

PETTER NORMANN HANSEN



Wilberg park, Fredrikstad

Geoteknisk datarapport

August 2022

RIGeo

RAPPORT

Saksnummer: 22111	Rapportnummer: RIG-01	Dato: 29.08.2022	
Oppdragsgiver: Petter Normann Hansen			
Prosjekt: Wilberg park, Fredrikstad			
Sammendrag: Petter Normann Hansen ønsker å omregulere en tomt ved Wilbergjordet i Fredrikstad. I den sammenheng er RIGeo AS engasjert som geoteknisk rådgiver (RIG) av Petter Normann Hansen for å bistå med grunnundersøkelser på området. Denne rapporten gir en oppsummering av de utførte felt- og laboratoriearbeidene. Det er ikke gjort noen geotekniske vurderinger i rapporten. Feltundersøkelsene er utført av Romerike Grunnboring AS i perioden 08.-09. august 2022. Multiconsult har utført laboratorieundersøkelsene. Det er foretatt 6 totalsonderinger til 7,4-17,3 m dybde, 2 stk CPTu-sonderinger til 9,3-13,5 m dybde, tatt opp prøver (posere og Ø54 mm sylindere) i 1 hull samt satt ned en hydraulisk poretrykksmåler i et hull. Basert på sonderingskurvene, bormannskapets inntrykk, samt resultatene fra geoteknisk laboratorium synes løsmassene på tomta i hovedsak å bestå av følgende lagrekke: ✓ Varierende øvre toppsjikt med fyllmasser/matjord (tykkelse 0,2-0,5 m), ✓ Fast til meget fast tørrskorpeleire ned til 1,7-2,6 m dybde under terreng, ✓ Bløt til meget bløt leire/kvikkleire ned til berg, ✓ Stedvis er det funnet et lite lag med morene (silt, sand, grus, stein) mellom leira og berg ✓ Berg er avdekket på dybder under terreng varierende i området 4,4 m (R5) til 14,3 m (R4). Det er installert en hydraulisk poretrykksmåler i forbindelse med disse undersøkelsene. En måling utført den 25.08.2022 indikerer et poretrykk som tilsvarer en grunnvannstand som ligger ca. 0,5 m over terreng.			
Utarbeidet av: Michael Laubo		Rev.: 0	Dato: 29.08.2022
Kontrollert av: Hans Jonny Kvalsvik		Rev.: 0	Dato: 29.08.2022
		Sign.: MILA	Sign.: HJK

INNHold

1 - INNLEDNING.....	4
2 - PLANOMRÅDET	4
3 - FELT- OG LABORATORIEARBEID	4
4 - GRUNNFORHOLD.....	5
4.1 GENERELT	5
4.2 UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER	5
4.3 LABORATORIEUNDERSØKELSER	6
4.4 GRUNNVANNSTAND	7
4.5 GRUNNFORHOLD	7

VEDLEGG

- Vedlegg 1: Oversiktskart
- Vedlegg 2: Borplan
- Vedlegg 3: Totalsonderinger
- Vedlegg 4: Trykksonderinger
- Vedlegg 5: Resultater fra geoteknisk laboratorium
- Vedlegg 6: Innmåling av borpunkter
- Vedlegg 7: Piezometerkort

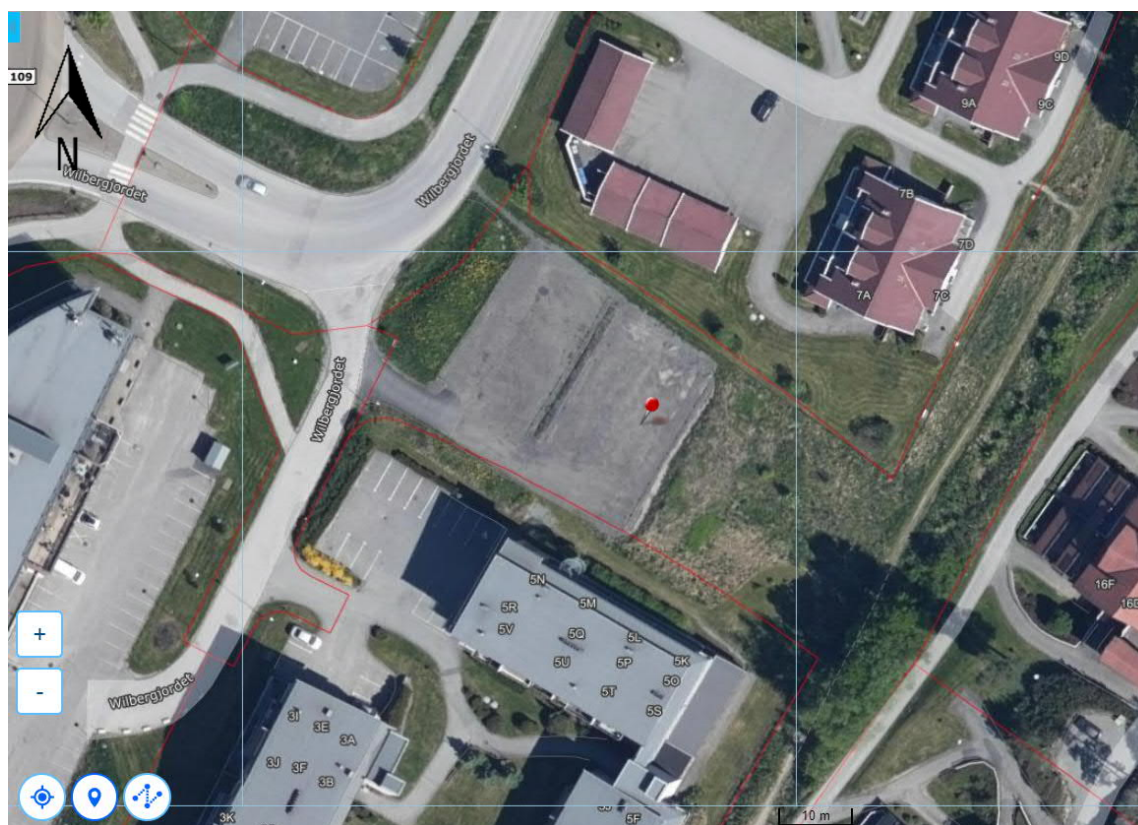
1 - INNLEDNING

Petter Normann Hansen ønsker å omregulere en tomt ved Wilbergjordet i Fredrikstad. I den sammenheng er RIGeo AS engasjert som geoteknisk rådgiver (RIG) av Petter Norman Hansen å bistå med grunnundersøkelser på området. Romerike Grunnboring har utført feltundersøkelsene og Multiconsult har utført geotekniske laboratorieundersøkelser.

Denne rapporten gir en oppsummering av de utførte felt- og laboratoriearbeidene. Det er ikke gjort noen geotekniske vurderinger i rapporten.

2 - PLANOMRÅDET

Planområdet ligger mellom Wilbergjordet 5 og 7 og Vinjes vei i Fredrikstad. Tomta skal opprinnelig ha vært holdt av for å kunne etablere en vei inn mot en fremtidig tunnel i retning Bratthammeren. Terrenget i det undersøkte området varierer basert på innmålingene mellom kote 20 og kote 24. Det vises til figur 1 og situasjonsplanen i vedlegg 1.



Figur 1: Utsnitt av flyfoto med markering av tomtegrensene (ref. www.kart.finn.no)

3 - FELT- OG LABORATORIEARBEID

Feltundersøkelsene er utført av Romerike Grunnboring AS i perioden 8.-9. august 2022. Multiconsult har utført laboratorieundersøkelsene. For plassering av borpunktene vises det til borplanen i vedlegg 2. Borpunktene er innmålt med koordinater og høyde av Romerike Grunnboring (se vedlegg 6).

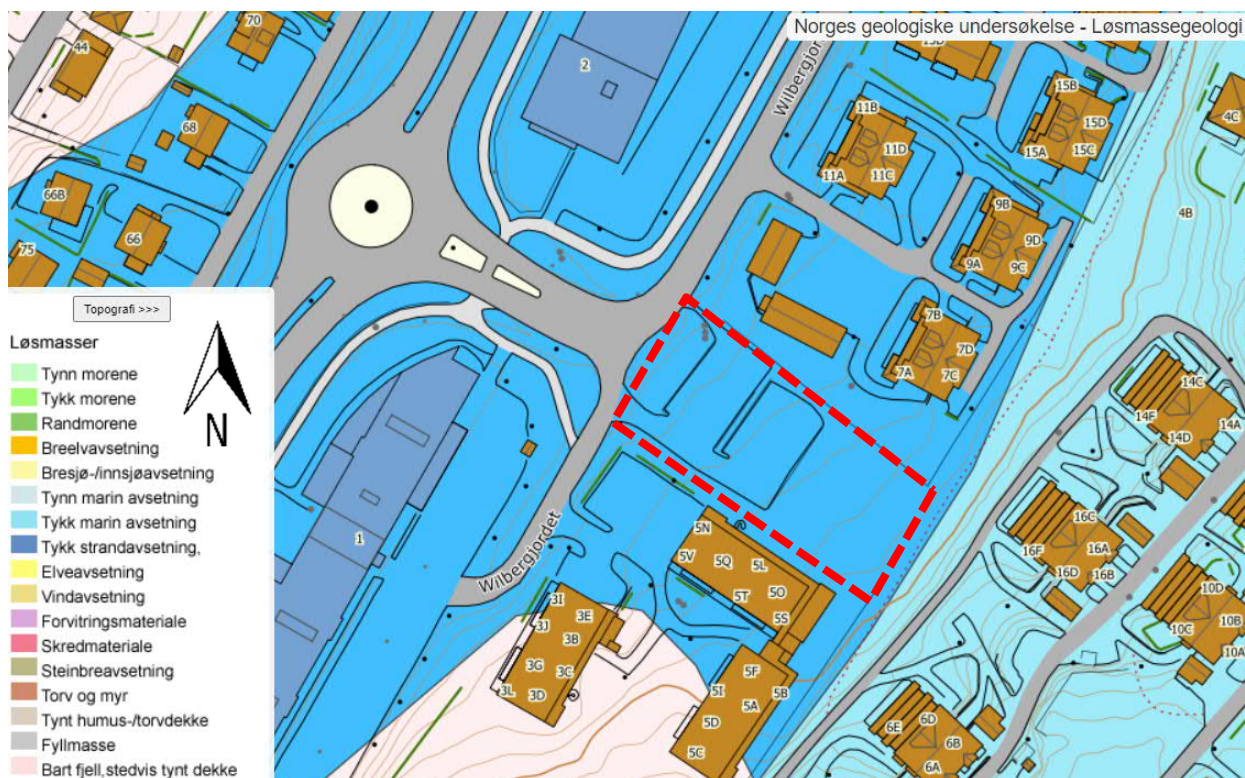
Det er foretatt 6 totalsonderinger til 7,4-17,3 m dybde, 2 stk CPTu-sonderinger til 9,3-13,5 m dybde, tatt opp poser og Ø54 mm prøver i 1 hull for utførelse av laboratorietester. Det er også installert en poretrykksmåler i et hull. Det vises til vedlegg 3-4-5-7.

Totalsondering gir normalt sikker bergbestemmelse ved at det bores ned til berg og inn i berg. Trykksondering gir skjær- og deformasjonsegenskaper på semiempirisk basis.

4 - GRUNNFORHOLD

4.1 Generelt

Grunnen i området består ifølge kart fra NGU av tykke marine avsetninger. Det vises til figur 2. Berggrunnen skal videre bestå av Iddefjordsgranitt.



Figur 2: Utskrift av NGU sitt løsmassekart over området. Løsmassene skal bestå av tykke marine avsetninger.

4.2 Utførte grunnundersøkelser

Undersøkelsene utført på tomte består av 6 totalsonderinger, 2 stk CPTu-sonderinger, opptak av poser og Ø54 mm sylindere i 1 hull og nedsetting av en hydraulisk poretrykksmåler. Plassering av borpunktene er vist på borplanen i vedlegg 2. Totalsonderingene er generelt avsluttet etter 3 meters innboring i berg, med unntak av borhull R3 hvor det er påtruffet veldig skrått berg på ca. 9,2 m dybde. Det vises til tabeller 1-2.

Undersøkelser						
Borhull	Totalsondering avsluttet i løsmasser	Totalsondering til berg/antatt berg	Naver-sondering	Prøveserie Ø54 mm	Poretrykks-måler	CPTu-sondering
R1		X				
R2		X				X
R3		X				
R4		X	X	X	X	X
R5		X				
R6		X				

Tabell 1: Oversikt over utførte grunnundersøkelser

Anvendelsesklassen for CPTu-sonderingene er oppsummert under:

CPTu nr.	R2	R4
Spissmotstand	1	2
Friksjon	1	1
Poretrykk	1	1

Tabell 2: Anvendelsesklasser for CPTu-sonderingene

4.3 Laboratorieundersøkelser

Det er tatt opp poser og sylinderprøver (Ø54 mm) i hull R2. Tabeller 3-4 oppsummerer de utførte laboratorieundersøkelsene. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er også vist i vedlegg 5.

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Prøveåpning	Poser	4	
Prøveåpning (standard undersøkelse)	54mm	8	
Konsistensgrenser	wf/wp	3	

Tabell 3: Oppsummering av utførte laboratorieundersøkelser

Borpunkt:	R4	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Flyte - grense	Utnillings - grense	Plastisitet -indeks	Brudd - teyning	Enkelt	Uomrørt kornus	Omrørt kornus	Sensitivitet	Spesialforøk
Beskrivelse		z [m]	w [%]	p [g/m ³]	p _s [g/cm ³]	Org. [%]	w _l	w _p [%]	I _p	E _r [kPa]	C _{uuc} [kPa]	C _{u/c} [kPa]	C _{u/c}		S _r	
SAND		0,0-0,5	-													
enk. gruskorn, enk. rothår, iblandet leirklumper		0,0-0,5	-													
TØRRSKORPELEIRE, siltig		0,5-1,0	-													
enk. rothår		0,5-1,0	-													
LEIRE, siltig		1,0-1,5	-													
enk. forvittringsflekker		1,0-1,5	-													
LEIRE, siltig		1,5-2,0	-													
enk. forvittringsflekker, enk. sandkorn		1,5-2,0	-													
LEIRE, siltig		2,0-2,8	2,15	26,8									4,4	1,20	4	
enk. sand- og gruskorn SAND/GRUS lag i topp		2,0-2,8	2,30	34,0	1,83					15	4,1					
		2,0-2,8	2,45	35,7			33,2	18,9	14,3				3,7	0,78	5	
		2,0-2,8	-													
KVIKKLEIRE, siltig		3,5-4,3	3,70	49,3									10,9	0,07	164	
enk. sand- og gruskorn, enk. skjellrester		3,5-4,3	3,90	56,5	1,77					3	18,4					
		3,5-4,3	4,10	40,9									14,0	0,07	211	
		3,5-4,3	-													
KVIKKLEIRE, siltig		5,0-5,8	5,20	57,7									9,7	0,07	139	
enk. sand- og gruskorn, enk. skjellrester		5,0-5,8	5,40	43,9	1,72					3	14,3					
		5,0-5,8	5,60	52,1									9,7	0,07	139	
		5,0-5,8	-													
KVIKKLEIRE, siltig		6,5-7,3	6,70	46,8									9,7	0,07	146	
enk. sandkorn, enk. skjellrester		6,5-7,3	6,90	39,5	1,80					3	8,5					
		6,5-7,3	7,10	44,6				27,3	20,1	7,2			10,3	0,07	147	
		6,5-7,3	-													

KVIKKLEIRE, siltig enk. sand- og gruskorn	8,0-8,7	8,20	38,6									7,9	0,07	119	
		8,40	38,7	1,87						2	17,9				
		8,60	38,5									10,3	0,07	155	
		-													
KVIKKLEIRE, siltig enk. sand- og gruskorn	9,5-10,3	9,70	37,4									12,3	0,09	134	
		9,90	37,3	1,90						3	18,0				
		10,10	41,3									16,0	0,11	145	
		-													
KVIKKLEIRE, siltig enk. sand- og gruskorn	11,0-11,7	11,20	40,6									14,0	0,18	76	
		11,40	38,8	1,92						3	20,3				
		11,60	43,0				30,8	19,3	11,5			16,0	0,14	119	
		-													
KVIKKLEIRE, siltig enk. sand- og gruskorn	12,5-13,3	12,70	46,9									21,8	0,20	109	
		12,90	42,1	1,85						3	19,1				
		13,10	42,8									12,3	0,16	75	
		-													

Tabell 4: Resultater fra laboratorieprøvene i hull R4

4.4 Grunnvannstand

Det er installert en hydraulisk poretrykksmåler med spiss på 8 m dybde i hull R4 i forbindelse med disse undersøkelsene. Måling utført den 25.08.2022 indikerer et poretrykk som tilsvarer en grunnvannstand som ligger 0,5 m over terrengnivå.

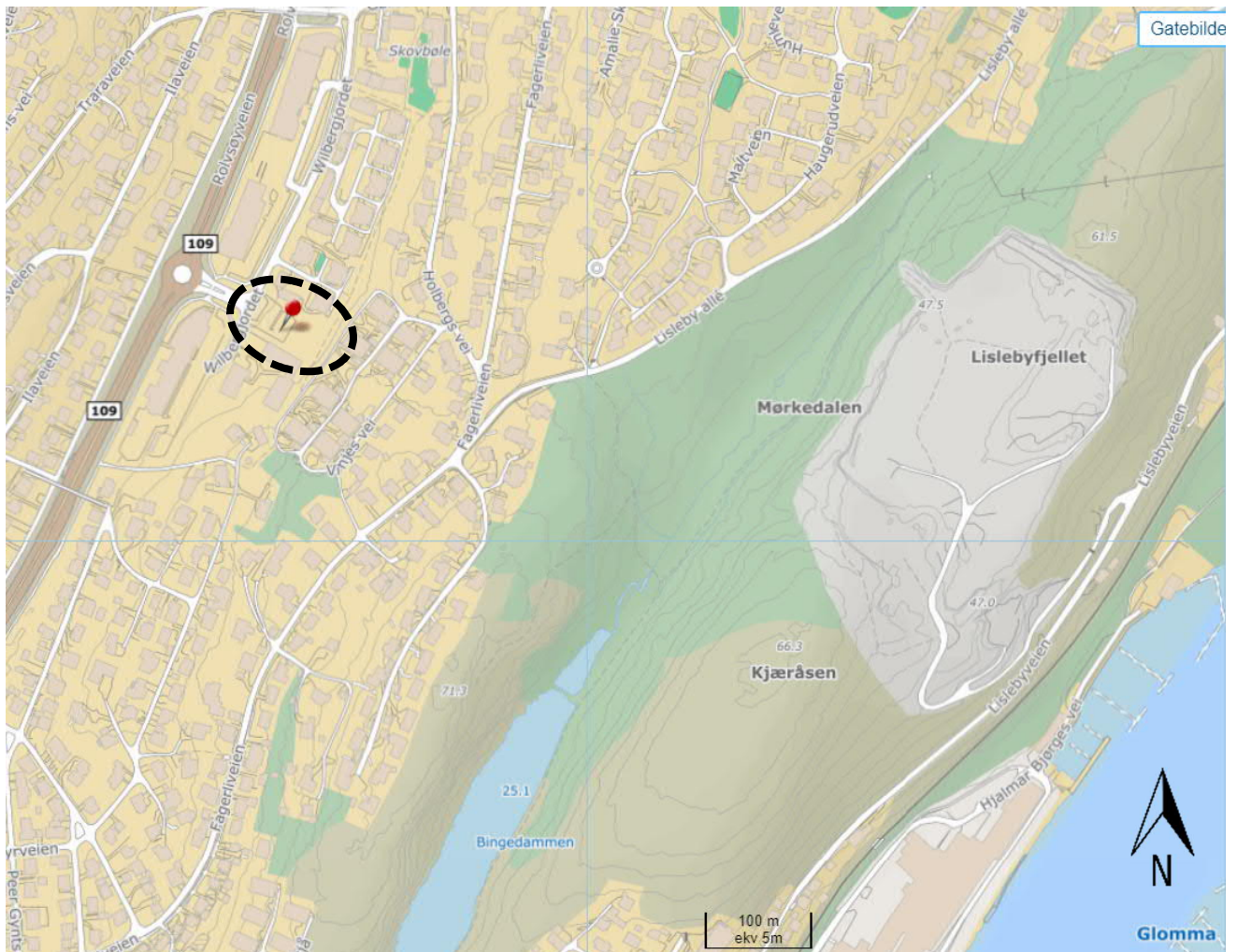
Variasjoner i grunnvannstanden vil forekomme avhengig av nedbørsmengder og sesong.

4.5 Grunnforhold

Basert på sonderingskurvene, bormannskapets inntrykk samt resultatene fra geoteknisk laboratorium synes løsmassene på tomte i hovedsak å bestå av følgende lagrekke:

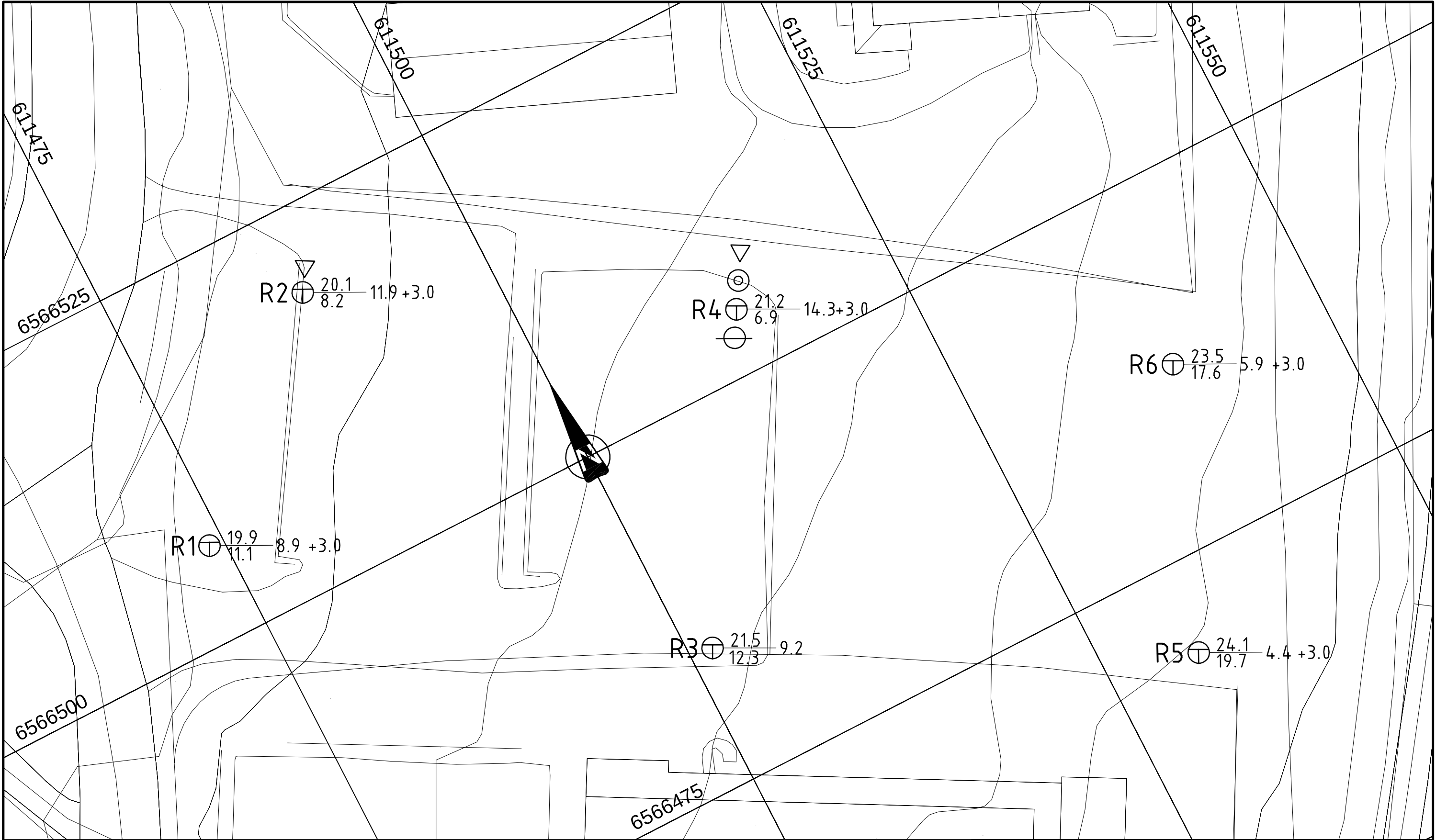
- ✓ Varierende øvre toppsjikt med fyllmasser/matjord (tykkelse 0,2-0,5 m),
- ✓ Fast til meget fast tørrskorpeleire ned til 1,7-2,6 m dybde under terreng (oftest til 1,7 m dybde),
- ✓ Bløt til meget bløt siltig leire/kvikkleire ned til berg,
- ✓ Stedvis er det funnet et lite lag med morene (silt, sand, grus, stein) mellom leira og berg
- ✓ Berg er avdekket på dybder under terreng varierende i området 4,4 m (R5) til 14,3 m (R4).

VEDLEGG 1 – OVERSIKTSKART



(Ref. <https://kart.finn.no>)

VEDLEGG 2 – BORPLAN

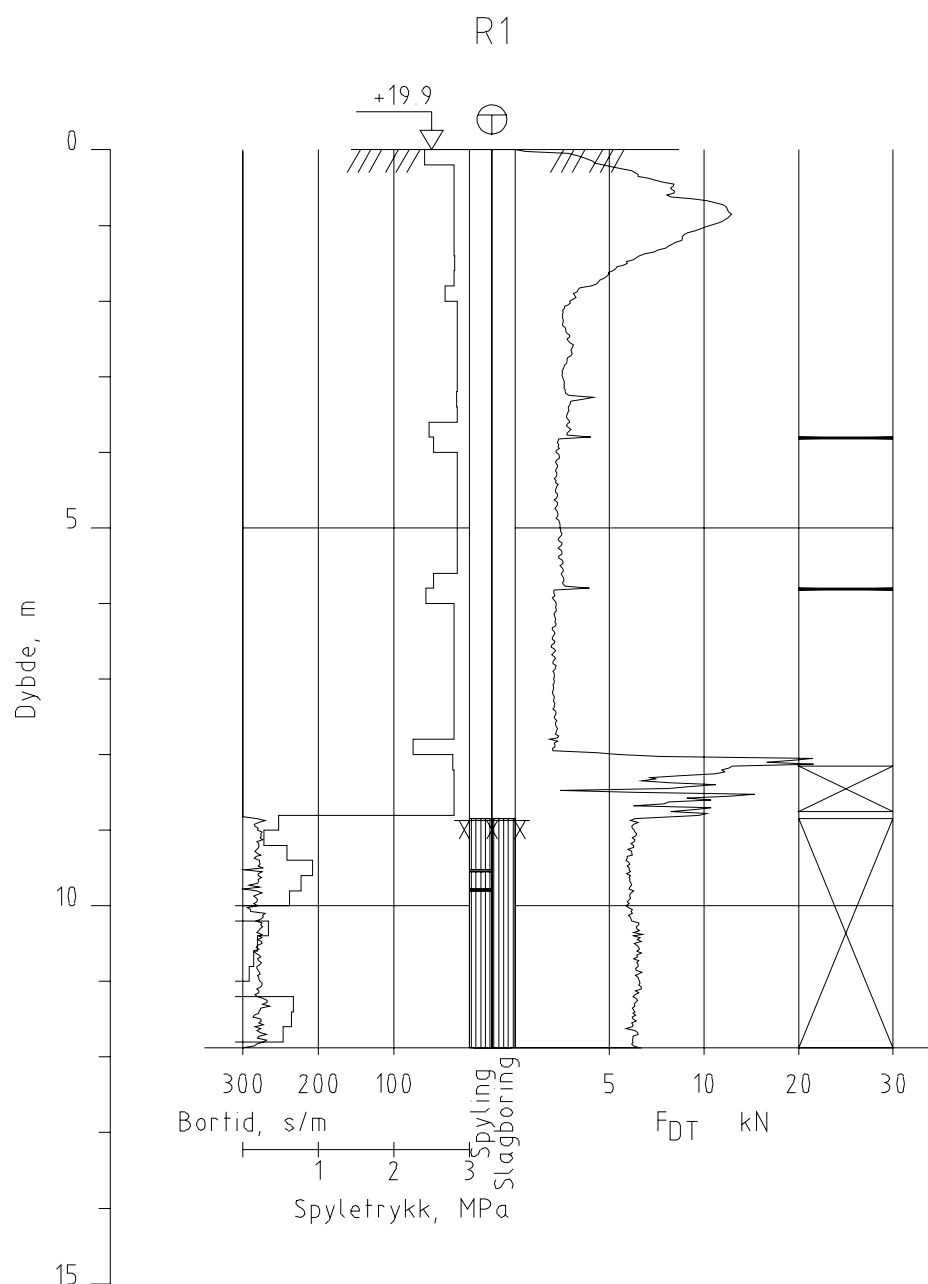


TEGNFORKLARING

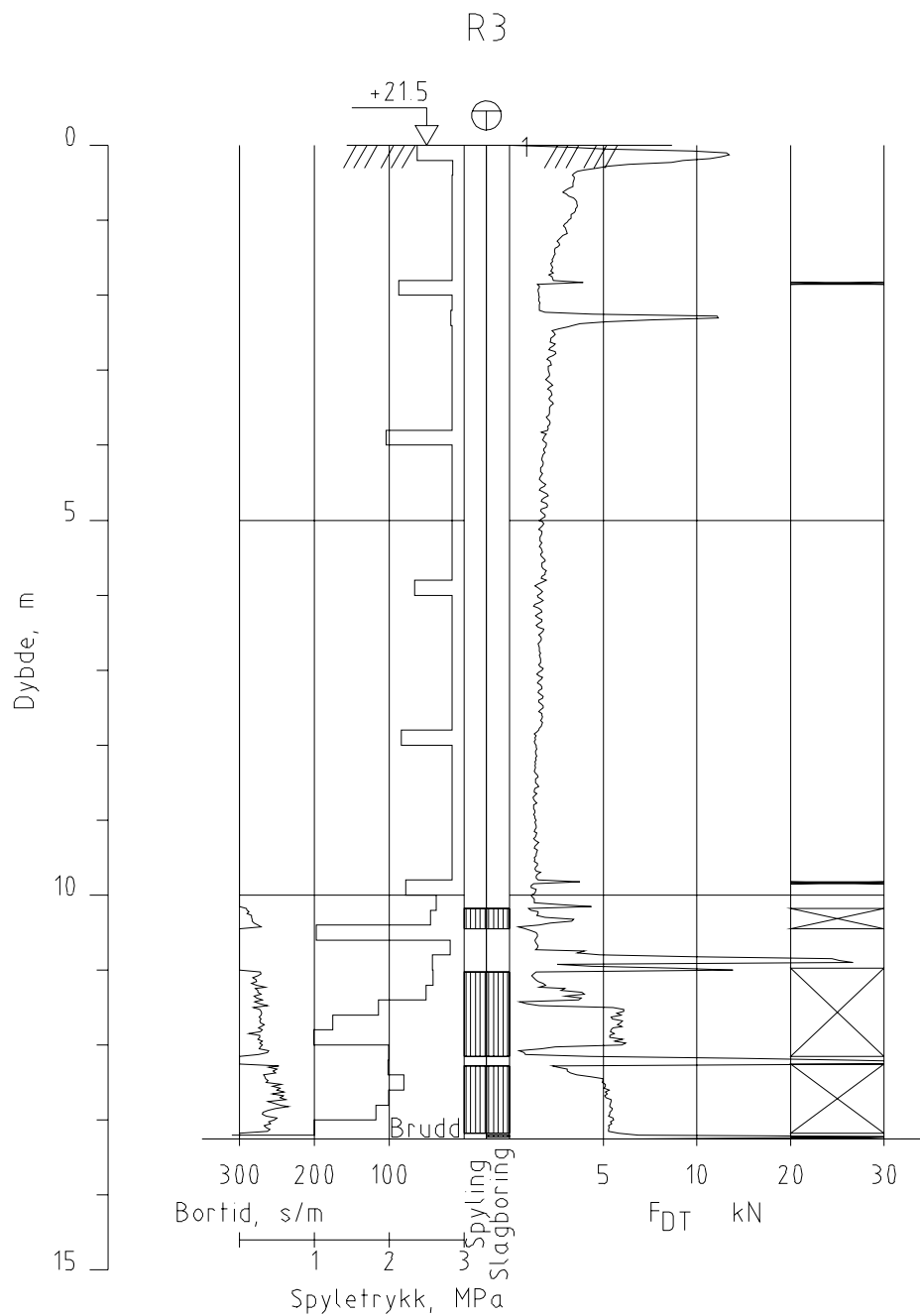
-  TOTALSONDERING
-  CPTU-SONDERING
-  PRØVESERIE
-  PORETRYKKSMÅLER

Status	Rev.	Endring			Utført	Kontr.	Ansv.	Dato	
PETTER NORMANN HANSEN					MILA	HJK	HJK	24.08.22	
					Målestokk 1:250			Format A3	
WILBERG PARK									
BORPLAN					Oppdragsleder: Michael Laubo				
					Prosjektnr. 22111				
					Disiplin:	Løpenummer:		Status	Rev:
					G	01			

VEDLEGG 3 – TOTALSONDERINGER



TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	R1	Dato	09.08.2022
	Tegnet	MILA	Målestokk	1:100
Boret av	Kontr.	HJK	Oppdragsnr.	22111
ROMERIKE GRUNNBORING AS	 PHILIP PEDERSENS VEI 11 1366 LYSAKER			
WILBERG PARK				



TOTALSONDERING

Borpunkt nr.

R3

Dato 09.08.2022

Boret av

ROMERIKE GRUNNBORING AS

Tegnet

MILA

Målestokk 1:150

Kontr.

HJK

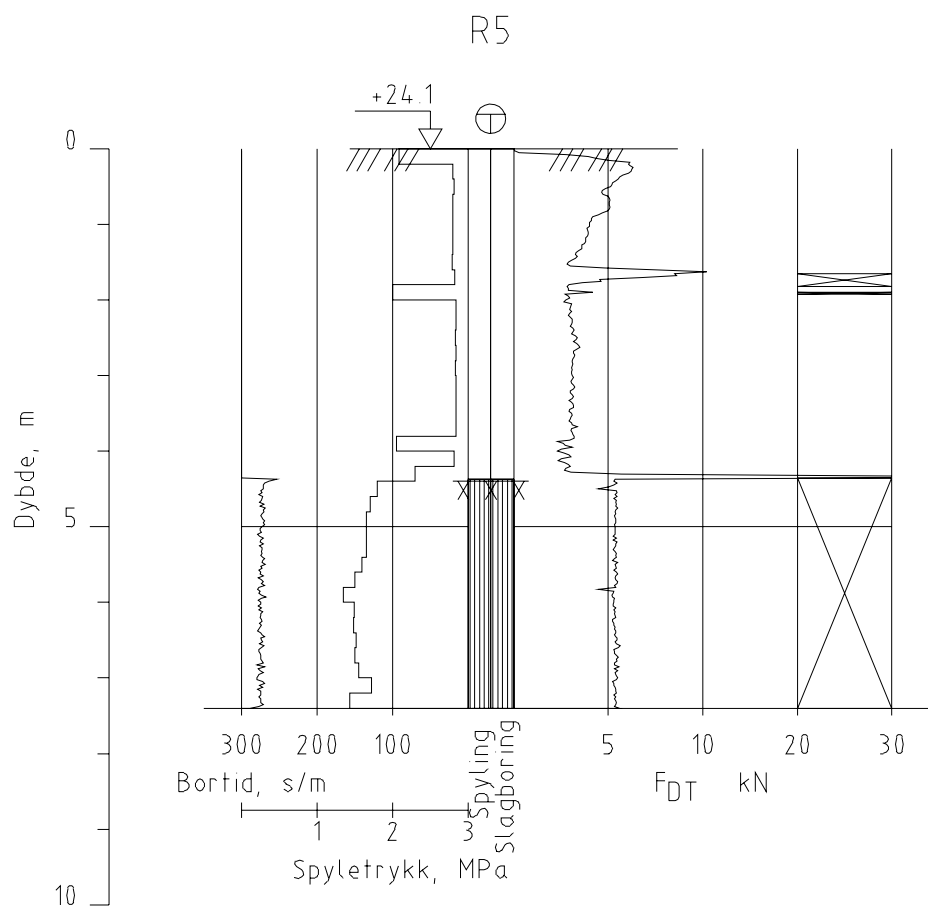
Oppdragsnr.

22111

WILBERG PARK

RIGeo

PHILIP PEDERSENS VEI 11
1366 LYSAKER



TOTALSONDERING

Borpunkt nr.

R5

Dato 09.08.2022

Boret av

ROMERIKE GRUNNBORING AS

Tegnet

MILA

Målestokk 1:100

Kontr.

HJK

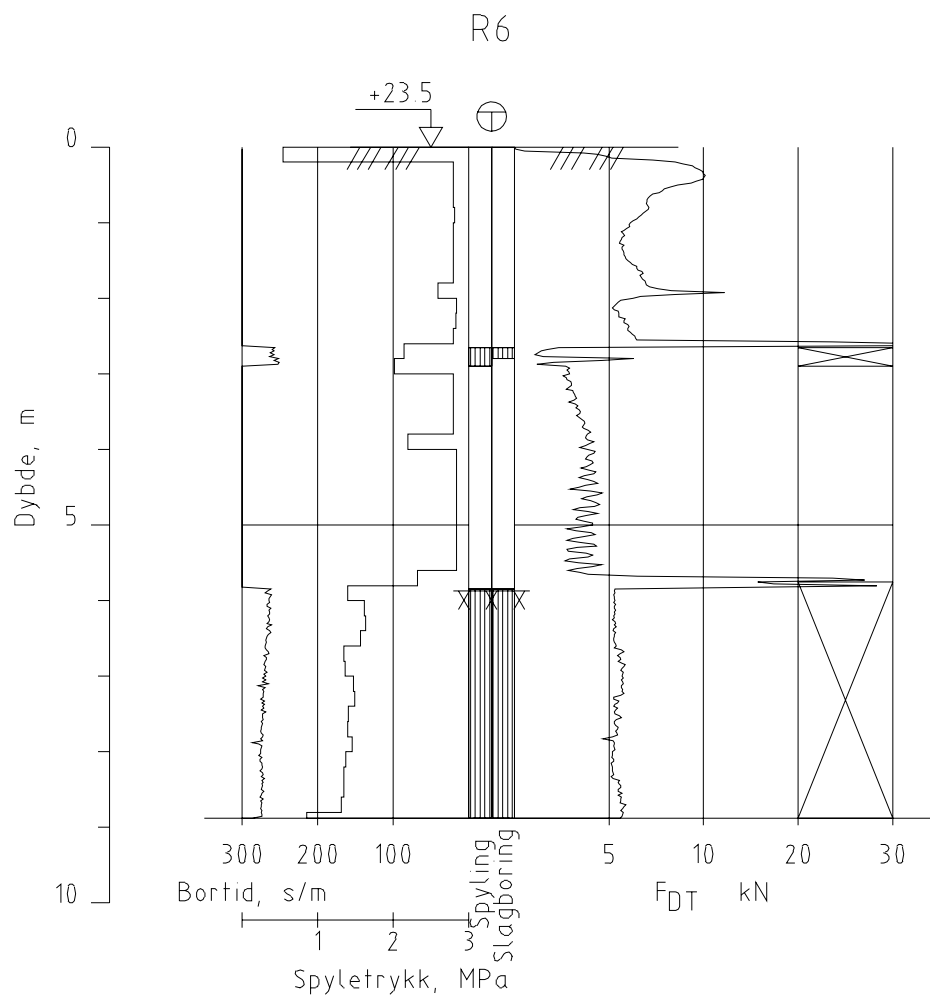
Oppdragsnr.

22111

WILBERG PARK

RIGeo

PHILIP PEDERSENS VEI 11
1366 LYSAKER

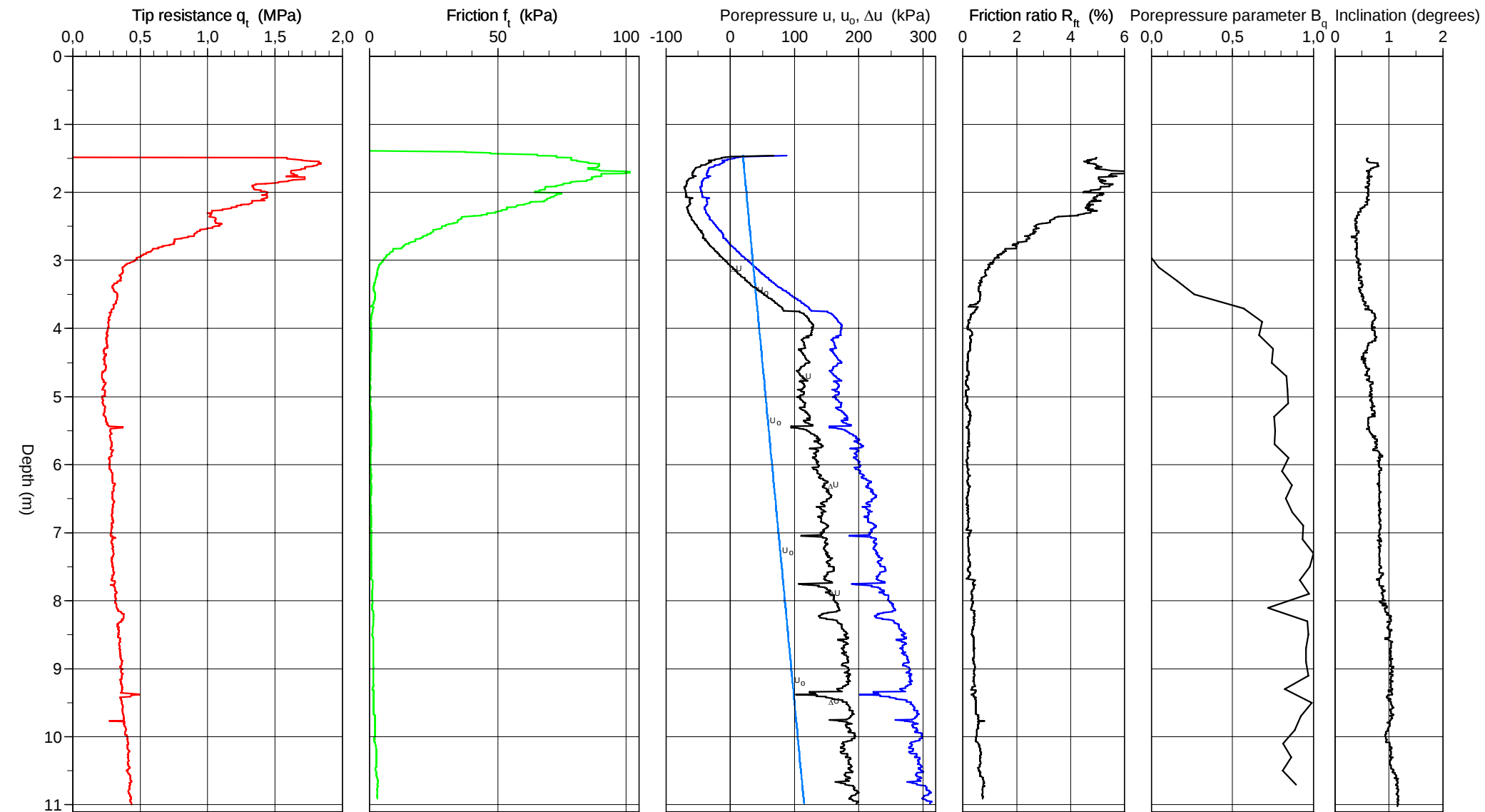


TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	Dato
	R6	09.08.2022
Boret av ROMERIKE GRUNNBORING AS	Tegnet	Målestokk
	MILA	1:100
	Kontr.	Oppdragsnr.
	HJK	22111
WILBERG PARK	 PHILIP PEDERSENS VEI 11 1366 LYSAKER	

VEDLEGG 4 – TRYKKSONDERINGER

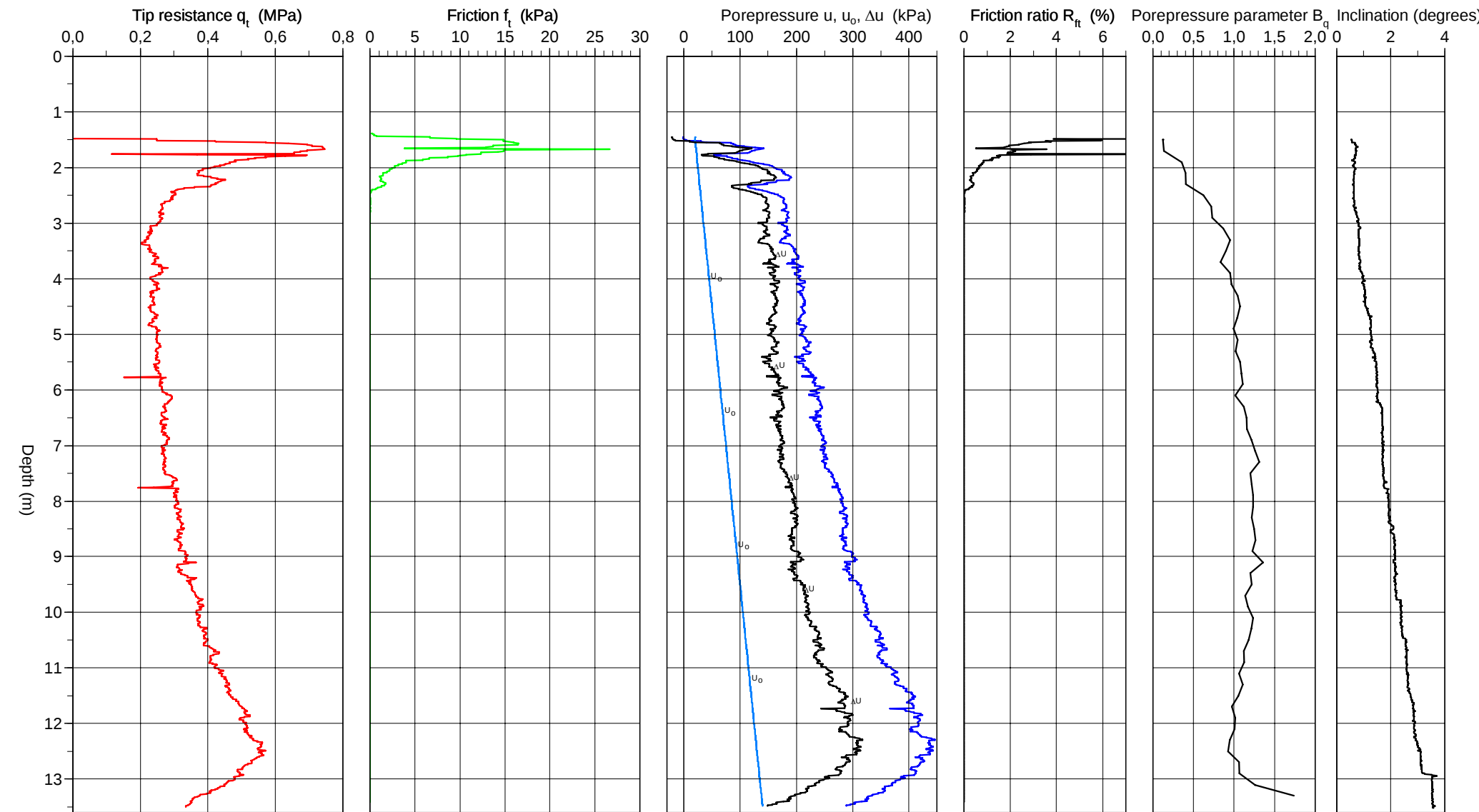
CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth	1,50 m	Reference	CuD, Nkt=16,3	Fluid in filter		Project	Wilberg Park
Start depth	1,50 m	Level at reference		Coordinats		Project nr	22111
Stop depth	11,02 m	Predrilled material		Equipment		Site	Wilbergjordet
Ground water level	-0,50 m	Geometry	Normal	Cone nr	4810	Designation	R2
						Date	08.08.2022



CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth	1,50 m	Reference	CuD, Nkt=16,3	Fluid in filter		Project	Wilberg Park
Start depth	1,50 m	Level at reference		Coordinats		Project nr	22111
Stop depth	13,53 m	Predrilled material		Equipment		Site	Wilbergjordet
Ground water level	-0,50 m	Geometry	Normal	Cone nr	4810	Designation	R4-C
						Date	08.08.2022



VEDLEGG 5:
RESULTATER FRA GEOTEKNISK LABORATORIUM

RAPPORT

Laboratorieundersøkelser

OPPDRAAGSGIVER

RIGeo AS

OPPDRAAG

Wilberg Park, Fredrikstad

DATO / REVISJON: 18. august 2022 / 00

DOKUMENTKODE: 10246381-RIG-LAB-RAP



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

EMNE	Laboratorieundersøkelser	DOKUMENTKODE	10246381-RIG-LAB-RAP
OPPDRAAG	Wilberg Park, Fredrikstad	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	RIGeo AS	OPPDRAAGSLEDER	Anna Molnes
KONTAKTPERSON	Michael Laubo	UTARBEIDET AV	Silje Skibeli Johannessen
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	10101070 GeoLab
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av RIGeo AS til å utføre laboratorieundersøkelser på prøver fra grunnundersøkelser utført av Romerike Grunnboring AS.

Foreliggende rapport beskriver utførelse og presenterer resultater fra utførte laboratorieundersøkelser.

00	18.08.2022	Første utsendelse av rapport	SISJ	ANNM	ANNM
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn	5
2	Omfang av laboratorieundersøkelsen	5
3	Prosedyrer for gjennomføring	5
4	Resultater	6
	4.1 Borpunkt R4	6
5	Tegningsliste	7
6	Vedlegg	7
	6.1 Geotekniske bilag	7

1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra RIGeo AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag «Wilberg Park, Fredrikstad». Omfang av undersøkelsen er i henhold til bestilling mottatt fra oppdragsgiver 11.08.2022 og er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av Romerike Grunnboring AS og prøvene ble levert til vårt laboratorium som poseprøver og 54 mm sylindrerprøver den 11.08.2022. Multiconsult AS har ikke vært involvert i bestemmelse av omfang, verken for prøvetaking eller analyse.

2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 16.08-17.08.2022 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Prøveåpning	Poser	4	
Prøveåpning (standard undersøkelse)	54mm	8	
Konsistensgrenser	wf/wp	3	

3 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien og NS-EN ISO 17892 serien, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på disse. En oversikt over gjeldende standarder er vist i vedlegg 2.

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

4 Resultater

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

4.1 Borpunkt R4

Borpunkt:	R4	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Flyte - grense	Utrullings - grense	Plastisitets -indeks	Brudd - tøyning	Enaks	Umrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk											
Beskrivelse	z [m]														w [%]		ρ [g/m³]	ρ _s [g/cm³]	Org. [%]	w _l	w _p [%]	I _p	ε _f [%]	C _{uuc} [kPa]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc}	S _t
SAND	enk. gruskorn, enk. rothår, iblandet leirklumper	0,0-0,5	-																								
			-																								
			-																								
			-																								
TØRRSKORPELEIRE, siltig	enk. rothår	0,5-1,0	-																								
			-																								
			-																								
			-																								
LEIRE, siltig	enk. forvittringsflekker	1,0-1,5	-																								
			-																								
			-																								
			-																								
LEIRE, siltig	enk. forvittringsflekker, enk. sandkorn	1,5-2,0	-																								
			-																								
			-																								
			-																								
LEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn SAND/GRUS lag i topp	2,0-2,8	2,15	26,8									4,4	1,20	4												
			2,30	34,0	1,83						15	4,1															
			2,45	35,7				33,2	18,9	14,3				3,7	0,78	5											
			-																								
KVIKKLEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn, enk. skjellrester	3,5-4,3	3,70	49,3									10,9	0,07	164												
			3,90	56,5	1,77						3	18,4															
			4,10	40,9										14,0	0,07	211											
			-																								
KVIKKLEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn, enk. skjellrester	5,0-5,8	5,20	57,7									9,7	0,07	139												
			5,40	43,9	1,72						3	14,3															
			5,60	52,1										9,7	0,07	139											
			-																								
KVIKKLEIRE, siltig	enk. sandkorn, enk. skjellrester	6,5-7,3	6,70	46,8									9,7	0,07	146												
			6,90	39,5	1,80						3	8,5															
			7,10	44,6				27,3	20,1	7,2				10,3	0,07	147											
			-																								
KVIKKLEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn	8,0-8,7	8,20	38,6									7,9	0,07	119												
			8,40	38,7	1,87						2	17,9															
			8,60	38,5										10,3	0,07	155											
			-																								
KVIKKLEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn	9,5-10,3	9,70	37,4									12,3	0,09	134												
			9,90	37,3	1,90						3	18,0															
			10,10	41,3										16,0	0,11	145											
			-																								
KVIKKLEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn	11,0-11,7	11,20	40,6									14,0	0,18	76												
			11,40	38,8	1,92						3	20,3															
			11,60	43,0				30,8	19,3	11,5				16,0	0,14	119											
			-																								
KVIKKLEIRE, siltig	enk. sand- og gruskorn	12,5-13,3	12,70	46,9									21,8	0,20	109												
			12,90	42,1	1,85						3	19,1															
			13,10	42,8										12,3	0,16	75											
			-																								

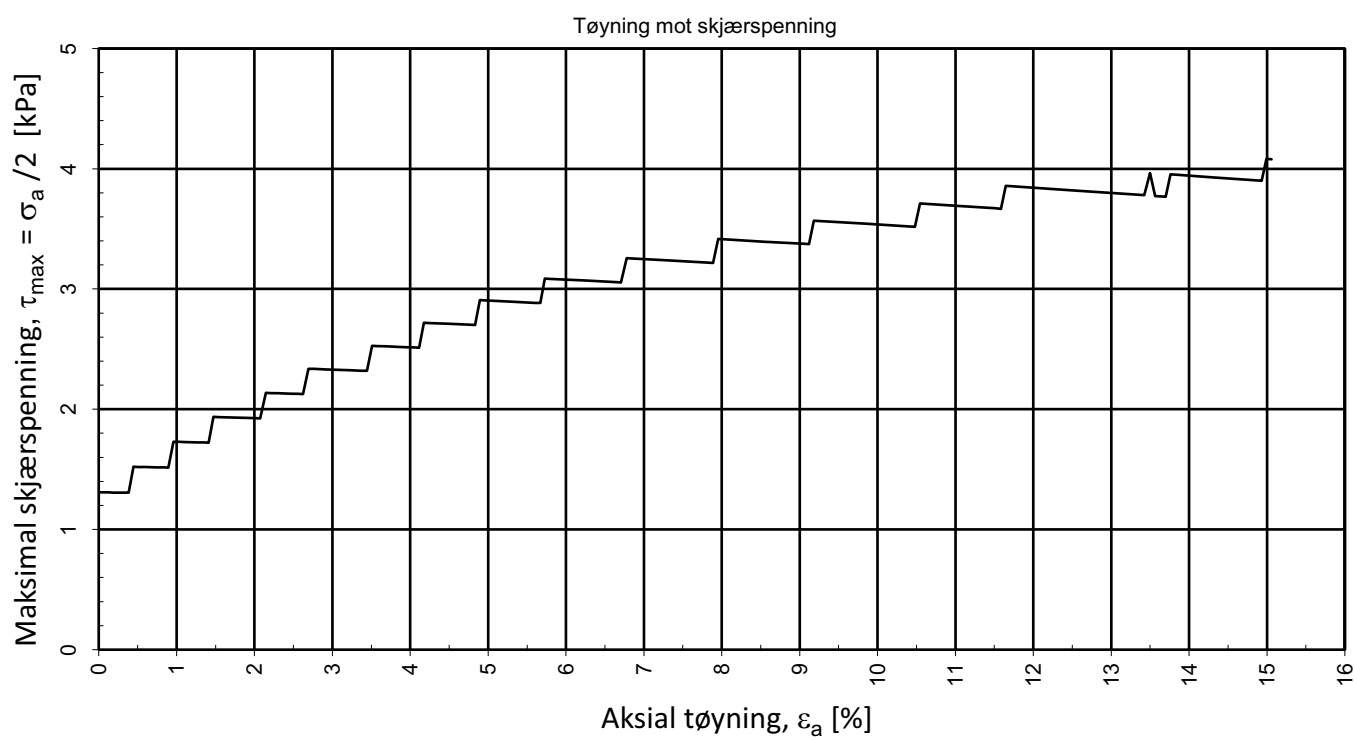
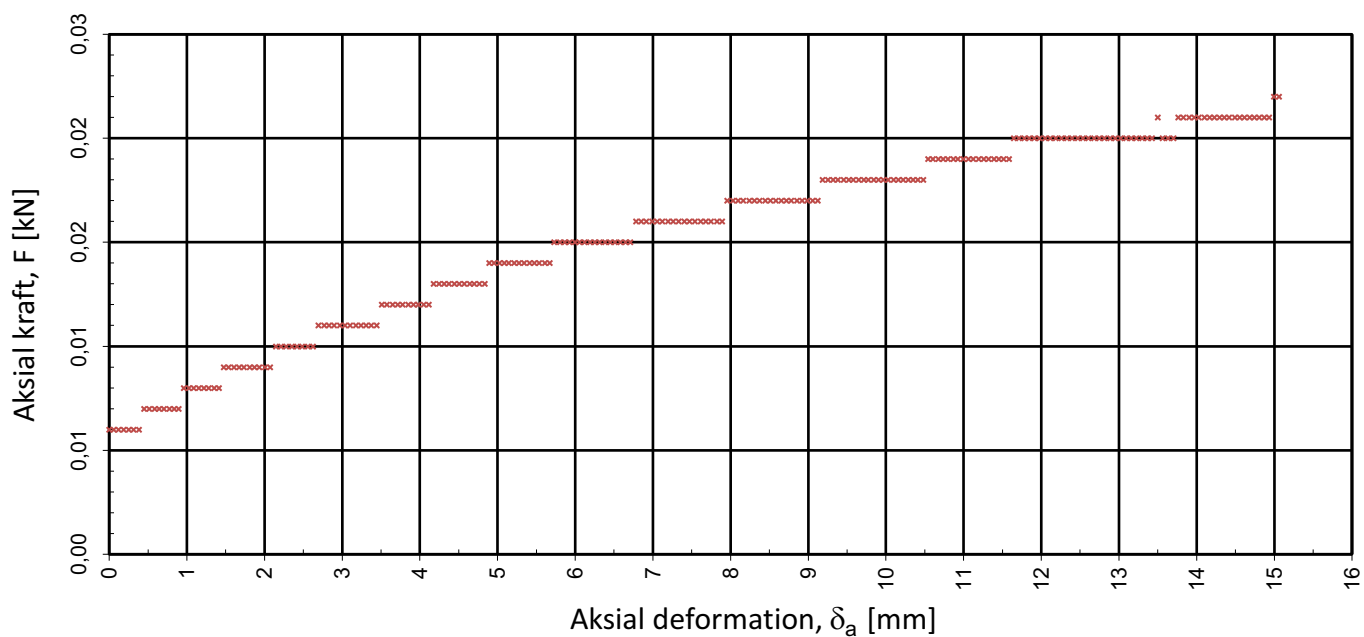
5 Tegningsliste

10246381-RIG-TEG-200	Geotekniske data, borpunkt RG4
10246381-RIG-TEG-250.1-8	Enaksialforsøk, borpunkt RG4

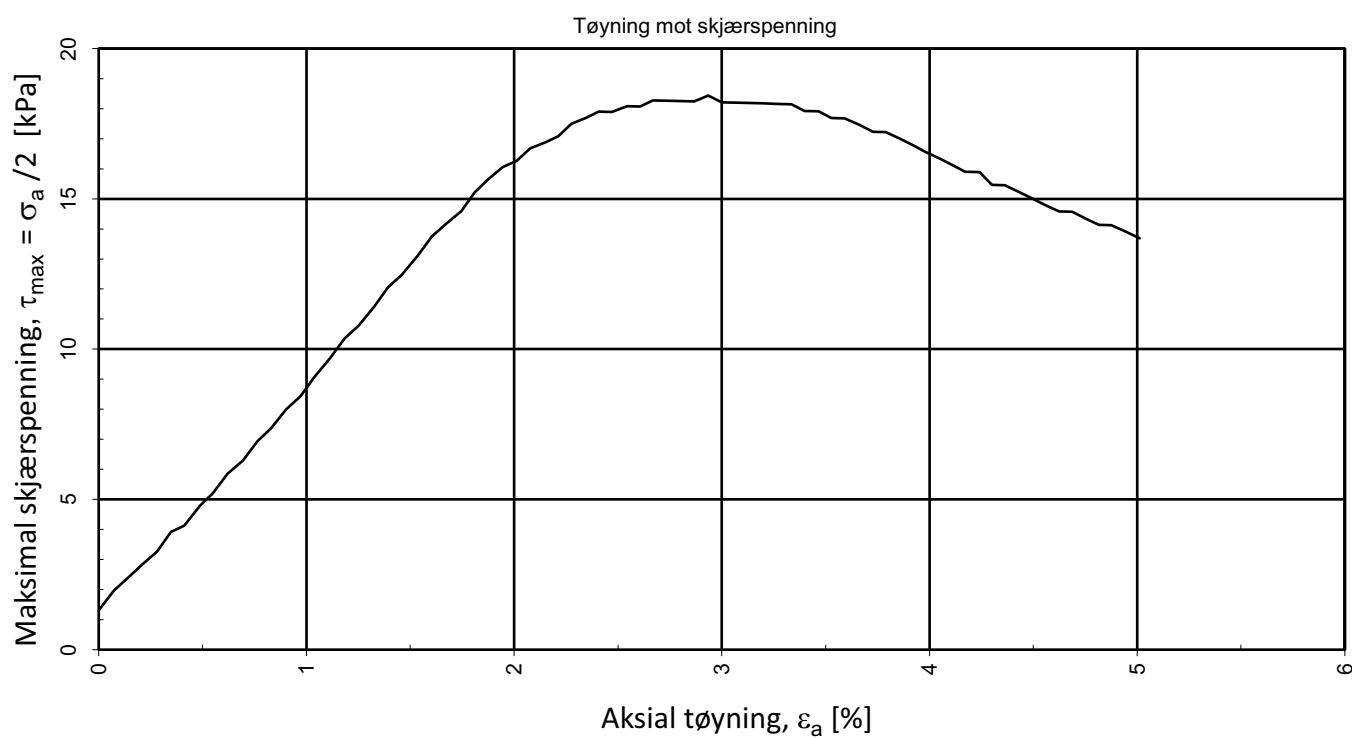
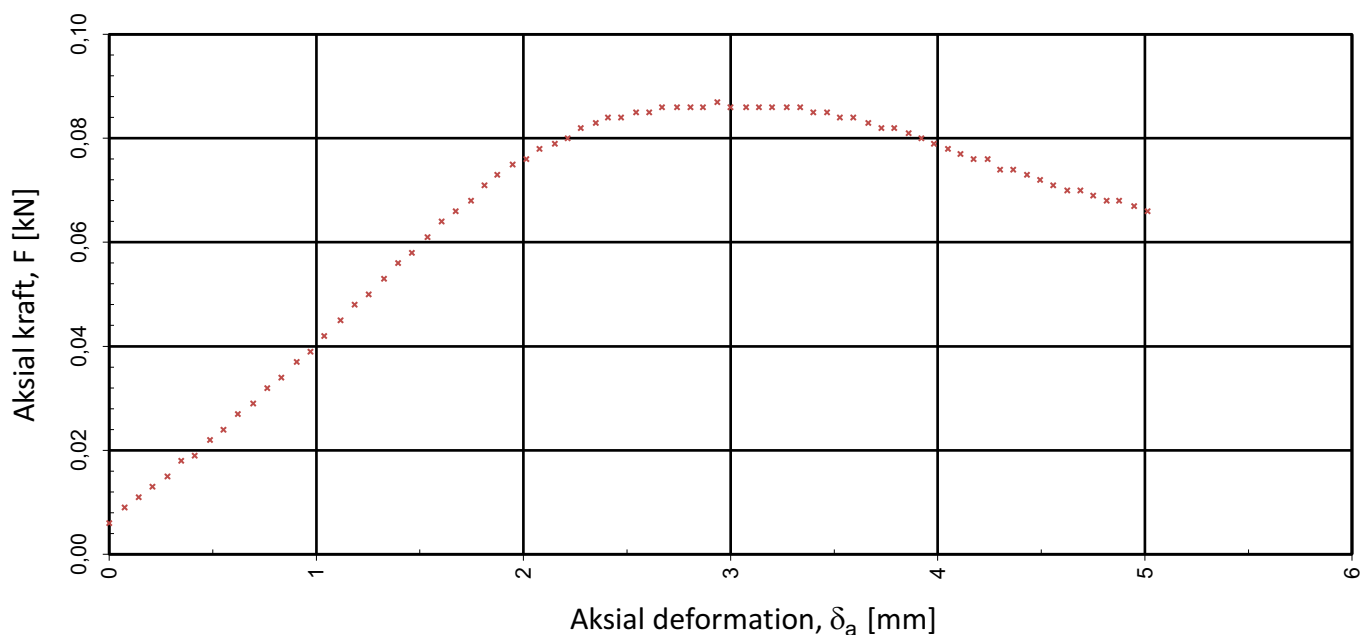
6 Vedlegg

6.1 Geotekniske bilag

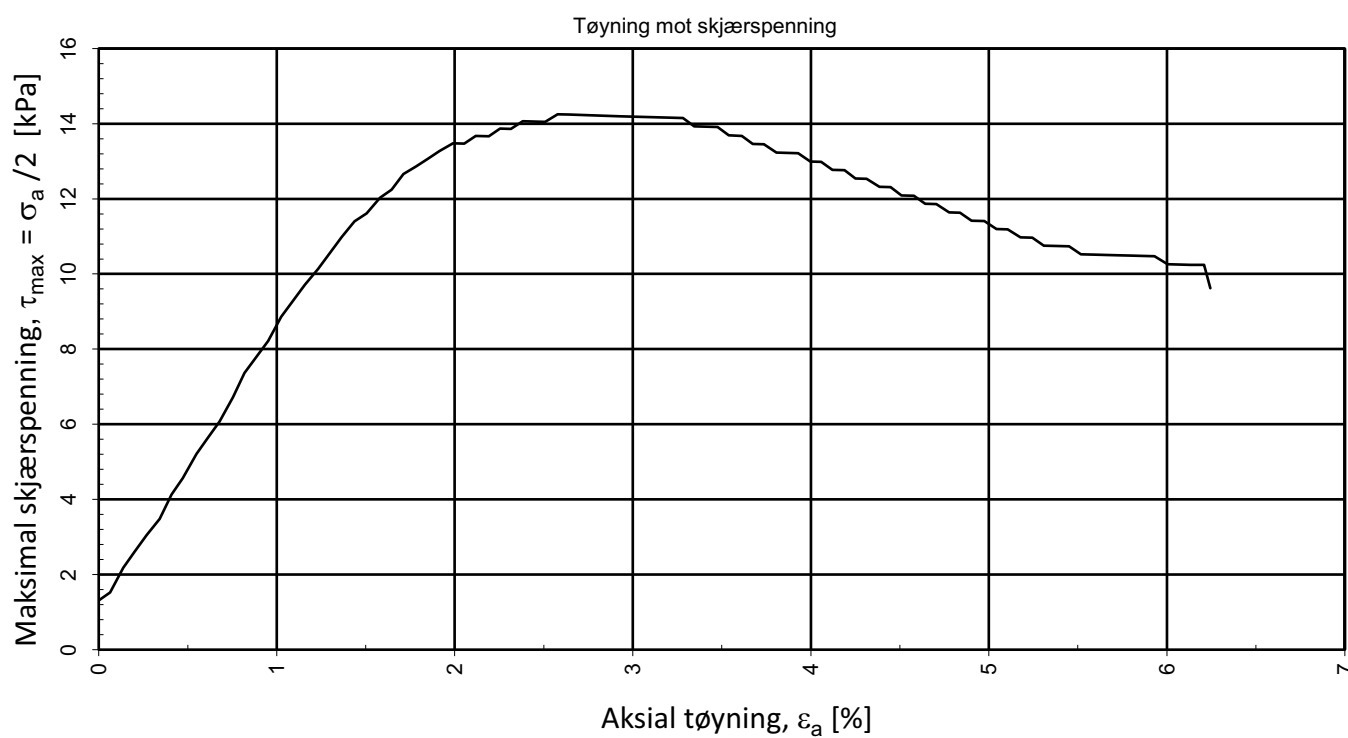
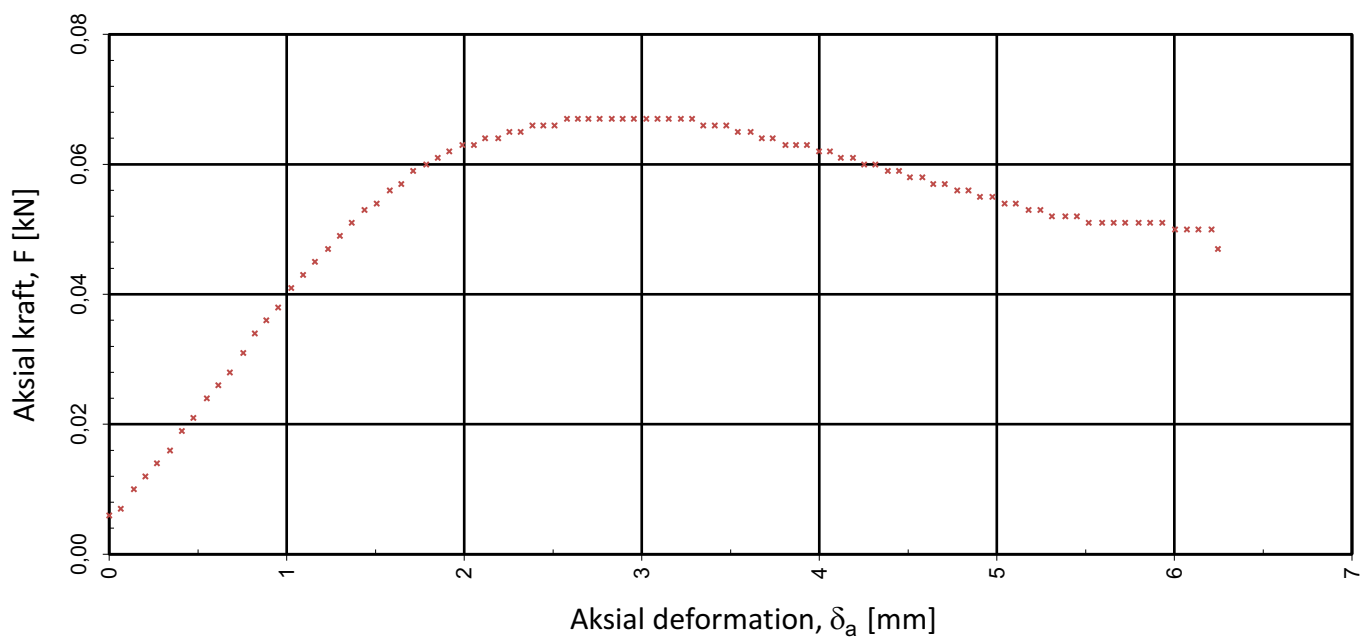
1. Laboratorieforsøk
2. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer



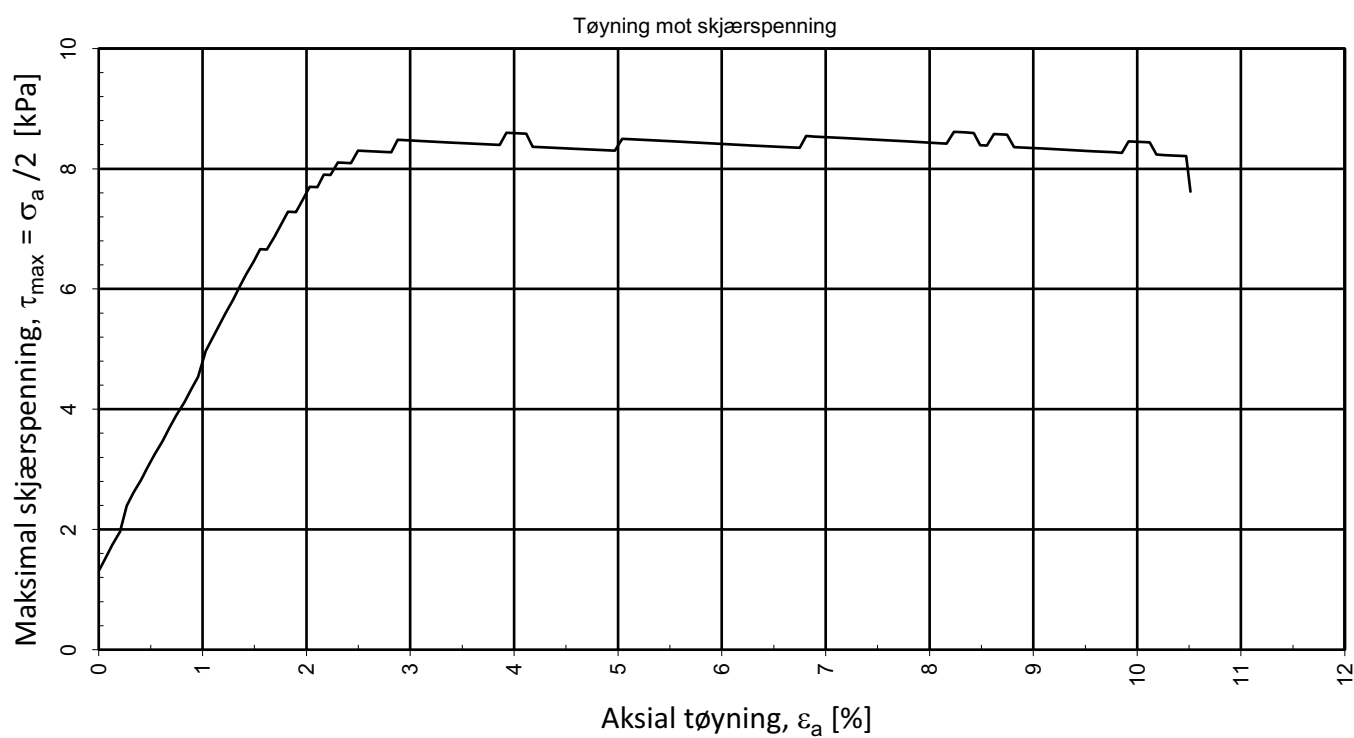
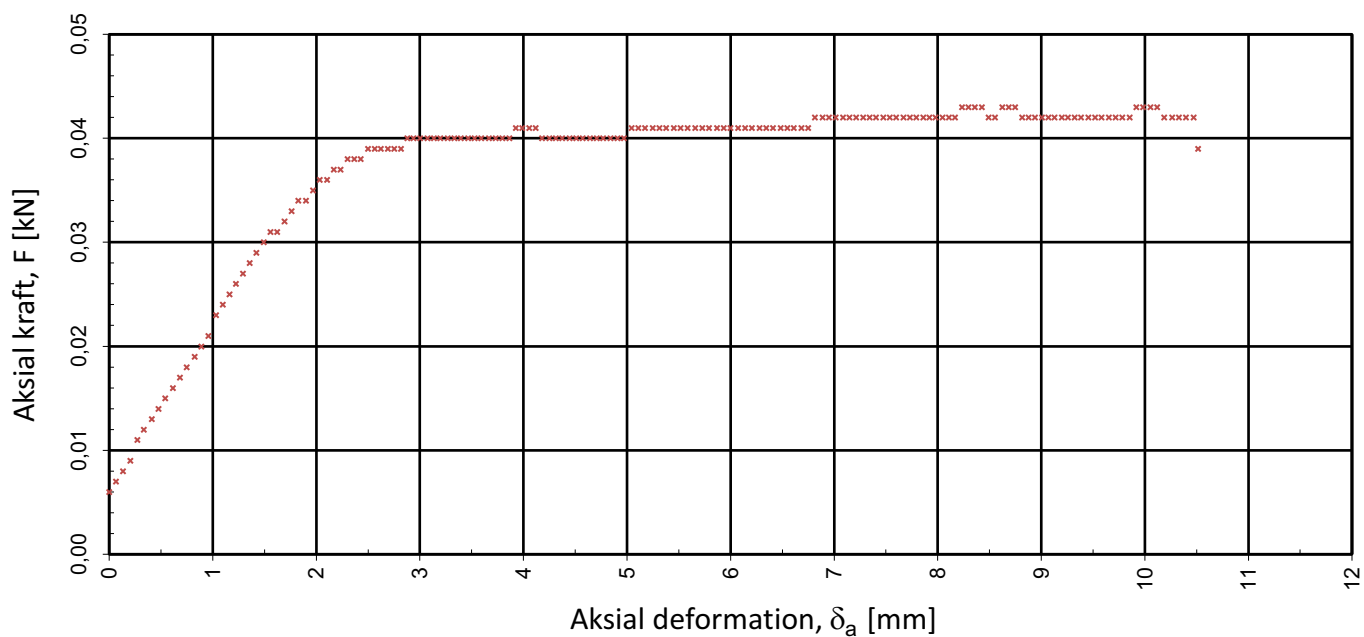
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	2,35	1
RIGeo AS		Utarbeidet	Kontrollert
		AOR	CHPS
Wilberg Park, Fredrikstad		Borpunkt	Dato
		R4	16.08.2022
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer	Tegningsnummer
		10246381	RIG-TEG-250.1



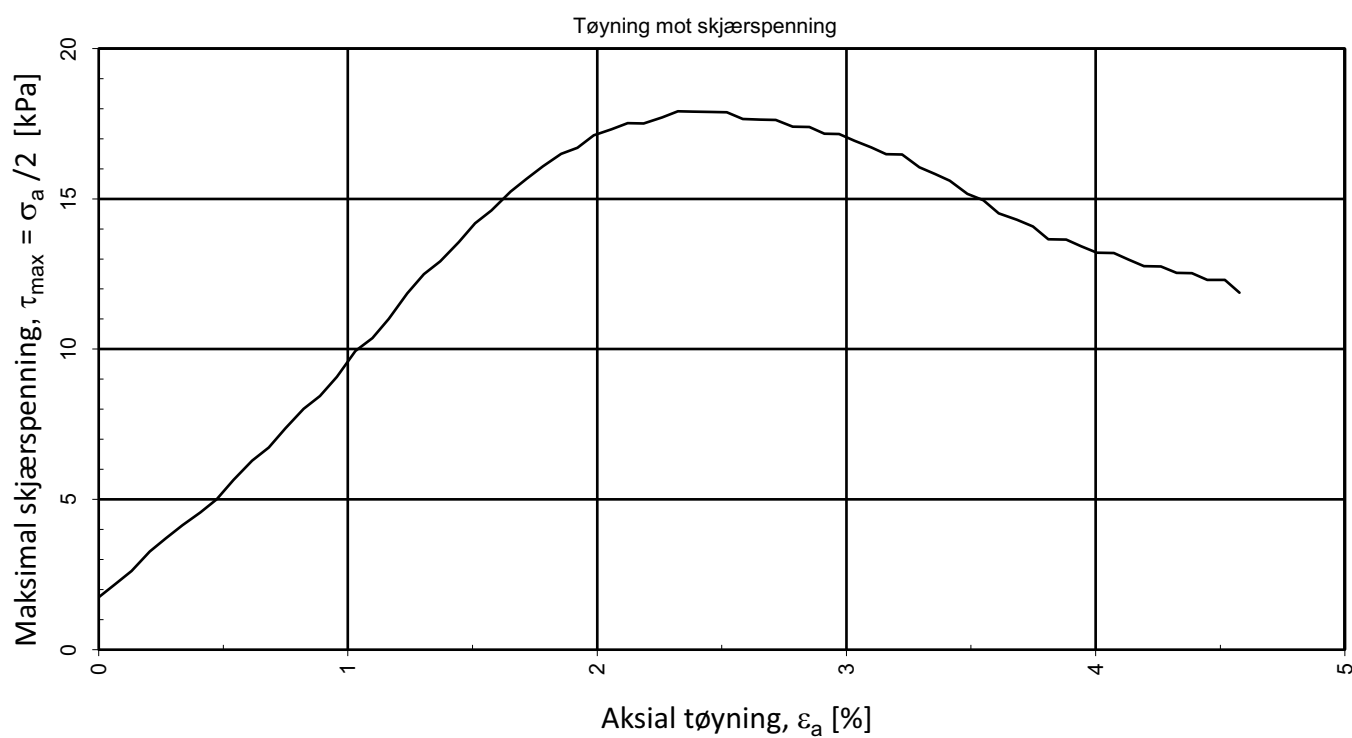
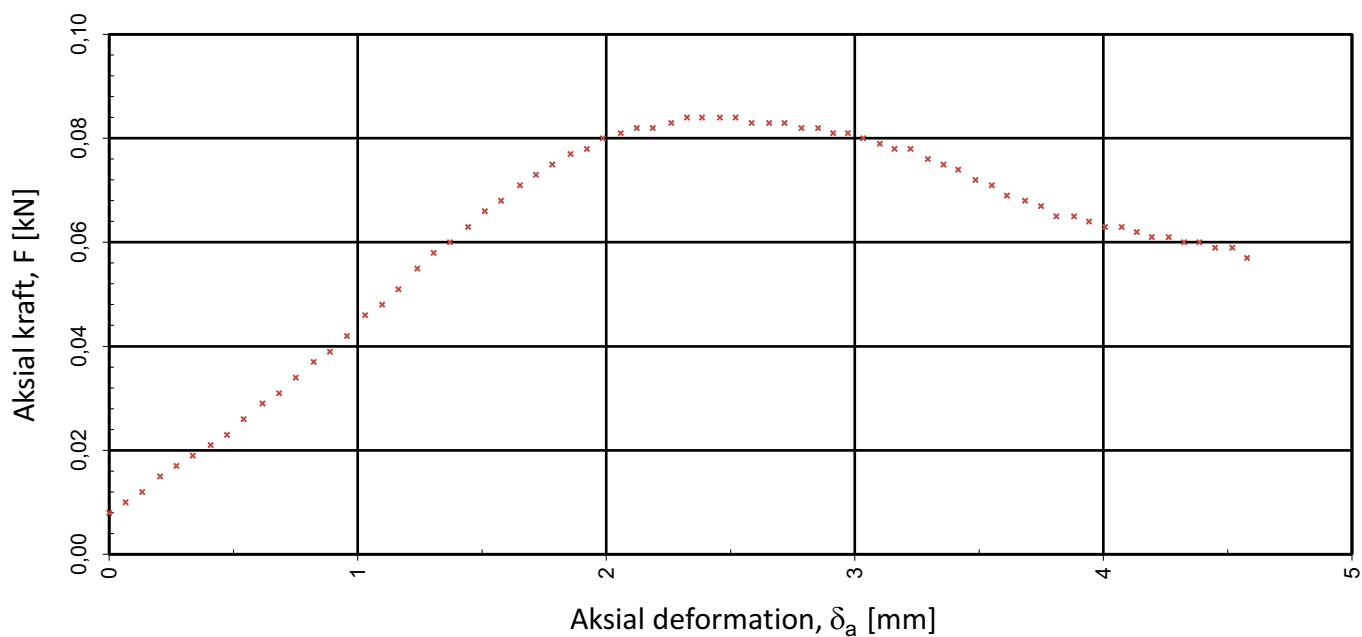
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0	100,0	4,0		1	
RIGeo AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		AOR	CHPS	ANNM	
Wilberg Park, Fredrikstad		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		R4	16.08.2022	00	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10246381		RIG-TEG-250.2	



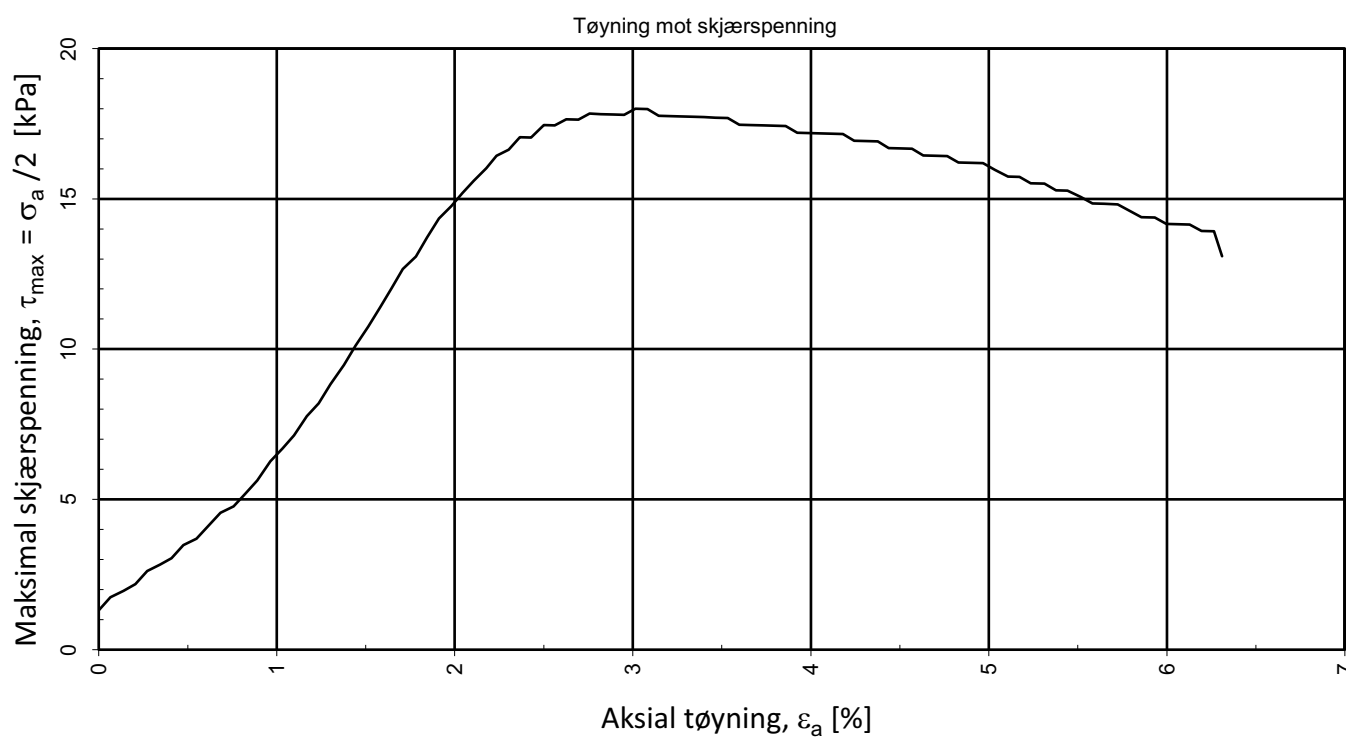
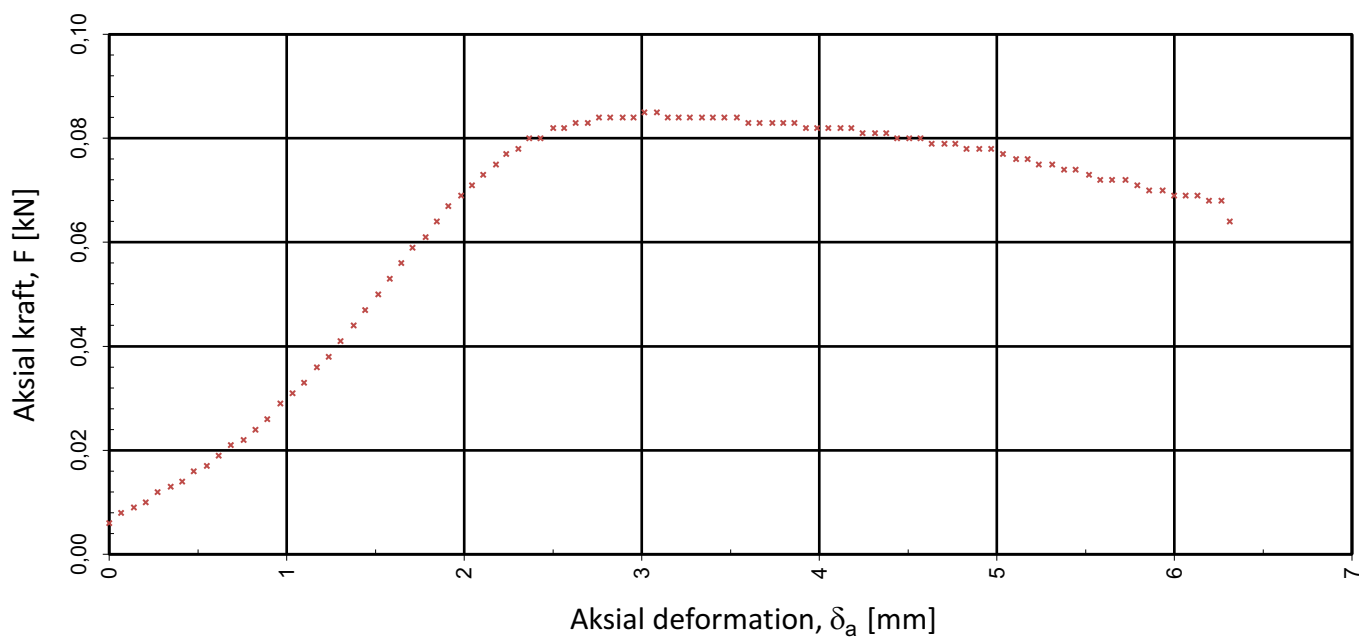
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	5,35	1
RIGeo AS	Utarbeidet		Kontrollert
	AOR		CHPS
Wilberg Park, Fredrikstad	Godkjent		ANNM
	Borpunkt		Dato
	R4		16.08.2022
	Revisjon		00
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer	
		10246381	
		Tegningsnummer	
		RIG-TEG-250.3	



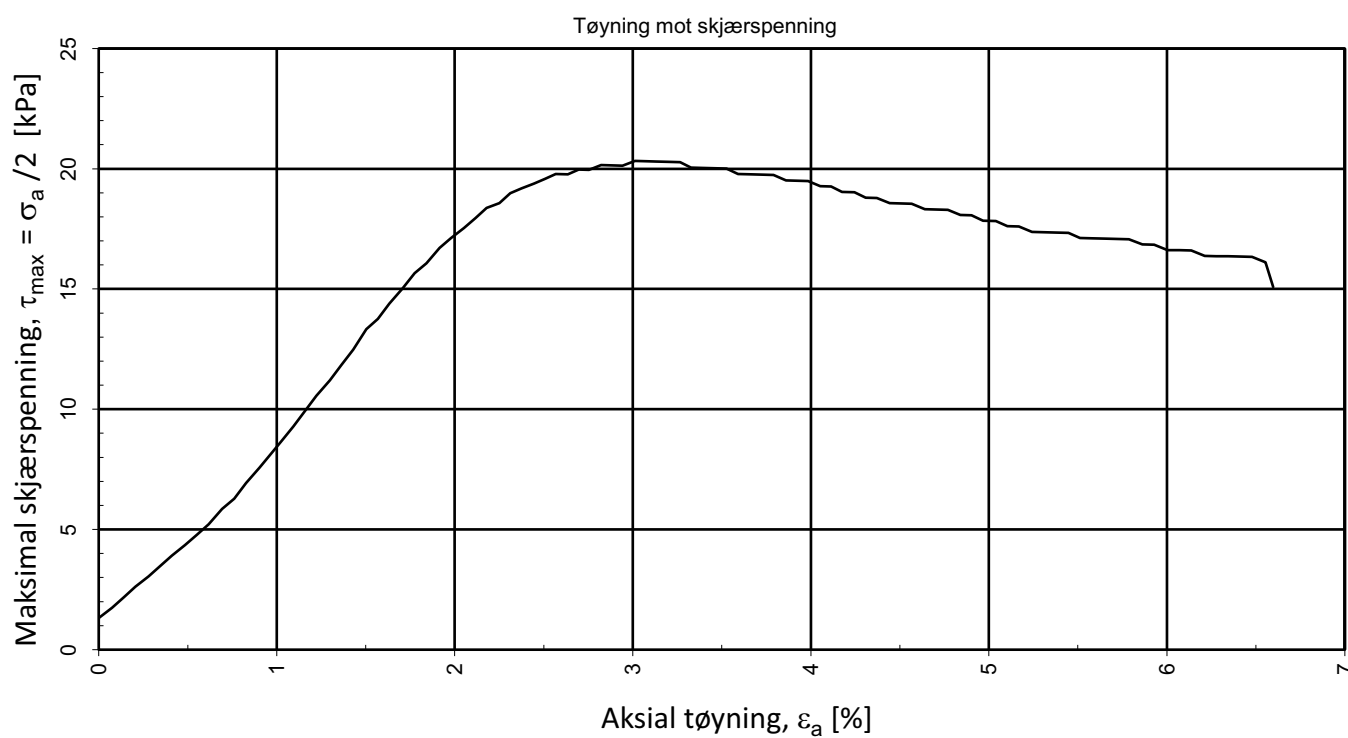
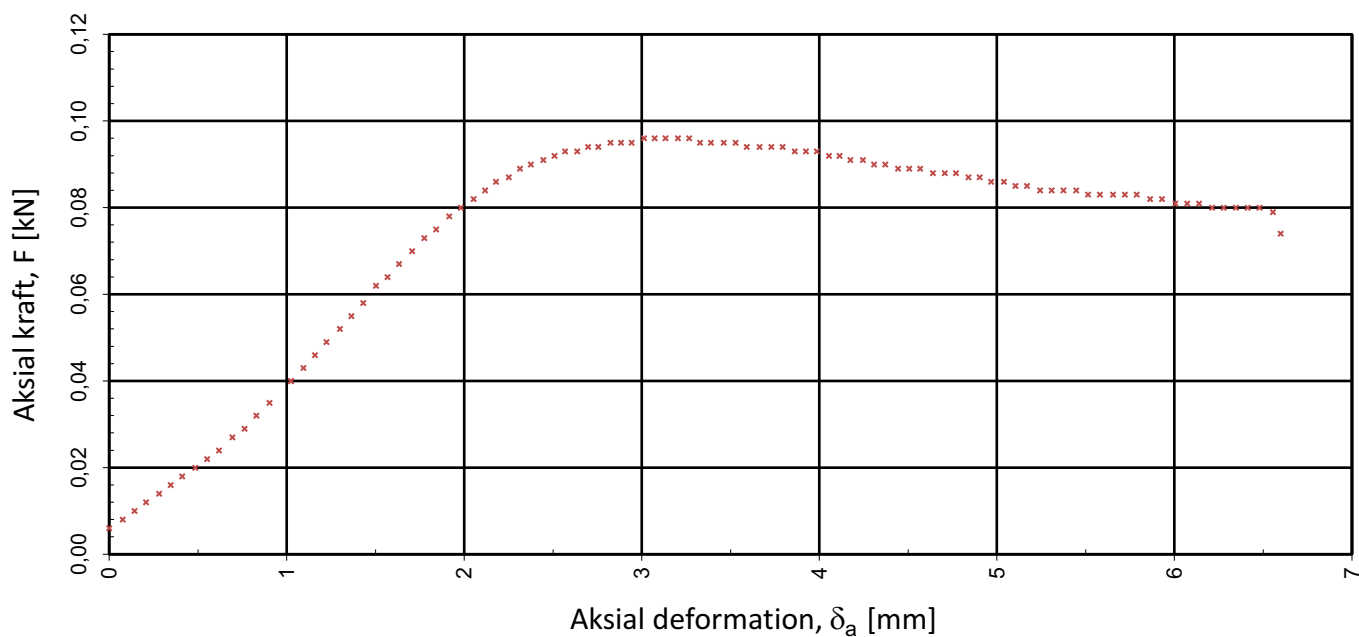
Prøvediameter (mm)		Prøvehøyde (mm)		Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0		100,0		6,9		1	
RIGeo AS				Utarbeidet	Kontrollert		Godkjent
				AOR	CHPS		ANNM
Wilberg Park, Fredrikstad				Borpunkt	Dato		Revisjon
				R4	16.08.2022		00
		Enaksforsøk		Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
				10246381		RIG-TEG-250.4	



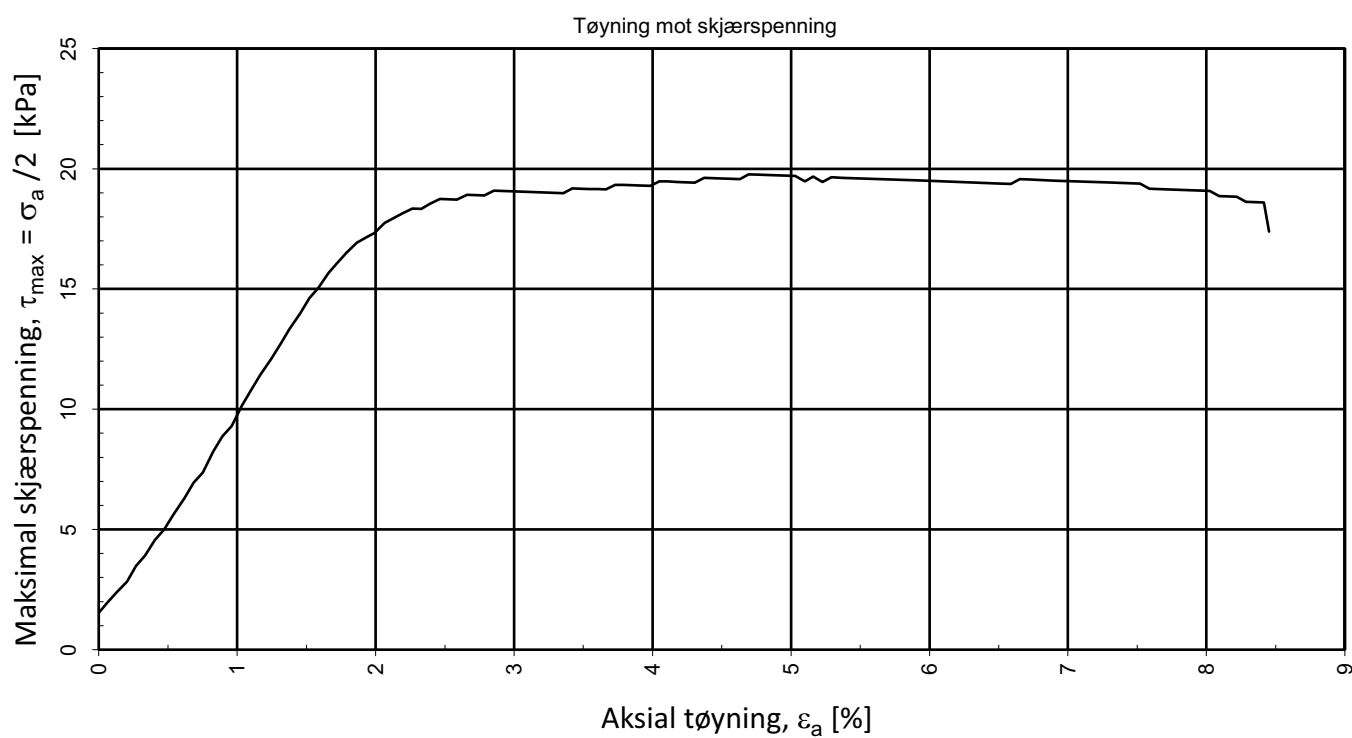
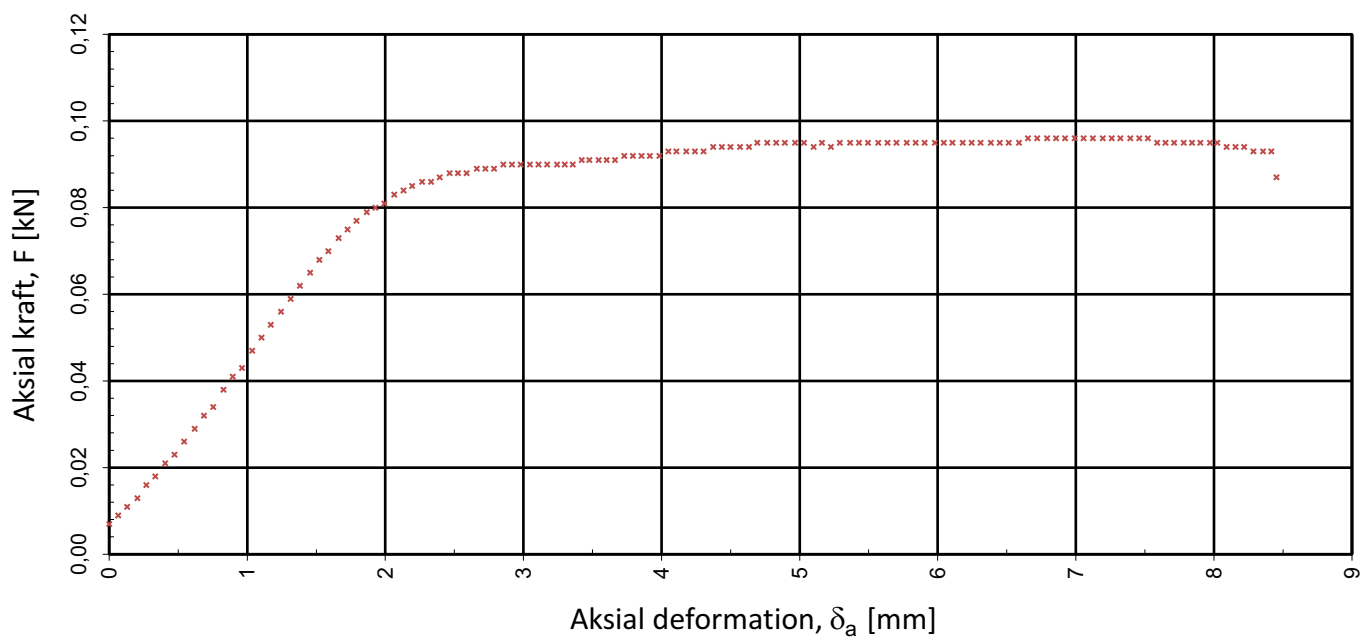
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	8,4	1
RIGeo AS		Utarbeidet	Kontrollert
		AOR	CHPS
Wilberg Park, Fredrikstad		Godkjent	ANNM
		Borpunkt	Dato
Multiconsult		R4	16.08.2022
		Oppdragsnummer	Tegningsnummer
Enaksforsøk		10246381	RIG-TEG-250.5



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr	
54,0	100,0	9,95	1	
RIGeo AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
		AOR	CHPS	ANNM
Wilberg Park, Fredrikstad		Borpunkt	Dato	Revisjon
		R4	16.08.2022	00
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
		10246381		RIG-TEG-250.6



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	11,4	1
RIGeo AS	Utarbeidet		Kontrollert
	AOR		CHPS
Wilberg Park, Fredrikstad	Borpunkt		Godkjent
	R4		ANNM
Multiconsult	Oppdragsnummer		Revisjon
	10246381		00
Enaksforsøk		Tegningsnummer	
		RIG-TEG-250.7	



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)	Forsøk nr
54,0	100,0	12,9	1
RIGeo AS	Utarbeidet		Kontrollert
	AOR		CHPS
Wilberg Park, Fredrikstad	Godkjent		ANNM
	Borpunkt		Dato
	R4		16.08.2022
	Revisjon		00
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer	
		10246381	
		Tegningsnummer	
		RIG-TEG-250.8	

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

MINERALSKE JORDARTER

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

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

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

ORGANISKE JORDARTER

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

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

KORNFORDELINGSANALYSER

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

VANNINNHold

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

KONSISTENSGRENSER

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

HUMUSINNHold

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

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

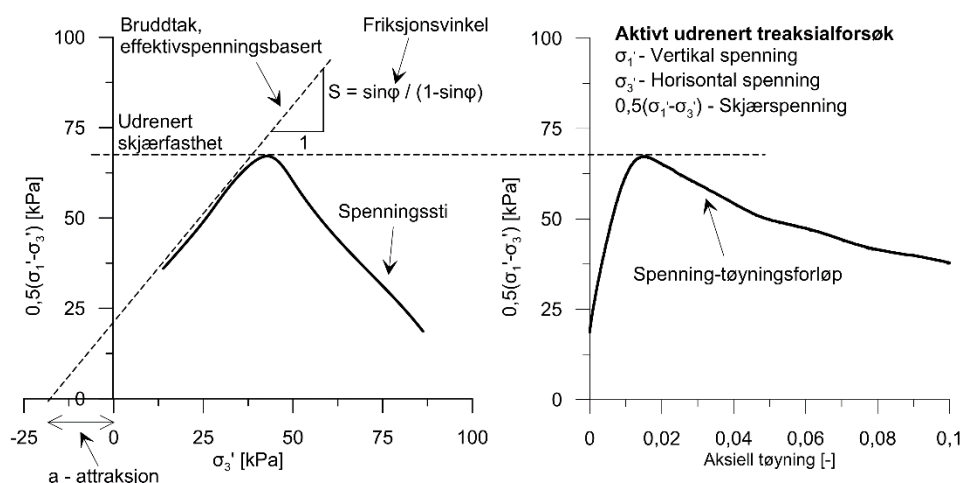
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m ³	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m ³	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.

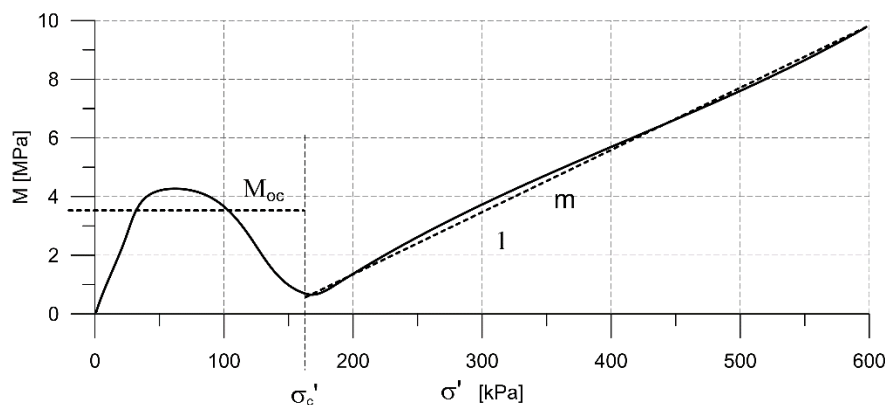
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , 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_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

**SENSITIVITET**

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

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ε) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\varepsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_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 σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_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

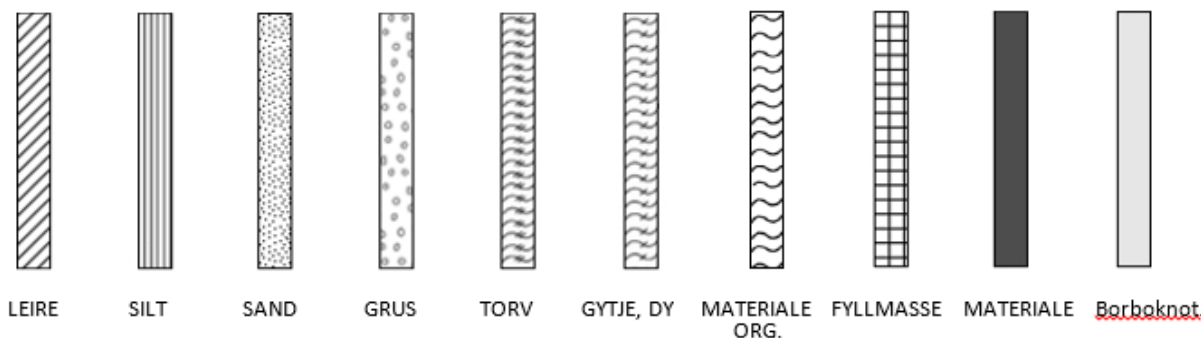
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineral Kornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{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 maksgrænse 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 maksgrænse vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{ufc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

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, NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS8002, NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS8003, NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016, NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-11:2019	Permeabilitetsforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9:2018	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

VEDLEGG 6 - INNMÅLING AV BORPUNKTER

(utført av Romerike Grunnboring AS)

Borpunkt	X	Y	Z
R1	6566506,50	611474,08	19,9
R2	6566519,09	611487,81	20,1
R3	6566484,30	611501,73	21,5
R4	6566504,35	611513,92	21,2
R5	6566468,66	611531,43	24,1
R6	6566487,19	611538,98	23,5

Koordinatsystem: UTM 32 **Høydesystem:** NN 2000

VEDLEGG 7 – PIEZOMETERKORT

Piezometer					
Oppdragsnavn:	Wilbergjordet	D (Meter):	8		
Oppdragnr:	1555	Høyde rør (H-D)	1,00		
Profil / Hull:	R4	Terreng kote			
Dato / Tid	09.08.2022/08:20	Topp rør kote	1,00		
H (Meter):	9	a (Meter):	0,01		
D = <u>dybde av spiss under terreng [m]</u> h_u = <u>trykkhøyde [m]</u> H = <u>høyde fra top rør til filter [m]</u> a = <u>avstand fra top rør til topp slange [m]</u> b = <u>målt dybde fra top slange til vannstand i slangen [m]</u> $h_u = H + a - b$					
Dato	Tid	Avlesning - Meter (b)	Trykkhøyde - Meter (hu)	Nivå under terreng (ut)	Kommentarer
09.08.22	15:00	0,01	9,00	-1,00	Renner over
25.08.22	10:00	0,50	8,50	-0,50	50 cm poreovertrykk