthet (enaks)
ε _a	Aksial bruddtøyning (enaks)
γ	Tyngdetetthet
CRSC	Kontinuerlig ødometerforsøk

2 Enaksiale trykkforsøk



Figur 1 Enaksiale trykkforsøk i posisjon 1



Figur 2 Enaksiale trykkforsøk i posisjon 2

3 Bilder

3.1 Utskyvd prøvemateriale

Posisjon 1

Dybde 4,0-5,0 m



Dybde 6,0-7,0 m



Dybde 8,0-9,0 m



Dybde 10,0-11,0 m



Posisjon 2

Dybde 2,0-3,0 m



Dybde 4,0-5,0 m



Dybde 6,0-7,0 m



Dybde 8,0-9,0 m



Dybde 10,0-11,0 m



3.2 Enaksiale trykkforsøk

Posisjon 1

Dybde 4,2-4,3 m



Dybde 6,2-6,3 m



Dybde 8,2-8,3 m



Dybde 10,3-10,4 m



Posisjon 2

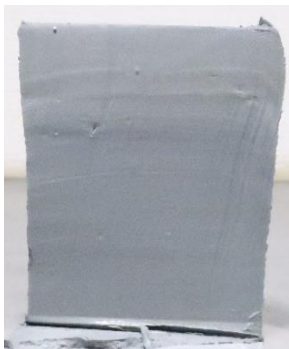
Dybde 2,3-2,4 m



Dybde 4,3-4,4 m



Dybde 6,2-6,3 m



Dybde 8,2-8,3 m



Dybde 10,2-10,3 m



4 Referanser

- Ref. 1 SVV (2024): Håndbok R210 – Laboratorieundersøkelser. Statens vegvesen
- Ref. 2 NGF (2011): Melding nr. 2 – Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord. Norsk geoteknisk forening, datert 2011.
- Ref. 3 NS-EN 17892-12:2018 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 12: Bestemmelse av flyte- og plastisitetsgrenser.
- Ref. 4 NS-EN 17892-1:2014 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 1: Bestemmelse av vanninnhold.
- Ref. 5 NS-EN 17892-2:2014 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 2: Bestemmelse av romdensitet.
- Ref. 6 NS-EN 17892-5:2017 Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 5: Incremental loading oedometer test.
- Ref. 7 NS-EN 17892-6:2017 Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 6: Fall cone test.
- Ref. 8 NS-EN 17892-7:2018 Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 7: Unconfined compression test on fine-grained soils.
- Ref. 9 NS-EN 14688-2:2018 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Identifisering og klassifisering av jord – Del 2: Klassifiseringsprinsipper

5 Rapportering

❖ Vanninnhold

Vanninnhold regnes som forhold mellom masse vann og masse tørrstoff i prøven. Vanninnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver.

$$w = \frac{\text{masse fuktig} - \text{masse tørr}}{\text{masse tørr prøve}}$$

Vanninnhold bestemmes ved veiing før og etter tørking av materialet til konstant vekt.

Vanninnholdene i

Tabell 1 og kornfordelingskurvene, som er fra samme prøvedybde, kan variere. Ved avvik benyttes vanninnholdet fra Tabell 1.

❖ Kornfordeling, klassifisering, telefarlighet og gradering

Kornfordeling defineres som masseandel av standardiserte kornstørrelsesgrupper i prøven.

Kornfordeling av prøvemateriale bestemmes ved bruk av sikter og vekter, samt hydrometer hvis materialet har høyt innhold av finstoff. Materialet kan enten vaskes og tørkes i forkant av siktingen, eller siktes fuktig. Våtsikting evt. kombinert med slemmeanalyse brukes når materialets telefarlighet skal bestemmes (*kombianalyse*).

Resultatene presenteres som kornfordelingskurver der akkumulert %-vekt oppgis mot kornstørrelse. I tilfelle kombianalyse kombineres resultatene fra sikting og hydrometeranalysen til én kurve.

For klassifisering benyttes gruppene oppgitt i Tabell 2.

Tabell 2 Kornstørrelsesgrupper

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

Primære bestanddeler angis i substantivform, mens de sekundære bestanddelene evt. gis som ett eller flere adjektiver (f.eks. *siltig sandig leire*).

Telefarlighet kan bedømmes ut fra materialets kornfordeling etter Tabell 3.

Tabell 3 Regler for inndeling i telegrupper

Telegruppe	Masseprosent av matr. <20mm		
	<0,002mm	<0,02mm	<0,2mm
Ikke telefarlig	T1	< 3	
Litt telefarlig	T2	3 - 12	
Middels telef.	T3	¹⁾ > 12	< 50
Meget telef.	T4	< 40	> 12 > 50

¹⁾ *jordarter med mer enn 40% < 0,002 mm regnes som middels telefarlige*

Materialets gradering kan bestemmes fra kornfordelingskurvens helning i området der 10% og 60% av materialet passerer ved sikting.

$$c_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Hvis dette av praktiske grunner ikke lar seg utføre brukes d_{75} og d_{25} . Materialets gradering kan beskrives etter retningslinjer gitt i Tabell 4.

Tabell 4 Betegnelser basert på graderingstallet

C_u	Betegnelse
< 5	Ensgradert
5 - 15	Middels gradert
> 15	Velgradert

❖ Humusinnhold

Humusinnhold i mineraljordarter bestemmes med glødetapsmåling og regnes som masse organisk materiale dividert med masse tørrstoff i prøven.

$$GL = \frac{\text{masse tørket} - \text{masse glødet}}{\text{masse glødet prøve}}$$

Humusinnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver, og presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 75.

Tabell 5 Betegnelser basert på humusinnhold

%	Betegnelse
2 - 6	Humusholdig
6 - 20	...torv
>20	Torv

❖ Korndensitet

Korndensitet (eller relativ densitet) for finkornede jordarter som leire, silt og sand kan bestemmes ved bruk av pyknometer Korndensiteten regnes som

$$\rho_s = \frac{\text{partiklenes tørrmasse}}{\text{partiklenes reelle volum}}$$

❖ Konsistensgrenser og plasititet

Konsistensgrenser defineres som vanninnholdsområdet der prøven oppfører seg plastisk (formbar). Nedre grensen (plastisitetsgrense, w_p) defineres som vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten å sprekke opp. Øvre grensen (flytegrense, w_L) defineres som vanninnholdet der materialet går over til flytende tilstand. Plastisitetsindeks defineres som

$$I_P = w_L - w_p$$

og brukes for å angi det plastiske området for jordarten samt for klassifisering.

❖ Tyngdetetthet

Tyngdetetthet av prøver regnes som masse per volum ganget med jordens grunnakselerasjon. Den kan bestemmes for uforstyrrede prøver, enten for en hel sylinder eller for en mindre prøvebit.

❖ Deformasjons- og konsolideringsegenskaper

Deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved evaluering av forventet setning og tidsforløp ved endring i spenningstilstand. Modellparametere for setningsberegning kan evalueres ved hjelp av belastningsforsøk i laboratoriet. Forsøkene utføres i såkalt ødometerapparat, der prøver belastes vertikalt samtidig som vertikal deformasjon måles. Sideveis deformasjon er hindret av en stiv ring.

Aksiell last, aksiell tøyning og poretrykksforhold under prøven registreres gjennom forsøket. Forsøkene kan utføres med kontinuerlig belastning (CRS/CRP) eller evt. ved en simulert trinnvis belastning.

En generell modell for spenningsmodul kan defineres som

$$M = m\sigma_a \left(\frac{\sigma' - \sigma_r'}{\sigma_a} \right)^{1-n}$$

Formuleringen beskriver konstant-, lineært økende- og parabolisk økende modell, som gjerne benyttes for å beskrive OC leire (konstant med $n=1$), NC leire og fin silt (lineært økende med $n=0$) eller sand og grov silt (parabolisk økende med $n=0,5$).

Tolkning av ødometerforsøk gir verdier på M , m og n .

❖ Skjærfasthet

Drenert skjærfasthet

På effektivspenningsbasis er skjærfastheten avhengig av effektivspenning normalt på bruddplanet.

$$\tau_f = (a + \sigma') \cdot \tan(\phi)$$

Modellparameterne kan bestemmes ved treaksialforsøk i laboratoriet. Spenningsforholdene for slike forsøk bør presiseres av prosjekterende på forhånd slik at resultatene blir mest mulig representative for det aktuelle tilfellet.

Udrenert skjærfasthet

På totalspenningsbasis beskrives skjærfastheten som skjær-belastningen materialet tåler før det bryter sammen. Totalspenningsanalyse analyser benyttes for å beskrive materialoppførsel av finkornige jordarter, ved plutselige eller raske spenningsendringer. Udrenert skjærfasthet defineres som

$$c_u = \frac{(\sigma_1 - \sigma_3)}{2}$$

Skjærfastheten bestemmes ved en rekke forsøk i laboratorium og i felt, og målemetoden oppgis derfor i parameternavnet etter retningslinjer gitt i Tabell 6.

Tabell 6 Betegnelse for udrenert skjærfasthet basert på målemetode

Udrenert skjærfasthet	Målemetode
C_{uc}	Aktivt teaksialforsøk (compression test)
C_{uE}	Passivt treaksialforsøk (extension test)
C_{uD}	Direkte skjærforsøk
C_{ufc} (uomrørt), C_{urfc} (omrørt)	Konusforsøk
C_{uuc}	Enaksialt trykkforsøk

Residual skjærfasthet etter brudd/omrøring kalles omrørt skjærfasthet, c_{ur} . Omrørt skjærfasthet kan være vesentlig lavere enn uforstyrret skjærfasthet.

Forholdet mellom uforstyrret og omrørt skjærfasthet kalles sensitivitet og defineres som

$$S_t = \frac{c_u}{c_{ur}}$$

Sensitivitet kan presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 7.

Tabell 7 Betegnelse basert på sensitivitet

Betegnelse av sensitivitet	Betegnelse av leire	St (-)
Lav	Lite sensitiv	< 8
Middels	Middels sensitiv	8 - 30
Høy	Meget sensitiv	> 30

Variasjoner i skjærfasthet og presentasjon av måldata

Udrenert skjærfasthet er avhengig av bruddflatens retning ift. hovedspenningenes retning in-situ. Udrenert skjærfasthet fra alle spenningsområder (aktivt-, direkte- og passivt spenningsområde) kan evalueres med forsøk listet opp i Tabell 6.

I tillegg til å måle varierte materialegenskaper vil bestemmelser av den samme parameteren ha en viss spredning på grunn av de ulike forsøkstypene.

Resultater fra enkelte forsøk kan være påvirket av flere faktorer (som f.eks. steininnhold eller interne sprekker i prøvebiten).

Ved visuell presentasjon av måleresultater plottes alle typer forsøk på samme figur, med én målestokk for skjærfastheten C_u . Forsøkstypen oppgis med symbol på figuren.

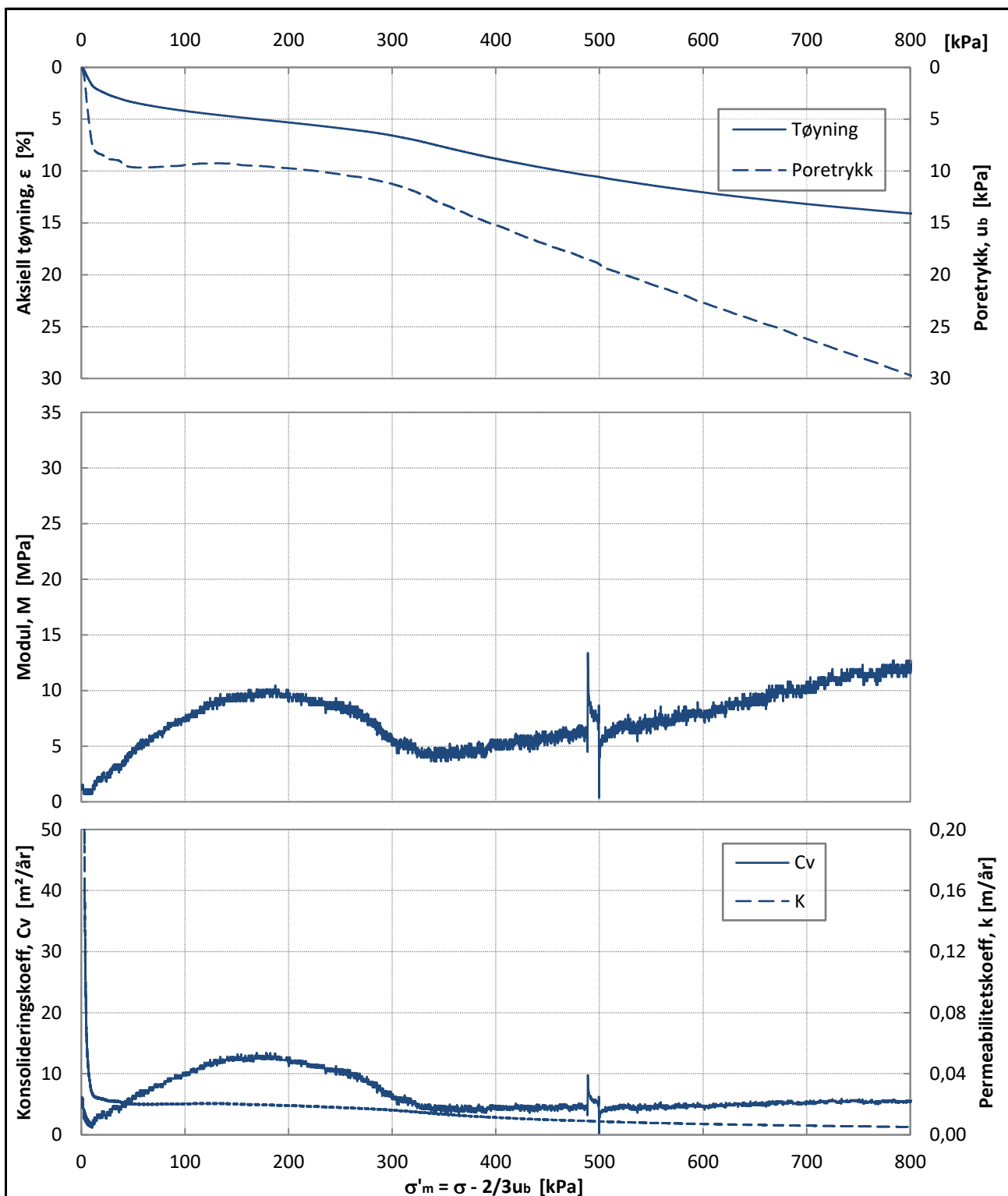
Ved sammenstilling av laboratoriedata utføres ingen korrigering for anisotropi.

❖ Prøvelagring

Hvis laboratorieforsøk ikke utføres umiddelbart etter ankomst til laboratoriet, blir prøvene lagret i et eget kjølerom.

Kjølerommet har lufttemperatur på ca. 5°C.

Resterende prøvemateriale blir lagret i 14 dager etter ferdigstilt rapport.



Kunde			Norconsult		
Vikans gartneri Eiendom AS					
Oppdrag nr.	52207544				
Vikans gartneri					
Forsøk			Lab nr:	Posisjon	
Ødometerforsøk - CRS			1972C	1	
Materiale		Prøvediameter [mm]	Tyngdetetthet [kN/m³]	Dybde [m]	
Leire		50	19,6	4,31-4,33	
Prøvetakningsdato	Forsøksdato	Prøvehøyde [mm]	Vanninnhold, w _i [%]	Tøyningshastighet [%/time]	
14.11.2024	03.12.2024	20	31,3	1,015	
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato	
HiRis	AndSt	VibAsp	52207544-LAB01	04.12.2024	

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%)				Tyngdetetthet (kN/m³)					Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)				S _t Konus (Ving)
				10	20	30	17	18	19	20	21	10			20	30			
2	Leire	CRSC	54															11 11	
4																			
6		Leire	1																
8		Leire	2																
10		Kvikkleire	3																
12		Siltig leire med sandsjikt	4																
14		Kvikkleire	Gruskorn	54															

TEGNFORKLARING:

- 0

15

5

10
- Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense
- 0

15

5

10
- Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
-
- Konus forsøk, uforstyrret
-
- Konus forsøk, omrørt
- S_t
- Sensitivitet

J01	10.12.2024	Til bruk	VibAsp	HiRis	VibAsp
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Vikans Gartneri Eiendom AS					Målestokk (gjelder A1)
Vikans Gartneri - reguleringsplan					
Geoteknisk Labresultat Posisjon 1					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52207544	G600-01		

"N:\524\09\524094\38\BIM\Geoteknik\52207544_Vikans Gartneri - reguleringsplan.dwg - Vibasp - Plottet: 2024-12-10, 11:25:35 - LAYOUT = G600-02"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%)				Tyngdetetthet (kN/m³)					Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)				S _t Konus (Ving)	
				10	20	30		17	18	19	20	21			20	40	60			
2	Siltig leire, spor av org. matr, enkelte gruskorn		54															5,7 4,9		
		1									x	x								
4	Siltig leire, enkelte små gruskorn		54															8,1 10,0		
		2										x	x							
6	Leire, enkelte gruskorn		54															6,5 17		
		3										x		x						
8	Siltig leire, enkelte sandkorn i toppen		54															19 26		
		4											x	x						
10	Siltig leire		54															22 23		
		5										x	x							
12																				
14																				

TEGNFORKLARING:

- 0

15

10
- Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense

Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd

Konus forsøk, uforstyrret

Konus forsøk, omrørt

Sensitivitet

J01	10.12.2024	Til bruk	VibAsp	HiRis	VibAsp
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Vikans Gartneri Eiendom AS					Målestokk (gjelder A1)
Vikans Gartneri - reguleringsplan					
Geoteknisk Labresultat Posisjon 2					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		52207544	G600-02		

Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondering (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stighøyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg D, E og F viser tegnforklaring for plan- og profiltegning, totalsondering og CPTU.

Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold. Både naver- og ramprøver kan brukes til å identifisere laggrensene ved overgang mellom ulike jordartstyper.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylinderprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylindren i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastisitetanalyser og måling av humusinnhold.

Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Fordi naturlig lagringsfasthet i grunnen oftest er ukjent, vil det være ønskelig å kjøre flere forsøk der prøvene bygges inn med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

PLAN

- Enkel sondering

⊗ Fjellkontrollboring

+ Vingeboring

□ Prøvegrop

☪ Vannprøver

⊗ Permeabilitetsmåling

⤿ Elektrisk sondering
- Dreiesondering

⊕ Totalsondering

▼ Ramsondering

⊙ Prøveserie

⊖ Vannstandsmåling

⊠ Prøvebelastning

^^ Fjell i dagen
- ⚠ Dreietrykksondering

▽ Trykksondering

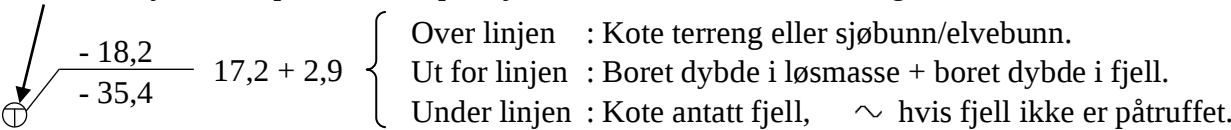
⊖ Standard Penetration Test (SPT)

⊠ Prøvegrop med prøveserie

⊖ Poretrykksmåling

■ Setningsmåling

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.



Utstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.
Ø 44 mm borestenger.

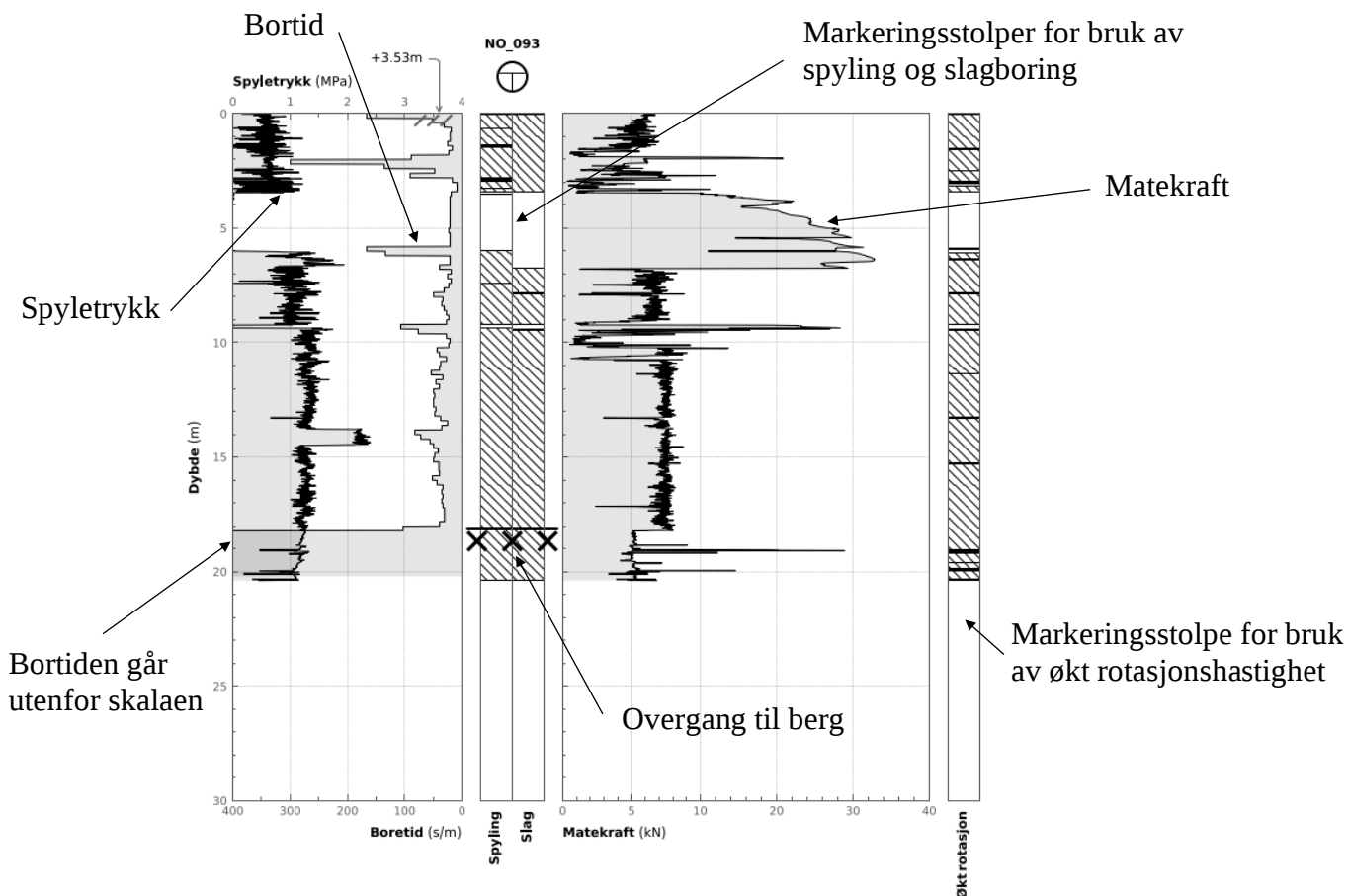
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvorefter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.
Kryss for markering av økt rotasjon.



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering



Norconsult

UTFØRT
Arne Kavli/TNNgu

KONTROLLERT
Torgeir Døssland/HenTyv

MÅLESTOKK

M =

OPPDRAG

52400433

DATO

2024-07-10

VEDLEGG

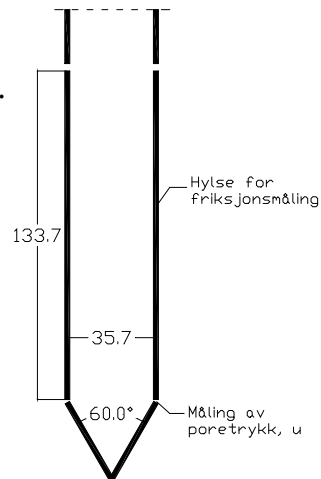
E

Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

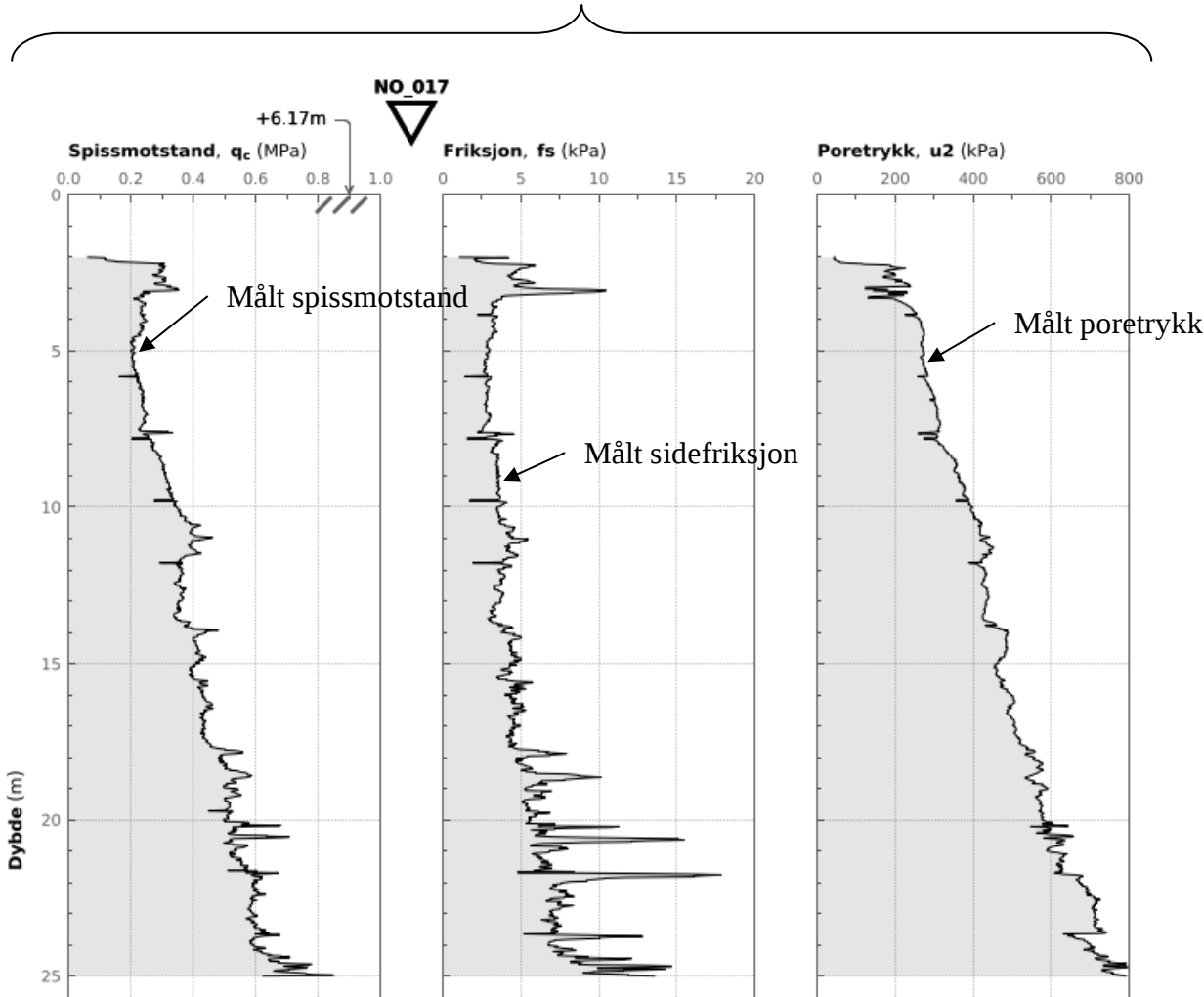
Utstyr: Ø 36 mm borstenger.
Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

Prosedyre: Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

Presentasjon: Kurver som viser målt spissmotstand, friksjon og poretrykk mot dybde.
Kan også inkludere antatt in situ poretrykk og beregnede forløp som vist nedenfor.



Direkte målte verdier



Prosedyrer og presentasjon		Norconsult	
Borprofil – Trykksondering (CPT)			
		MÅLESTOKK M =	DATO 2024-07-10
UTFØRT Arne Kavli/TNNgu	KONTROLLERT Torgeir Døssland/HenTyv	OPPDRAG 52400433	VEDLEGG F

Vedlegg G

Göteborg: 2024-09-25

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4736

Probe No	4736
Date of Calibration	2024-09-25
Calibrated by	Alexander Dahlin
Run No	3778
Test Class:	ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm²
Maximum Load	
Range	50 MPa
Scaling Factor	50 MPa
Resolution	1595
Area factor (a)	0,4783 kPa
Zero	0,872
	5,91 MPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded	22,468 kPa
Temperature range 5 -40 deg. Celsius.	

Local Friction	Sleeve Area 150cm²
Maximum Load	0,5 MPa
Range	0,5 MPa
Scaling Factor	3603
Resolution	0,0106 kPa
Area factor (b)	0
Zero	131,48 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded	0,592 kPa
Temperature range 5 -40 deg. Celsius.	

Pore Pressure	
Maximum Load	2 MPa
Range	2 MPa
Scaling Factor	3796
Resolution	0,0201 kPa
Zero	244,26 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded	2,33 kPa
Temperature range 5 -40 deg. Celsius.	

Tilt Angle	0,93
Scaling Factor	0 - 40
Range	Deg.

Backup memory



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

German Geotech AB +46 (0)31-28 99 20 www.geotech.se
+46 (0)31-68 16 39 VAT No.