

10225971 RIG_R01_A02

Datarapport - Grunnundersøkelser



Kunde: Ole & Co Prosjekt AS

Prosjekt: Strandvollen – Høysand grunnundersøkelser

Prosjektnummer: 10225971

Dokumentnummer: RIG_R01 Rev.: A02

Sammendrag:

Sweco Norge AS er engasjert av Ole & Co Prosjekt AS for å utføre geotekniske grunnundersøkelser på en tomt med gnr/bnr. 1107/11 ved Fv.1182 Høysandvegen og Pv.26093 Strandvollen på Høysand i Sarpsborg kommune.

Det er utført 23 totalsonderinger, 4 trykksonderinger (CPTU), satt ned 2 elektriske piezometere og tatt opp til sammen 2 poseprøver og 18 sylindrerprøver fra fire borpunkt. Det er utført laboratorieundersøkelser på samtlige prøver, inkludert kalk-/sementinnblanding i totalt 4 prøver fra to borpunkt.

Borpunktene ligger på kotehøyde mellom +1,88 til +15,31, og dybden til antatt berg er registrert for samtlige sonderinger 1,38-13,27 meter under terrengnivå.

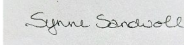
Basert på resultater fra kornfordelingsanalyser består prøvematerialet i borpunkt SW12 og SW20 fra hhv 3,0-3,8- og 4,0-4,8 meters dybde av leire.

Vanninnholdet i prøvene varierer mellom 18,8-68,3%, plastisitet- og flytegrensen mellom hhv. 19,2-28,0% og 26,7-55,3%, og humusinnholdet mellom 0,9-1,7%. Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 2,9-162,1 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke mellom 0,25-22,50 kPa (fra konus) og sensitiviteten mellom 7,2-80,6.

Laboratorieanalyser på opptatte prøver viser at det er funnet sprøbruddmateriale og/eller kvikkleire i prøver fra 1,0-1,8- og 2,0-2,8 meters dybde i borpunkt SW4, i samtlige prøver fra borpunkt SW12, fra 3,0-5,8 meters dybde i borpunkt SW17, og fra 2,0-6,8 meters dybde i borpunkt SW20, hvor omrørt skjærstyrke er målt til mellom 0,25 og 1,22 kPa.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
 Oversendelse for kommentar
 Utkast

Utarbeidet av: Synne Sandvoll	Sign.:  Digitally signed by Synne Sandvoll Date: 2021.12.07 14:54:16 +01'00'
Kontrollert av: Tonje Elvik Nilsen	Sign.:  Digitally signed by Tonje Elvik Nilsen Date: 2021.12.07 15:11:14 +01'00'
Prosjektleder: Tonje Elvik Nilsen	Prosjekteier: Elisabeth Baird

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
A01	17.11.2021	Original	NOSYSA	NOTONI
A02	07.12.2021	Revidert med resultater fra kalk/sement forsøk og korrigert innmåling for borpunkt SW23	NOSYSA	NOTONI

Innholdsfortegnelse

Vedlegg	3
1 Innledning.....	4
2 Grunnundersøkelser.....	4
2.1 Feltundersøkelser	4
2.2 Laboratorieundersøkelser	5
3 Grunnforhold	6
3.1 Topografi og løsmasser	6
3.1.1 Oppsummering av resultatene i borhull	6
3.2 Grunnvann.....	12
4 Evaluering av resultatene.....	12
4.1 Forutsetninger ved bruk av resultatene	12
4.2 Kvalitet på grunnundersøkelser og prøver	12
5 Referanser	12

Vedlegg

Tegninger

Tegning nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
G101	A01	Oversiktskart	1:40000
G102	A02	Borplan	1:800
G103– G125	A01/A02	Totalsondering/trykksondering	1:100/150

Bilag

Bilag nr.	Tittel
1	Tegnforklaringer og jordartsklassifisering
2	Grunnundersøkelser - Boremetoder
3	Rapport - Laboratorieundersøkelser
4	Trykksondering CPTU: Dokumentasjon av måledata, utstyr og kalibreringssertifikat

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Ole & Co Prosjekt AS for å utføre geotekniske grunnundersøkelser på en tomt med gnr/bnr. 1107/11 ved Fv.1182 Høysandvegen og Pv.26093 Strandvollen på Høysand i Sarpsborg kommune. Planområdet er vist i oversiktskart G101 i Vedlegg.

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

2 Grunnundersøkelser

Det er utført feltundersøkelser i perioden 15.09.2021 – 05.10.2021 av Sweco Norge AS. Boringene ble utført av Morten Arctander og Oddbjørn Rønning.

2.1 Feltundersøkelser

Det er utført følgende geotekniske feltundersøkelser på området:

- 23 totalsonderinger
- 4 prøveserier
 - 2 stk. poseprøver
 - 18 stk. 54 mm sylindrerprøver
- 4 trykksonderinger, CPTU
- Satt ned 2 stk. elektriske piezometere

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

Oppsummering av alle boringene utført i området er presentert i Tabell 1. Borplan (G102) og opptegning av sonderingsprofilene (G103-G125) er presentert i Vedlegg. Se Bilag 1-2 for beskrivelse av boremetoder og symboler.

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

Borpunkt nr.	Nord	Øst	Høyde (moh.)	Boring metode	Boret i løsmasser (m)	Boret i berg (m)
SW1	6563594.063	624930.736	3.098	T	7,60	3,03
SW2	6563613.974	624937.964	2.505	T	5,82	3,03
SW3	6563630.718	624943.573	2.382	T	7,45	3,03

SW4	6563647.042	624949.290	1.882	T, PR, CPTU, PZ	5,93	3,02
SW5	6563645.808	624964.461	2.810	T	4,35	3,00
SW6	6563628.458	624959.736	2.269	T	4,05	3,00
SW7	6563613.063	624948.224	2.520	T	4,50	3,00
SW8	6563641.372	624988.576	7.167	T	6,93	3,02
SW9	6563620.772	624985.679	7.428	T	1,58	3,02
SW10	6563601.135	624975.720	8.201	T	3,63	3,03
SW11	6563552.667	624962.356	9.997	T	2,42	3,00
SW12	6563633.517	625018.697	9.579	T, PR, CPTU	8,32	3,00
SW13	6563609.185	625027.367	11.170	T	10,45	3,03
SW14	6563590.831	625005.639	11.024	T	4,97	3,03
SW15	6563574.571	624969.036	8.995	T	1,38	3,03
SW16	6563627.308	625045.329	11.750	T	9,90	3,03
SW17	6563580.874	625035.254	13.372	T, PR, CPTU	13,27	3,02
SW18	6563564.458	625009.474	13.698	T	4,60	3,03
SW19	6563552.775	625039.345	15.183	T	13,15	3,00
SW20	6563620.730	625061.932	13.334	T, PR, CPTU, PZ	9,10	3,02
SW21	6563598.306	625064.240	14.544	T	12,98	3,02
SW22	6563567.655	625063.124	15.312	T	10,75	3,00
SW23	6563558.413	624982.235	11.475	T	2,67	3,23

2.2 Laboratorieundersøkelser

Det ble tatt opp til sammen 2 poseprøver og 18 sylindereprøver fra borpunkt SW4, SW12, SW17 og SW20. Det er utført laboratorieanalyser på samtlige prøver. Laboratorieundersøkelsene er utført av Løvlien Georåd AS på Hamar og prøvene er åpnet og undersøkt i perioden 15.10. – 26.10. 2021.

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

Det er utført innblandinger av kalk/semment i prøvemateriale fra 3,0-4,8 meters dybde i borpunkt SW17, og i prøvemateriale fra 4,0-5,8 meters dybde i borpunkt SW20. Ønsket innblandingforhold var 80 kg/m³ og 100 kg/m³ med en herdetid på 14 og 28 dager. Resultatene fra kalk- /semmentinnblanding er presentert i Bilag 3.

Tabell 2: Laboratorieprogram. R – rutinetester for sylindereprøver (inkluderer visuell beskrivelse, 4 konusforsøk (2 omrørt, 2 uforstyrret), 3 vanninnhold, 1 romvekt, 1 enaksialt trykkforsøk); B – beskrivelse; w – vanninnhold, A – atterbergsgrense; K – Kornfordelingsanalyse; Ogl – Humus (>2mm); CRS – Ødometerforsøk; CAUa – Treaksialforsøk (2); K/S – kalk-/semment innblanding.

Borpunkt nr.	Prøvetype	Antall prøver	Dybde (m)	Laboratorieundersøkelser	Spesialforsøk
SW4	Pose	1	0,0 – 0,3	B, w	-

	Pose	1	0,3 – 1,0	B, w	-
	54 mm sylinder	1	1,0 – 1,8	R, A	-
	54 mm sylinder	1	2,0 – 2,8	R	-
	54 mm sylinder	1	3,0 – 3,8	R, A	-
SW12	54 mm sylinder	1	1,0 – 1,8	R	-
	54 mm sylinder	1	2,0 – 2,8	R, A	CRS
	54 mm sylinder	1	3,0 – 3,8	R, A, K	CRS
	54 mm sylinder	1	4,0 – 4,8	R	-
SW17	54 mm sylinder	1	1,0 – 1,8	R	-
	54 mm sylinder	1	2,0 – 2,8	R, A	CRS
	54 mm sylinder	1	3,0 – 3,8	R, Ogl	K/S
	54 mm sylinder	1	4,0 – 4,8	R, A	K/S
	54 mm sylinder	1	5,0 – 5,8	R, A, Ogl	CRS
SW20	54 mm sylinder	1	1,0 – 1,8	R	-
	54 mm sylinder	1	2,0 – 2,8	R, A, Ogl	-
	54 mm sylinder	1	3,0 – 3,8	R	CAUa
	54 mm sylinder	1	4,0 – 4,8	R, A, K, Ogl	K/S
	54 mm sylinder	1	5,0 – 5,8	R	K/S
	54 mm sylinder	1	6,0 – 6,8	R, A, Ogl	CAUa

3 Grunnforhold

3.1 Topografi og løsmasser

Planområdet omfatter undersøkelser på en tomt med gnr/bnr. 1107/11 plassert mellom Fv.1182 Høysandveien og Pv.26093 Strandvollen på Høysand i Sarpsborg kommune. Terrenget i det undersøkte området er skrånende, og stiger fra kote +2,0 ved Høysandveien i vest til +15,4 ved Strandvollen i øst. Borpunktene ligger på kotehøyde mellom 1,88 til +15,31 (se Vedlegg G102), og dybden til antatt berg er registrert for samtlige sonderinger 1,38-13,27 meter under terrengnivå. For sikker bergpåvisning ble det boret 3+ meter i antatt berg.

3.1.1 Oppsummering av resultatene i borhull

Det ble utført prøvetaking i borpunkt SW4, SW12, SW17 og SW20 med naverbor og/eller sylinderprøvetaker. Prøvene er analysert etter laboratorieprogrammet i Tabell 2, og resultatene er presentert i Tabell 3, Tabell 4 og Bilag 3.

Borpunkt SW4

Fra borpunkt SW4 ble det tatt opp 2 poseprøver og 3 sylinderprøver, hvor samtlige prøver ble analysert i laboratorium.

Vanninnholdet i prøvene varierer mellom 18,8-60,1%, og plastisitet- og flytegrensen mellom hhv. 19,2-28,0% og 26,7-55,3%. Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 19,8-67,9 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke mellom 0,77-1,65 kPa (fra konus) og sensitiviteten mellom 15,3-41,2. Iht. NS8015 er leire med omrørt skjærstyrke <0,5 kPa definert som kvikkleire og omrørt skjærstyrke <2,0 kPa definert som sprøbruddmateriale. Etter ISO 17892-6:2017, som laboratorieundersøkelsene er utført iht., tilsvarer dette <0,33 kPa for kvikkleire og <1,27 kPa for sprøbruddmateriale, beskrevet i NGF Melding 12 [4]. Laboratorieanalyser på opptatte prøver viser dermed at det er funnet sprøbruddmateriale i prøven fra 1,0-1,8- og 2,0-2,8 meters dybde, hvor omrørt skjærstyrke er målt til mellom 0,77-1,22 kPa.

Borpunkt SW12

Fra borpunkt SW12 ble det tatt opp 4 sylinderprøver, hvor samtlige prøver ble analysert i laboratorium.

Basert på resultater fra kornfordelingsanalyser består prøvematerialet i prøven fra 3,0-3,8 meters dybde av leire.

Vanninnholdet i prøvene varierer mellom 22,1-65,4%, og plastisitet- og flytegrensen mellom hhv. 23,5-26,8% og 40,9-49,7%. Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 6,6-60,6 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke mellom 0,25-2,90 kPa (fra konus) og sensitiviteten mellom 20,9-76,2.

Laboratorieanalyser på opptatte prøver viser at det er funnet sprøbruddmateriale og/eller kvikkleire i prøven fra 1,0-1,8-, 2,0-2,8-, 3,0-3,8- og 4,0-4,8 meters dybde, hvor omrørt skjærstyrke er målt til mellom 0,25-0,59 kPa. Det ble utført CRS (ødometerforsøk) på prøvene fra 2,0-2,8 og 3,0-3,8 meters dybde. Resultatet fra dette er vist i Bilag 3.

Borpunkt SW17

Fra borpunkt SW17 ble det tatt opp 5 sylinderprøver, hvor samtlige prøver ble analysert i laboratorium.

Vanninnholdet i prøvene varierer mellom 22,3-57,8%, plastisitet- og flytegrensen mellom hhv. 24,6-27,2% og 40,9-44,0%, og humusinnholdet mellom 1,5-1,7%. Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 2,9-81,7 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke mellom 0,33-2,31 kPa (fra konus) og sensitiviteten mellom 11,1-76,6.

Laboratorieanalyser på opptatte prøver viser at det er funnet sprøbruddmateriale i prøven fra 3,0-3,8-, 4,0-4,8 og 5,0-5,8 meters dybde, hvor omrørt skjærstyrke er målt til mellom 0,33-0,86 kPa. Det ble utført CRS (ødometerforsøk) på prøven fra 2,0-2,8- og 5,0-5,8 meters dybde. Resultatet fra dette er vist i Bilag 3.

Borpunkt SW20

Fra borpunkt SW20 ble det tatt opp 6 sylinderprøver, hvor samtlige prøver ble analysert i laboratorium.

Basert på resultater fra kornfordelingsanalyse består prøvematerialet i prøven fra 4,0-4,8 meters dybde av leire.

Vanninnholdet i prøvene varierer mellom 20,2-68,3%, og plastisitet- og flytegrensen mellom hhv. 23,9-25,9% og 37,6-50,6%. Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 19,6-162,1 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke mellom 0,36-22,50 kPa (fra konus) og sensitiviteten mellom 7,2-80,6.

Laboratorieanalyser på opptatte prøver viser at det er funnet sprøbruddmateriale i prøvene fra 2,0-6,8 meters dybde hvor omrørt skjærstyrke varierer mellom 0,36-1,10 kPa. Det ble utført CAUa (treaksialforsøk) på prøven fra 3,0-3,8- og 6,0-6,8 meters dybde. Resultat fra dette er vist i Bilag 3.

Tabell 3: Laboratorieresultater fra rutinetester (se Bilag 3). *w* – vanninnhold; *γ_L* – tyngdetetthet liten ring; *γ_S* – tyngdetetthet sylinder; *Ogl* – Humusinnhold; *w_P* – plastisitetsgrense; *w_L* – flytegrense; *I_p* – plastisitetsindeks.

Borpunkt nr.	Dybde [m]	w [%]	γ_L [kN/m ³]	γ_S [kN/m ³]	Ogl [%]	<i>w_P</i> (%)	<i>w_L</i> (%)	<i>I_p</i> (%)
SW4	0,0 – 0,3	20,2						
	0,3 – 1,0	25,8						
	1,1	56,8						
	1,3	59,0				28,0	55,3	27,3
	1,4		16,2	16,6				
	1,7	60,1						
	2,1	56,2						
	2,3	48,1						
	2,4		17,1	17,6				
	2,7	42,0						
	3,1					19,2	26,7	7,5
	3,3	22,8						
	3,4		20,3	20,8				
	3,5	18,8						
	3,8	20,6						
	SW12	1,1	37,5					
1,4		47,9	16,9	17,8				
1,7		65,4						
2,1		63,4						
2,4		64,5	15,9	16,8				
2,7		59,5				26,8	49,7	22,9
3,1		58,2						
3,3		60,9						
3,4			16,6	17,3				
3,6						23,5	40,9	17,4
3,7		44,2						
4,1		29,9						

Borpunkt nr.	Dybde [m]	w [%]	γ_L [kN/m ³]	γ_S [kN/m ³]	Ogl [%]	WP (%)	WL (%)	Ip (%)
	4,3	28,0						
	4,4		19,6	20,5				
	4,7	22,1						
SW17	1,1	22,3						
	1,3	23,3						
	1,4		19,3	20,3				
	1,7	27,0						
	2,1	40,6						
	2,3	43,3				24,6	40,9	16,3
	2,4		17,2	17,9				
	2,6	57,5						
	3,1	52,3						
	3,3	51,9	16,7	16,1	1,5			
	3,4	57,4						
	4,1	51,2						
	4,3	49,8						
	4,4		16,8	17,3				
	4,6	54,9				27,1	44,0	16,9
	5,1	57,8						
	5,3	52,2				27,2	43,2	16,0
	5,4		16,4	17,3	1,7			
	5,7	54,6						
SW20	1,1	20,2						
	1,3	28,1	18,6	19,9				
	1,6	39,4						
	2,1	40,1						
	2,3	43,9				25,9	50,6	24,7
	2,4		16,9	17,5	1,6			
	2,7	61,9						
	3,1	57,1						
	3,3	57,7						
	3,4		16,0	16,8				
	3,8	68,3						
	4,1	56,8						
	4,4	56,3	16,5	17,2	1,4			

Borpunkt nr.	Dybde [m]	w [%]	γ_L [kN/m ³]	γ_S [kN/m ³]	Ogl [%]	WP (%)	WL (%)	lp (%)
	4,6					25,8	37,6	11,7
	4,7	49,9						
	5,1	56,5						
	5,3	53,3						
	5,4		16,4	17,2				
	5,8	57,1						
	6,1	57,7						
	6,3	54,6						
	6,4		16,7	17,2	0,9			
	6,7					23,9	43,0	19,2
	6,8	46,6						

Tabell 4: Laboratorieresultater fra rutinetester (se Bilag 3). C_{ufc} – skjærfasthet, uomrørt (konusforsøk); C_{urfc} – skjærfasthet, omrørt (konusforsøk); S_t – sensitivitet ($S_t = C_{ufc} / C_{urfc}$); C_{uuc} – skjærfasthet (enaksialt trykkforsøk); ϵ – aksial tøyning.

Borpunkt nr.	Dybde (m)	C_{ufc} (kPa)	C_{urfc} (kPa)	S_t (-)	C_{uuc} (kPa)	ϵ (%)	Jordartsbetegnelse (kornstørrelsesfordeling)
SW4	1,3	27,9	0,91	30,7			
	1,4				21,0	2,9	
	1,6	30,2	1,22	24,8			
	2,3	22,5	0,77	29,2			
	2,4				21,0	2,6	
	2,6	30,2	1,09	27,7			
	3,1	19,8	1,29	15,3			
	3,2				21,4	5,3	
	3,3	67,9	1,65	41,2			
SW12	1,3	60,6	2,90	20,9			
	1,5				17,6	4,5	
	1,6	22,5	0,41	54,9			
	2,3	25,9	0,51	50,8			
	2,5				17,6	2,2	
	2,7	27,9	0,59	47,3			
	3,3	18,0	0,30	60,0			
	3,5				17,7	1,6	Leire
	3,6	19,8	0,26	76,2			
	4,2				6,6	4,9	
	4,3	9,5	0,25	38,0			

Borpunkt nr.	Dybde (m)	C_{ufc} (kPa)	C_{urfc} (kPa)	S_r (-)	C_{uuc} (kPa)	ε (%)	Jordartsbetegnelse (kornstørrelsesfordeling)
	4,7	16,0	0,50	32,0			
SW17	1,3	81,7	1,92	42,6			
	1,4				36,8	5,7	
	1,7	64,1	1,92	33,4			
	2,3	22,5	1,47	15,3			
	2,4				26,2	2,7	
	2,6	29,0	2,31	12,6			
	3,3	4,1	0,33	12,5			
	3,4	3,9	0,35	11,1			
	3,5				2,9	15,0	
	4,3	31,4	0,41	76,6			
	4,4				21,6	2,1	
	4,6	27,9	0,47	59,4			
	5,3	32,7	0,86	38,0			
	5,4				20,5	3,4	
	5,6	29,0	0,79	36,7			
SW20	1,3	162,1	22,50	7,2			
	1,4				39,5	5,3	
	1,5	125,6	15,60	8,1			
	2,3	51,6	2,83	18,2			
	2,4				19,6	2,4	
	2,6	30,2	1,10	27,5			
	3,3	19,8	0,38	52,1			
	3,6				22,5	2,0	
	3,7	24,2	0,41	59,0			
	4,4	22,5	0,36	62,5			
	4,5				23,7	2,5	Leire
	4,6	30,2	0,75	40,3			
	5,3	35,5	0,89	39,9			
	5,6				27,1	1,8	
	5,7	26,9	0,54	49,8			
6,3	22,5	0,39	57,7				
6,6				20,4	3,3		
6,7	29,0	0,36	80,6				

3.2 Grunnvann

Det ble satt ned elektriske piezometere med minne i borpunkt SW4 og SW20 (se Vedlegg G102 for plassering). Piezometerne er satt til å logge to ganger i døgnet. Oversikt over installerte piezometere er vist i Tabell 5.

Tabell 5: Oversikt over installerte piezometere,

Borpunkt	Dato installert	PVT nr.	Rør under terreng (m)	Rør over terreng (m)	Spissdybde (m)
SW4	04.10.2021	19946	4,0	1,0	4,0
SW20	29.09.2021	19945	7,5	1,5	7,5

4 Evaluering av resultatene

4.1 Forutsetninger ved bruk av resultatene

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

4.2 Kvalitet på grunnundersøkelser og prøver

Kvaliteten på de utførte grunnundersøkelsene og prøvene som er tatt opp vurderes til å være god/akseptabel. Prøvene som er tatt opp med naverbor (poseprøver) er forstyrrede prøver. Disse vil likevel gi representative opplysninger om lagene de er tatt opp fra.

Anvendelsesklasse 1 er oppnådd for trykksonderinger utført i borpunkt SW4, SW12, SW17 og SW20 (se Bilag 4) iht. regneark fra Statens vegvesen [5].

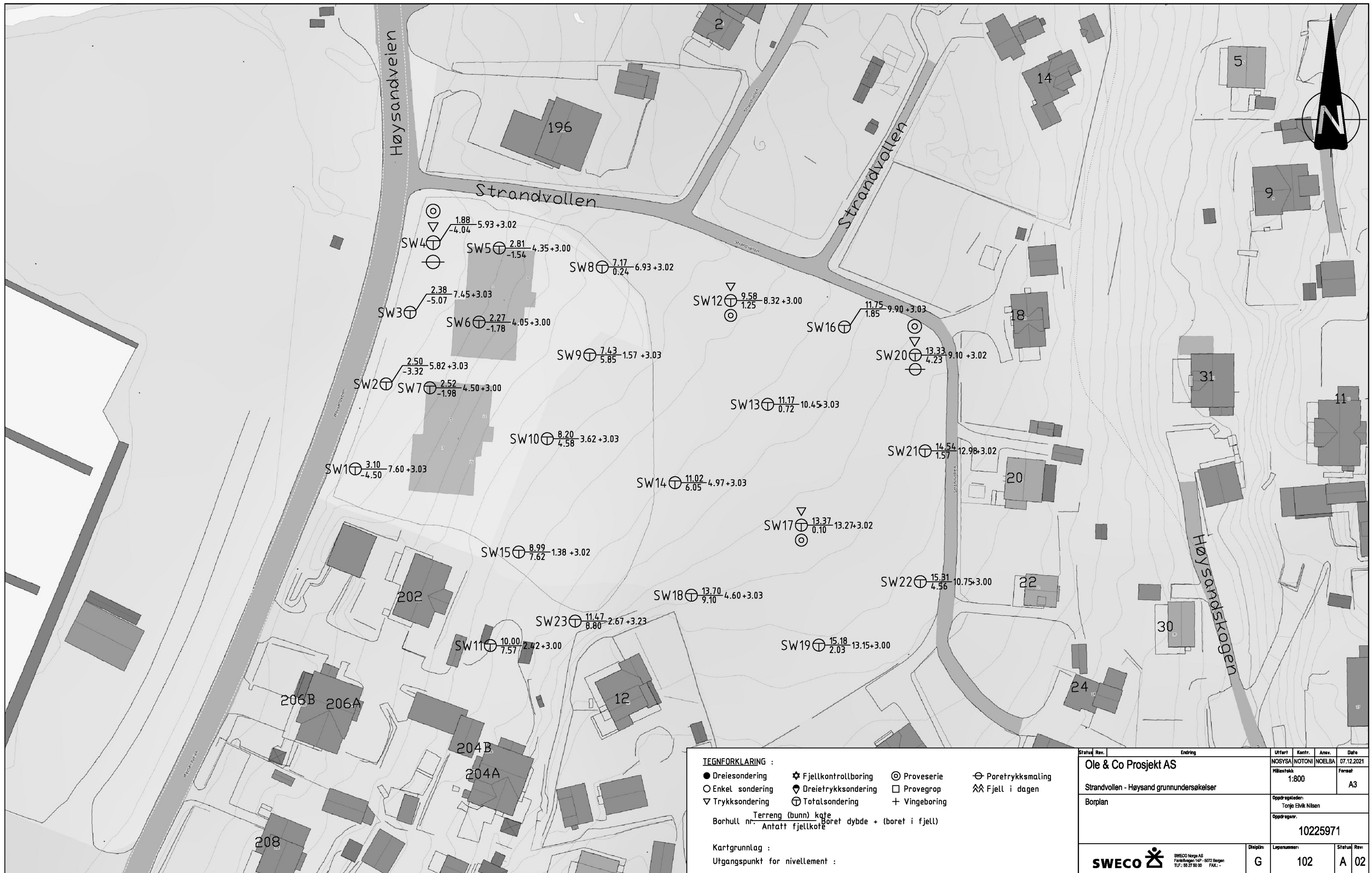
5 Referanser

- [1] Norsk Geoteknisk Forening, «NGF Melding Nr. 10 NGFs Beskrivelsestekster for Grunnundersøkelser», 2008.
- [2] Norsk Geoteknisk Forening, «NGF Melding Nr. 2 Veiledning for Symboler Og Definisjoner i Geoteknikk. Identifisering Og Klassifisering Av Jord», 2011.
- [3] Statens Vegvesen, «Håndbok R211 Feltundersøkelser – Retningslinje», 2018.
- [4] Norsk Geoteknisk Forening, «NGF Melding Nr. 12 Veiledning for Detektering Av Sprøbruddmateriale», 2019.
- [5] Statens Vegvesen, «CPTU regneark v.2020.01».

VEDLEGG



Status	Rev.	Endring	Ufført	Kontr.	Ansv.	Dato
Ole & Co Prosjekt AS			NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk	1:40000	Format	A4
Oversiktskart			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
Kartgrunnlag: hoydedata.no			Oppdragsnr. 10225971			
			Disiplin:	Lapenummer:	Status:	Rev:
SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 55 27 91 00 FAX.:			G	101	A	01



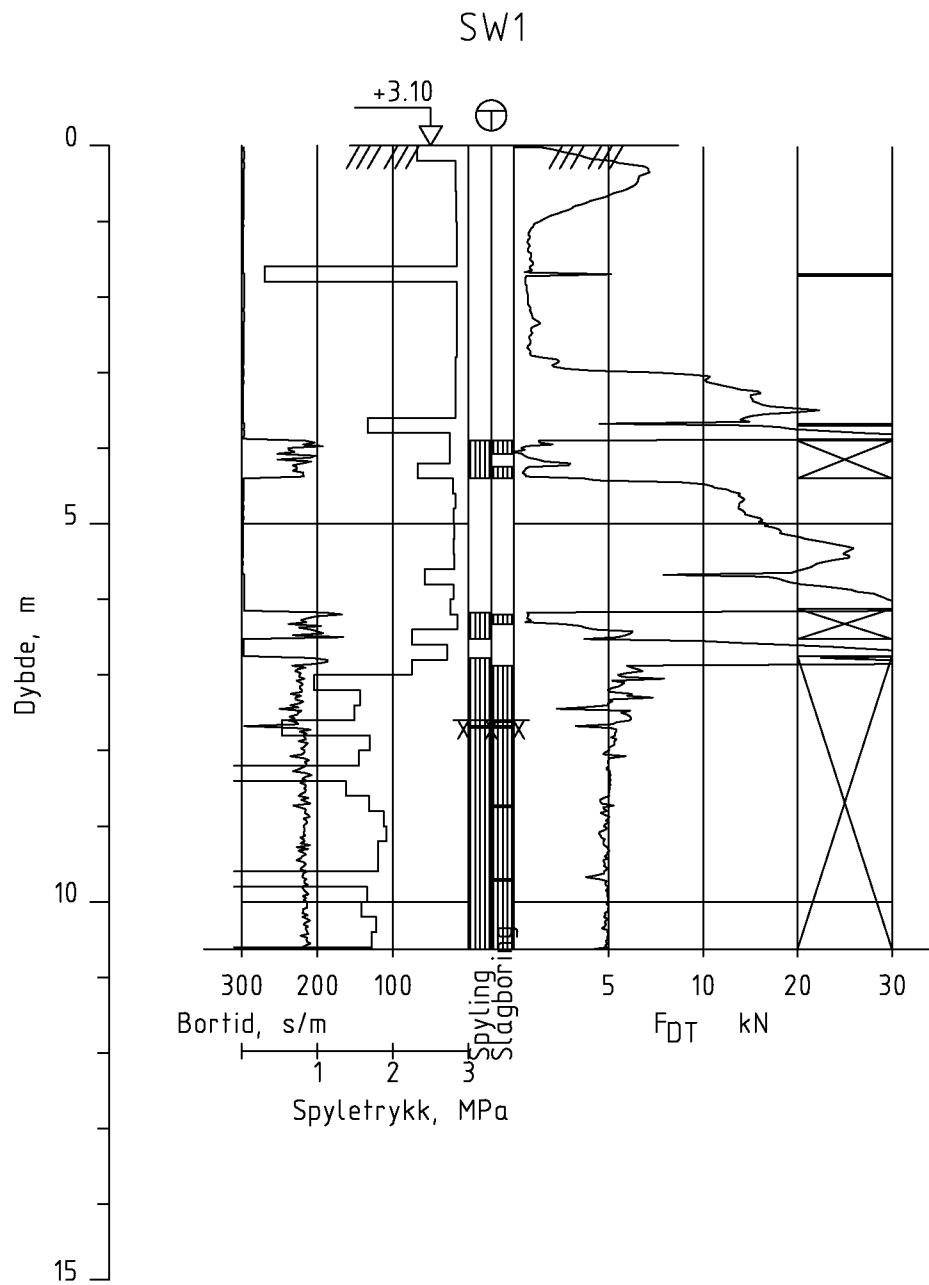
TEGNFORKLARING :


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

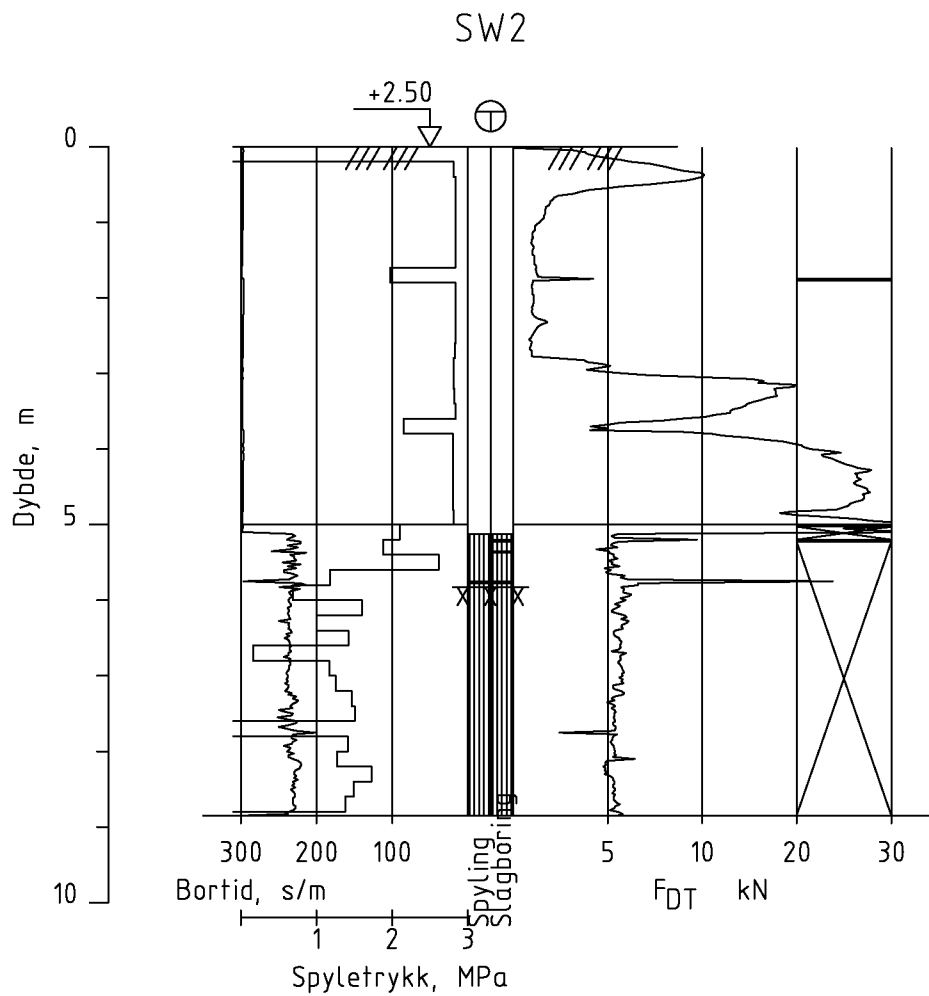
Terrang (bunn) kote
 Borhull nr. Antatt fjellkote Boret dybde + (boret i fjell)


Kartgrunnlag :
 Utgangspunkt for nivellement :

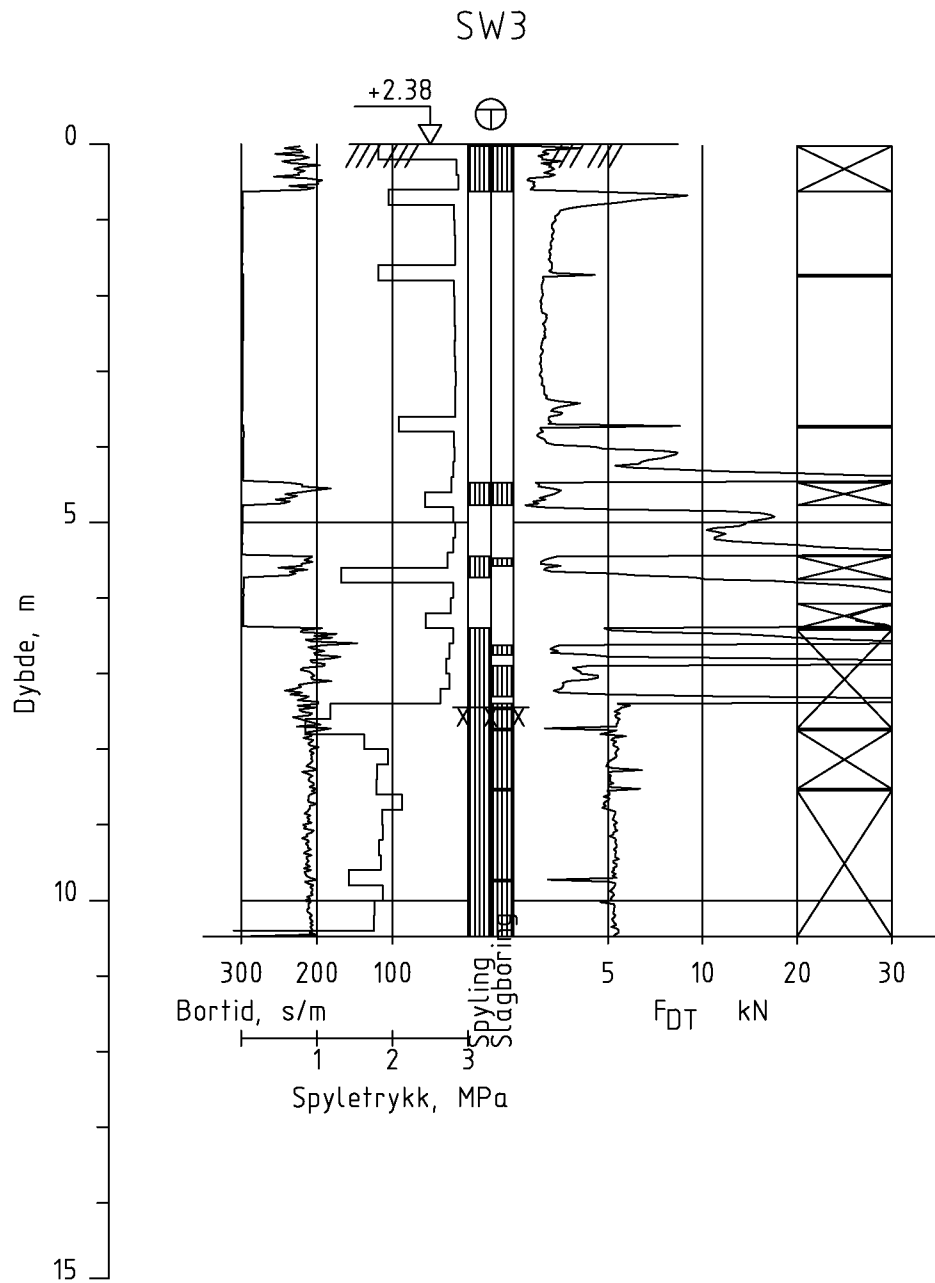
Status	Rev.	Endring	Uttfert	Kontr.	Ansv.	Dato
Ole & Co Prosjekt AS			NOSYSA	NOTONI	NOELBA	07.12.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk	1:800	Format	A3
Borplan			Oppdragsleder:	Torje Eirik Nilsen		
			Oppdragsnr.:	10225971		
SWECO		SWECO Norge AS Fareholtveien 14P · 4072 Bergen Tlf.: 55 27 50 00 · Fax: -	Disiplin:	Løpernummer:		Status/Rev.
			G	102		A 02




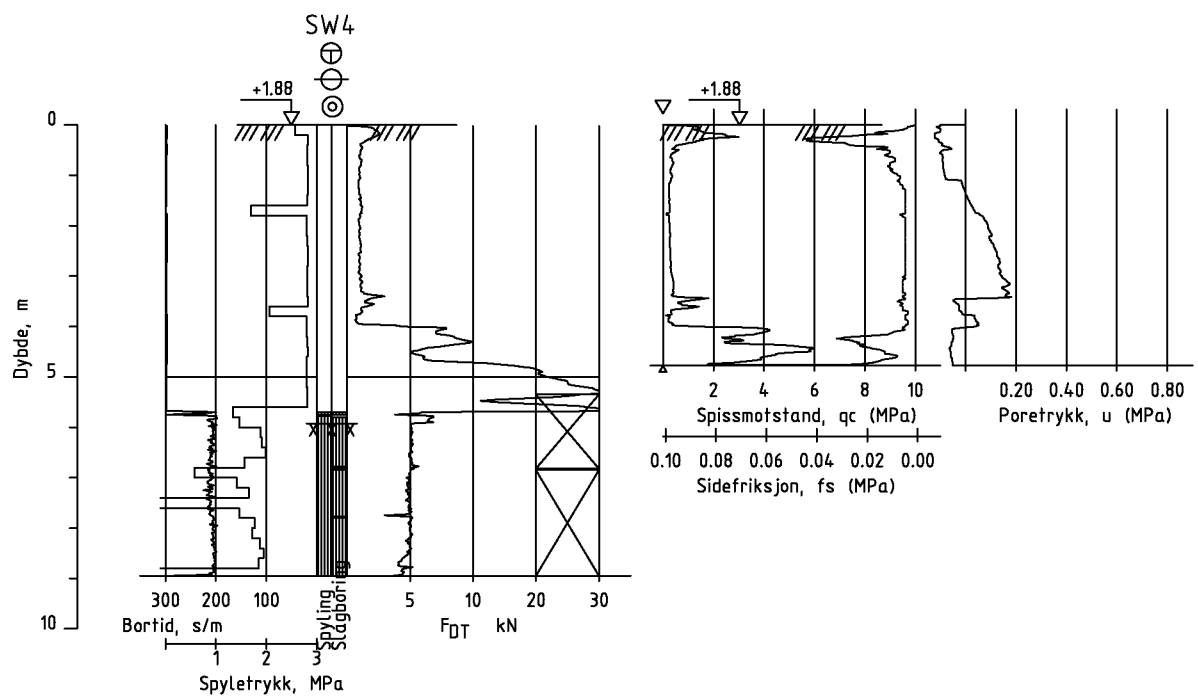
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Ole & Co Prosjekt AS			NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100		Format A4	
Totalsondering SW1			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 103	Status: A	Rev.: 01




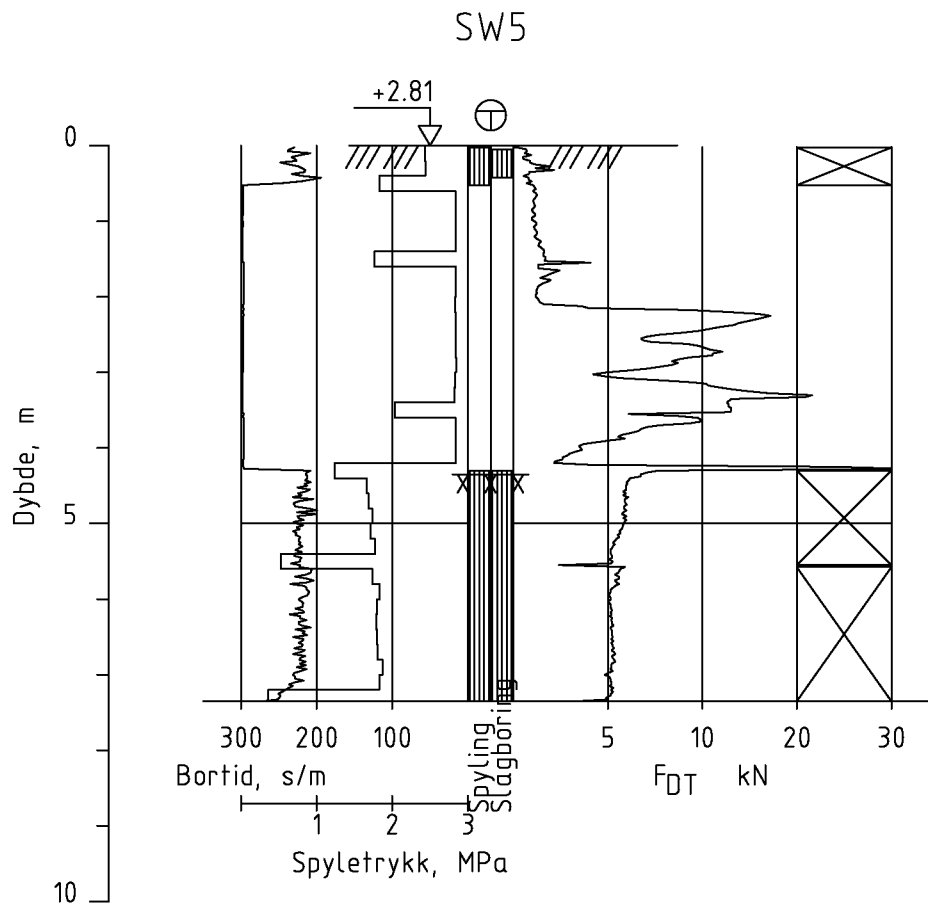
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Ole & Co Prosjekt AS	NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk	Format		
Totalsondering SW2			Oppdragsleder: Tonje Eivik Nilsen		Oppdragsnr. 10225971	
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin:	Lapenummer:	Status:	Rev:
			G	104	A	01




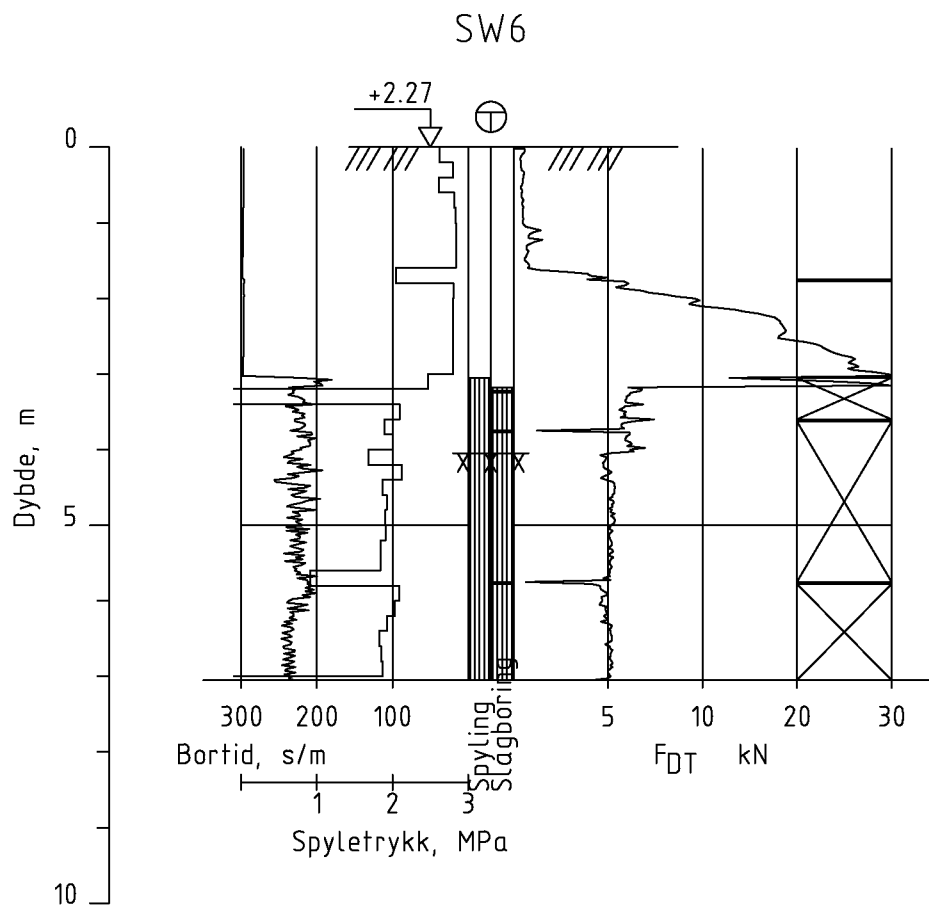
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Ole & Co Prosjekt AS			NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100		Format A4	
Totalsondering SW3			Oppdragsleder: Tonje Eivik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 105	Status: A	Rev.: 01




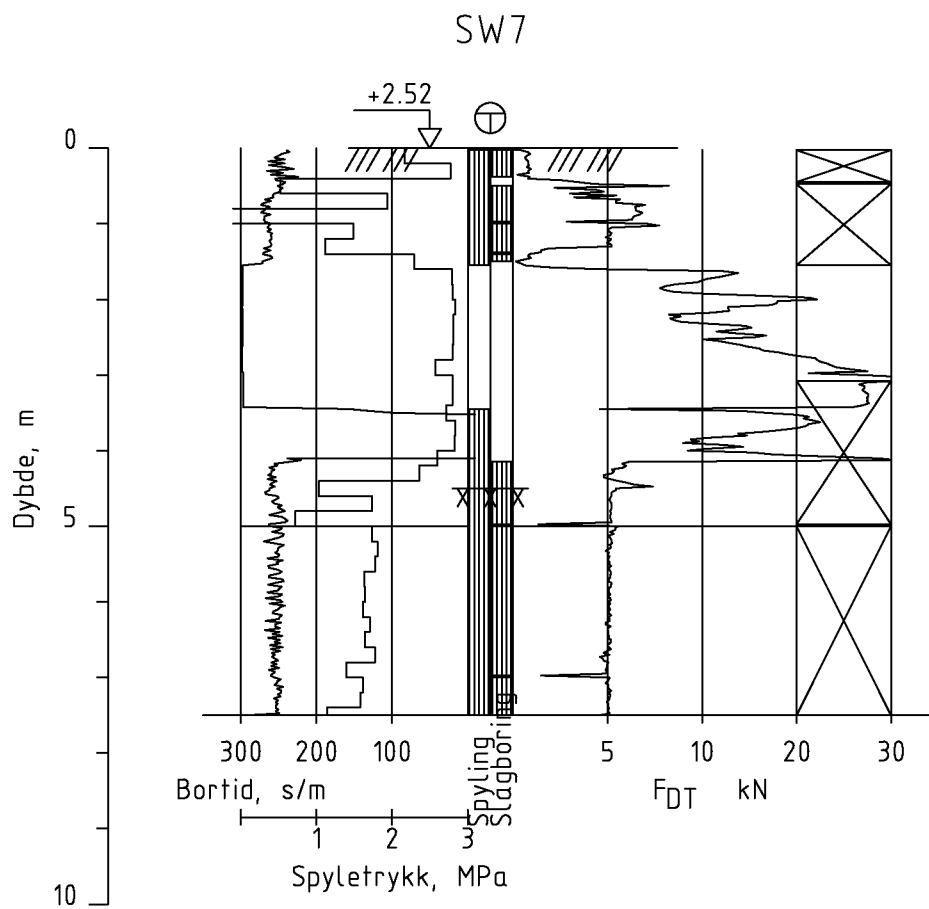
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Ole & Co Prosjekt AS			Målestokk 1:150		Format A4	
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Oppdragsleder: Tonje Eivik Nilsen			
Totalsondering - venstre, trykksondering - høyre SW4			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Løpenummer: 106	Status: A	Rev.: 01




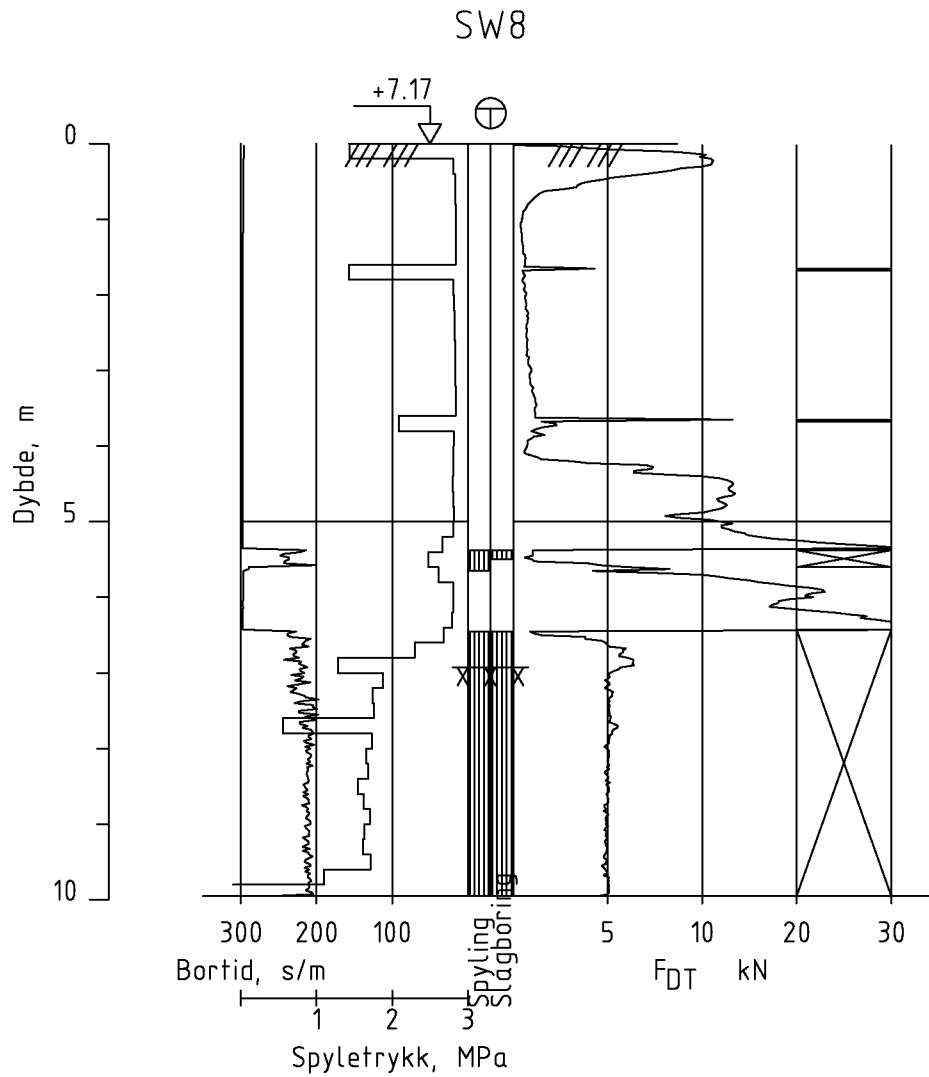
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Ole & Co Prosjekt AS	NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100		Format A4	
Totalsondering SW5			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 107	Status: A	Rev.: 01




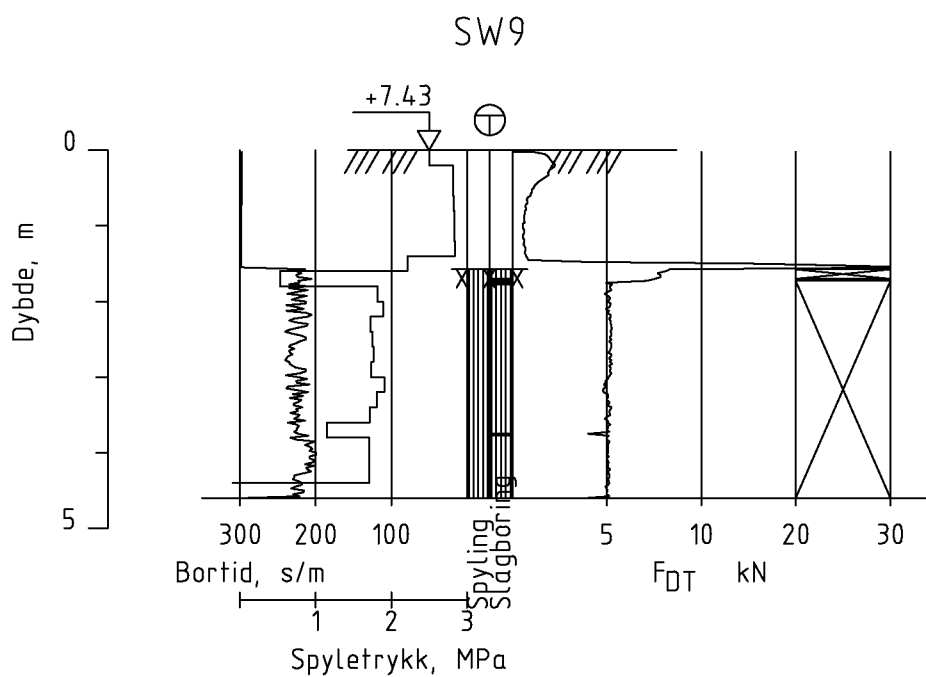
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Ole & Co Prosjekt AS			NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100		Format A4	
Totalsondering SW6			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 108	Status: A	Rev.: 01




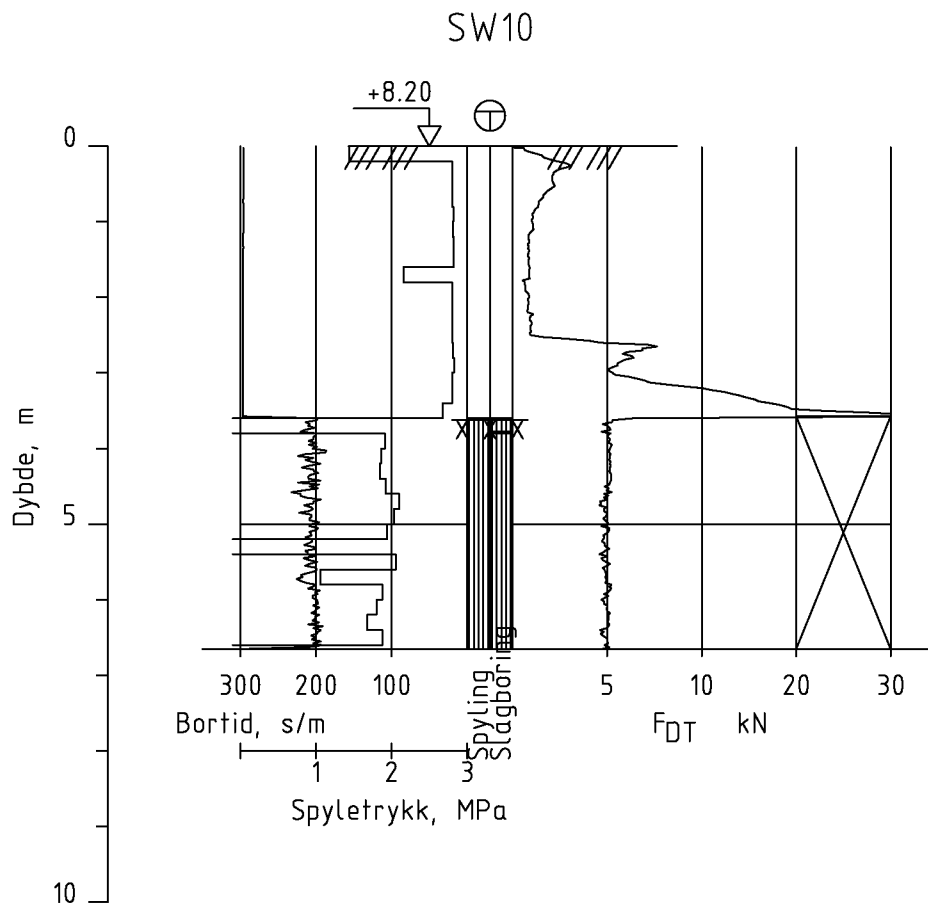
Status	Rev.	Endring	Uffert	Kontr.	Ansv.	Dato
		Ole & Co Prosjekt AS	NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100		Format A4	
Totalsondering SW7			Oppdragsleder: Tonje Eivik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 109	Status: A	Rev.: 01




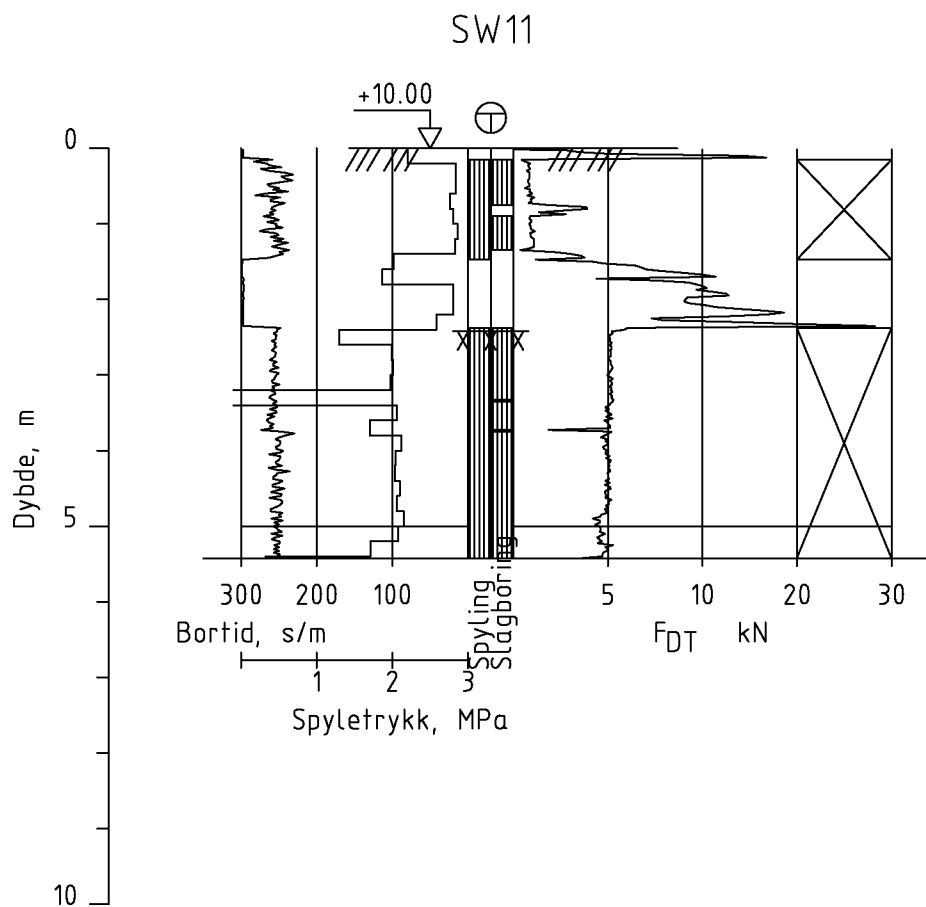
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Ole & Co Prosjekt AS	NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100		Format A4	
Totalsondering SW8			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 110	Status: A	Rev.: 01




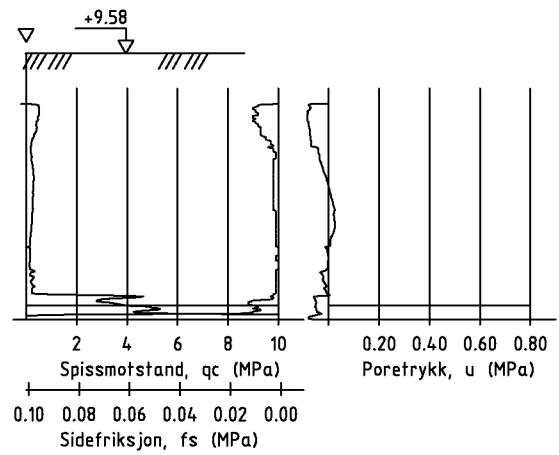
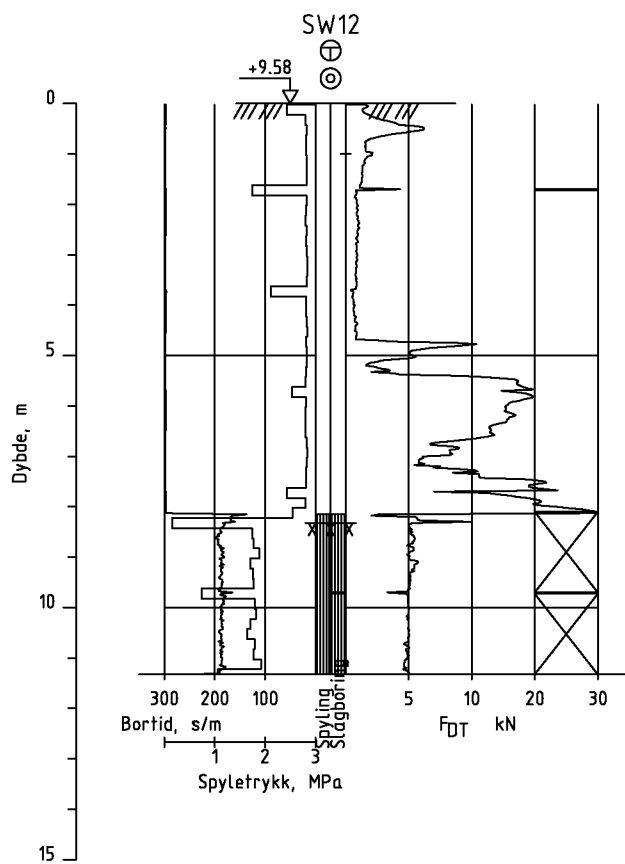
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Ole & Co Prosjekt AS	NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100		Format A4	
Totalsondering SW9			Oppdragsleder: Tonje Eivik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Føntelivegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 111	Status: A	Rev.: 01



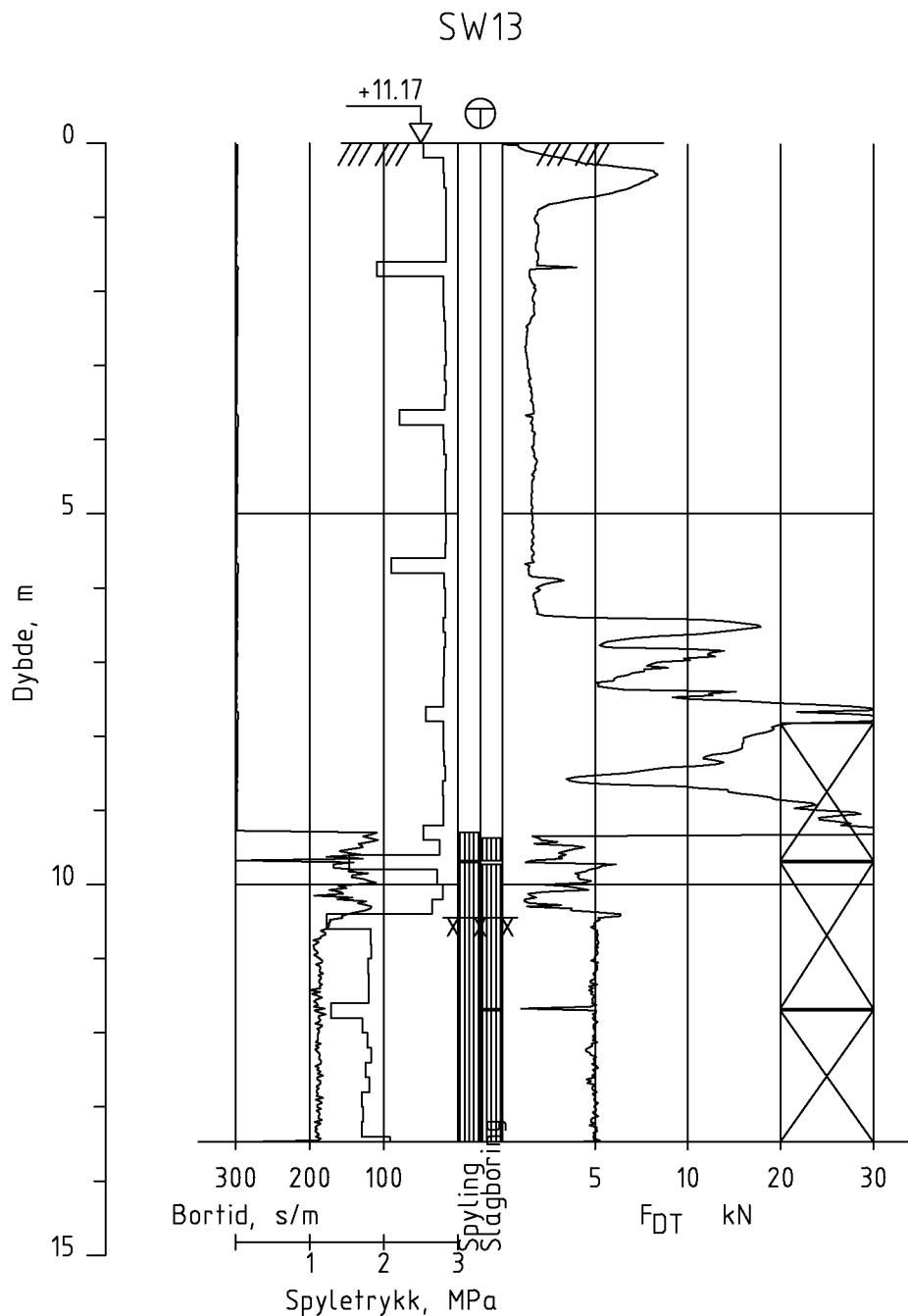
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Ole & Co Prosjekt AS	NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100		Format A4	
Totalsondering SW10			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 112	Status: A	Rev.: 01



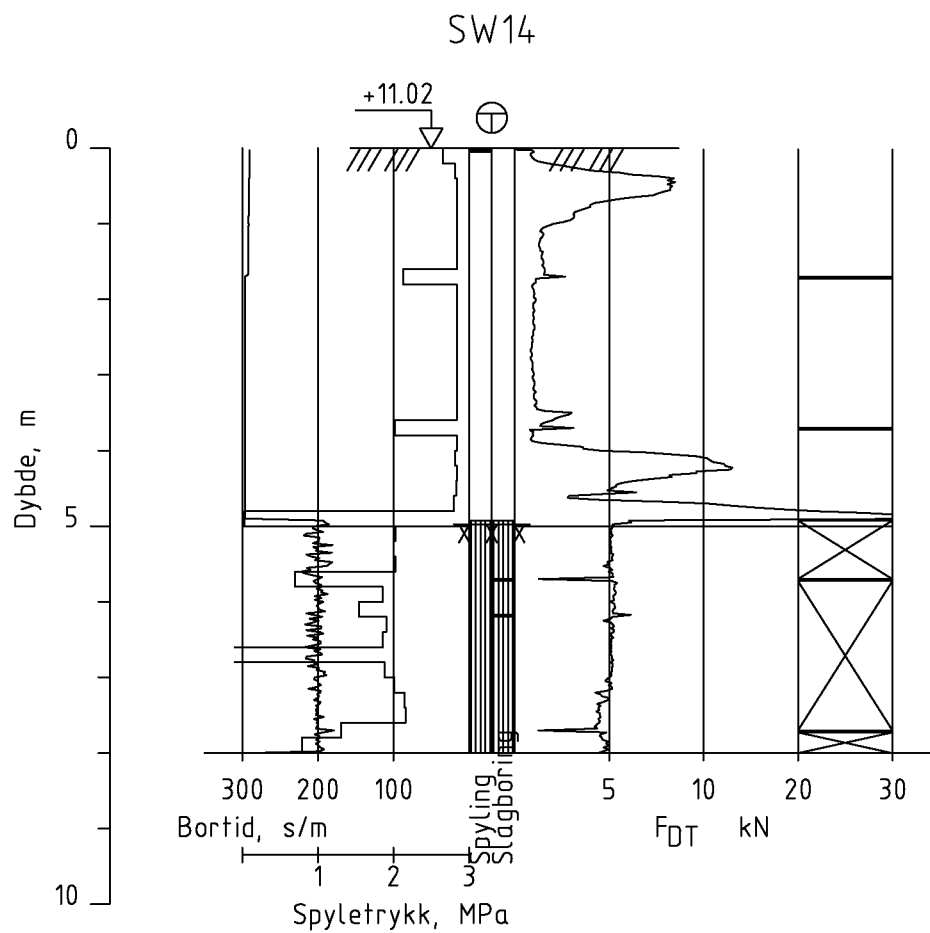
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Ole & Co Prosjekt AS			NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100		Format A4	
Totalsondering SW11			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disipln: G	Lapenummer: 113	Status: A	Rev.: 01




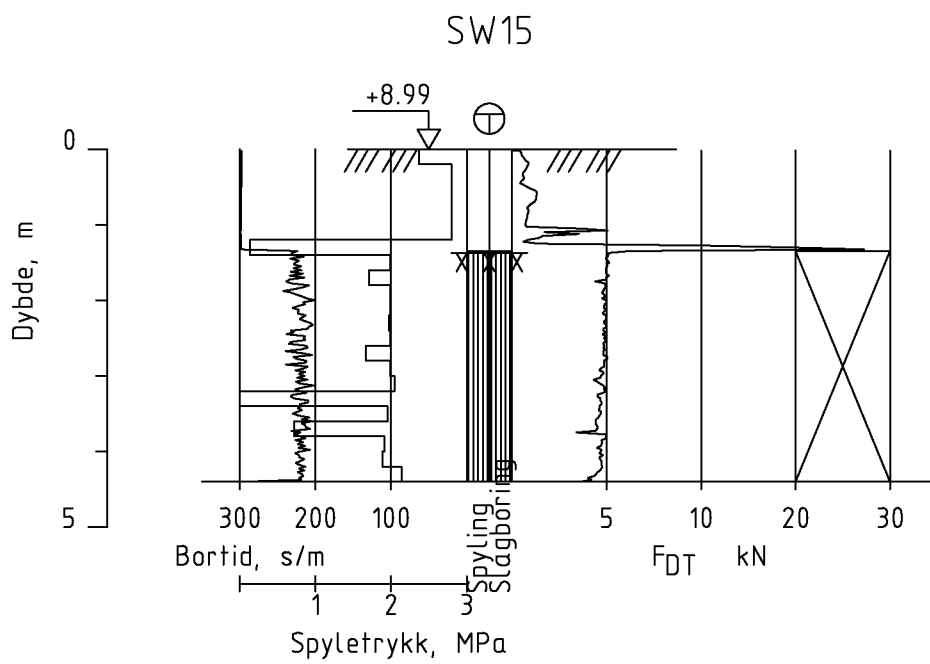
Status	Rev.	Endring	Uffert	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Ole & Co Prosjekt AS			Målestokk		Format	
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			1:150		A4	
Totalsondering - venstre, trykksondering - høyre SW12			Oppdragsleder: Tonje Eivik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Ferielløstvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disipln:	Løpenummer:	Status:	Rev:
			G	114	A	01




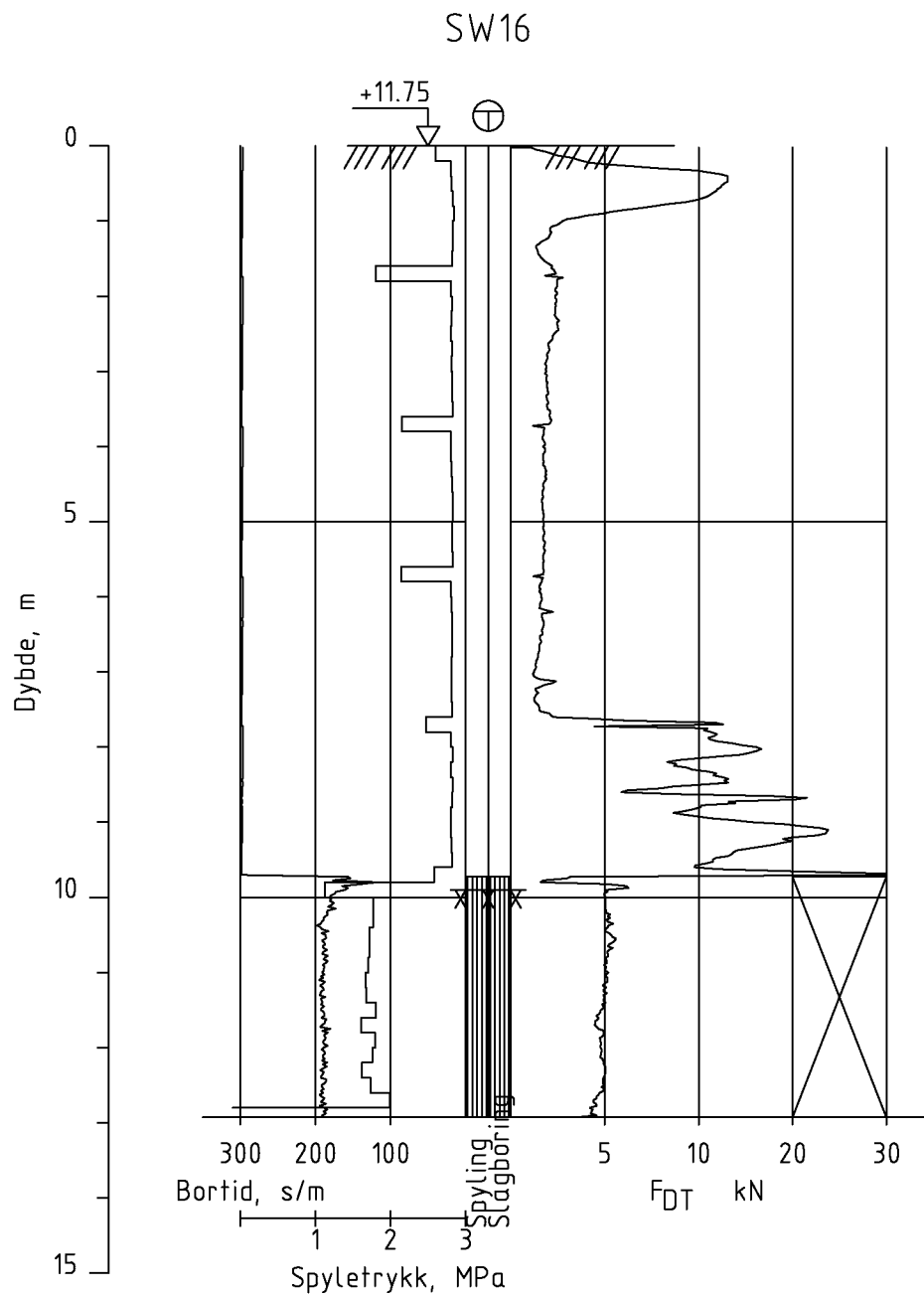
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Ole & Co Prosjekt AS	NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100	Format A4		
Totalsondering SW13			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Feriølvengen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 115	Status: A	Rev.: 01




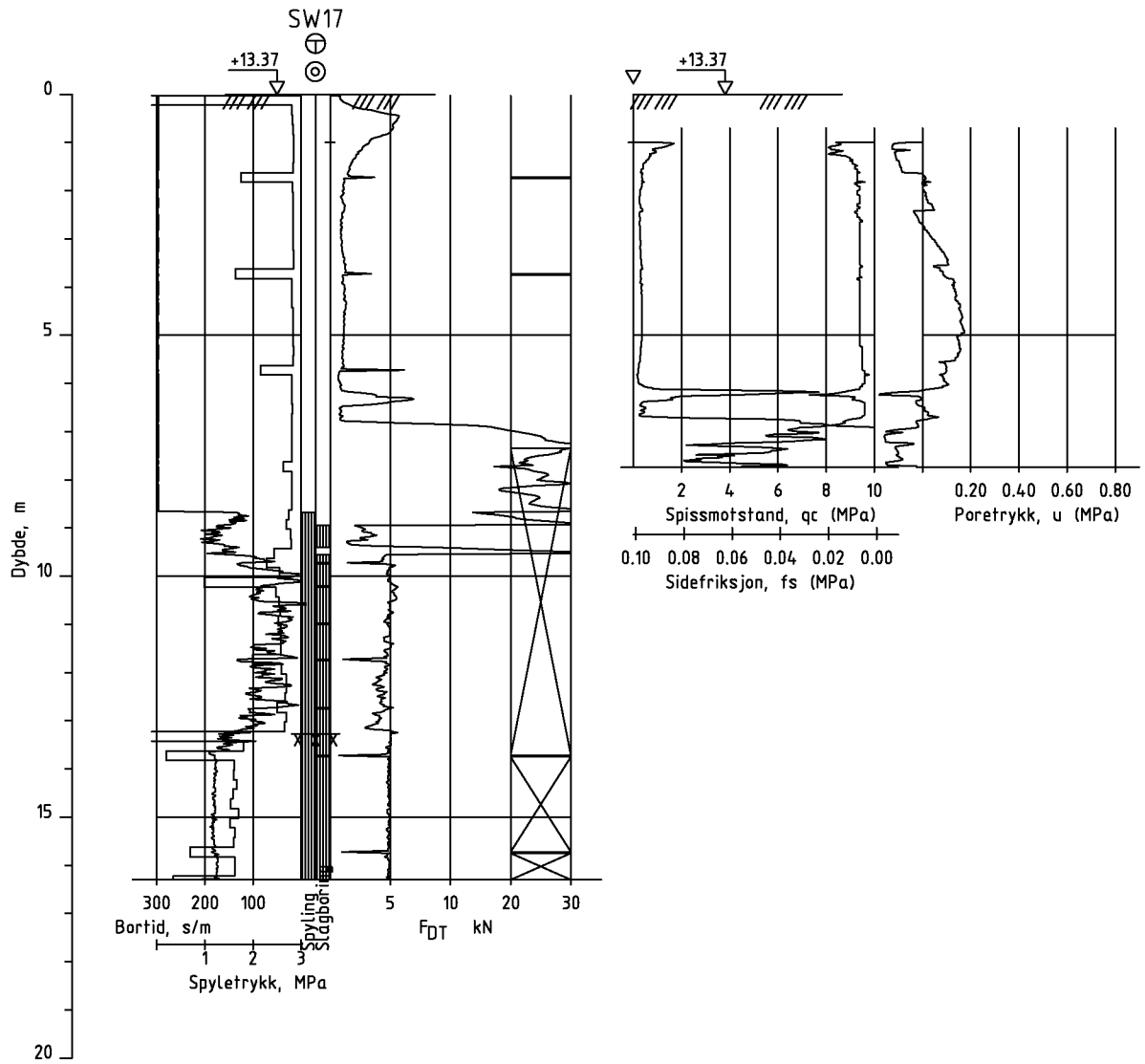
Status	Rev.	Endring	Ufført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Ole & Co Prosjekt AS	NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100	Format A4		
Totalsondering SW14			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 116	Status: A	Rev.: 01




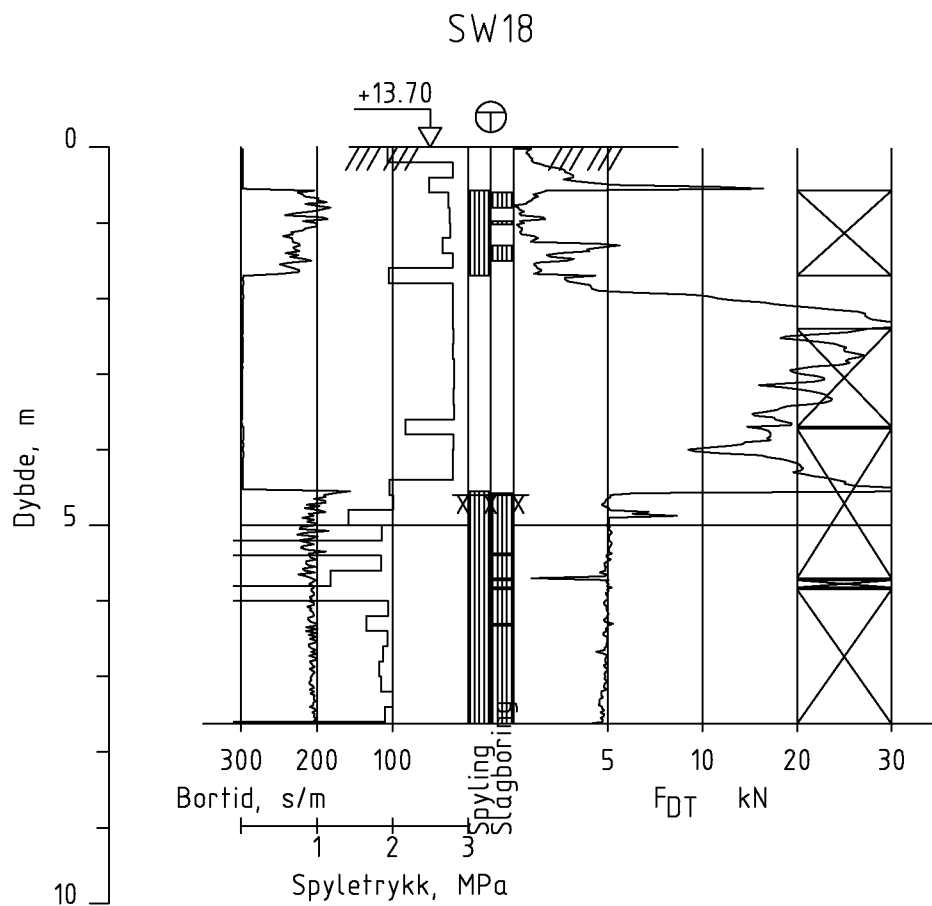
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Ole & Co Prosjekt AS			NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100		Format A4	
Totalsondering SW15			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 117	Status: A	Rev.: 01



Status	Rev.	Endring	Ufført	Kontr.	Ansv.	Dato
Ole & Co Prosjekt AS			NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100		Format A4	
Totalsondering SW16			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Føntalvengen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 118	Status: A	Rev.: 01

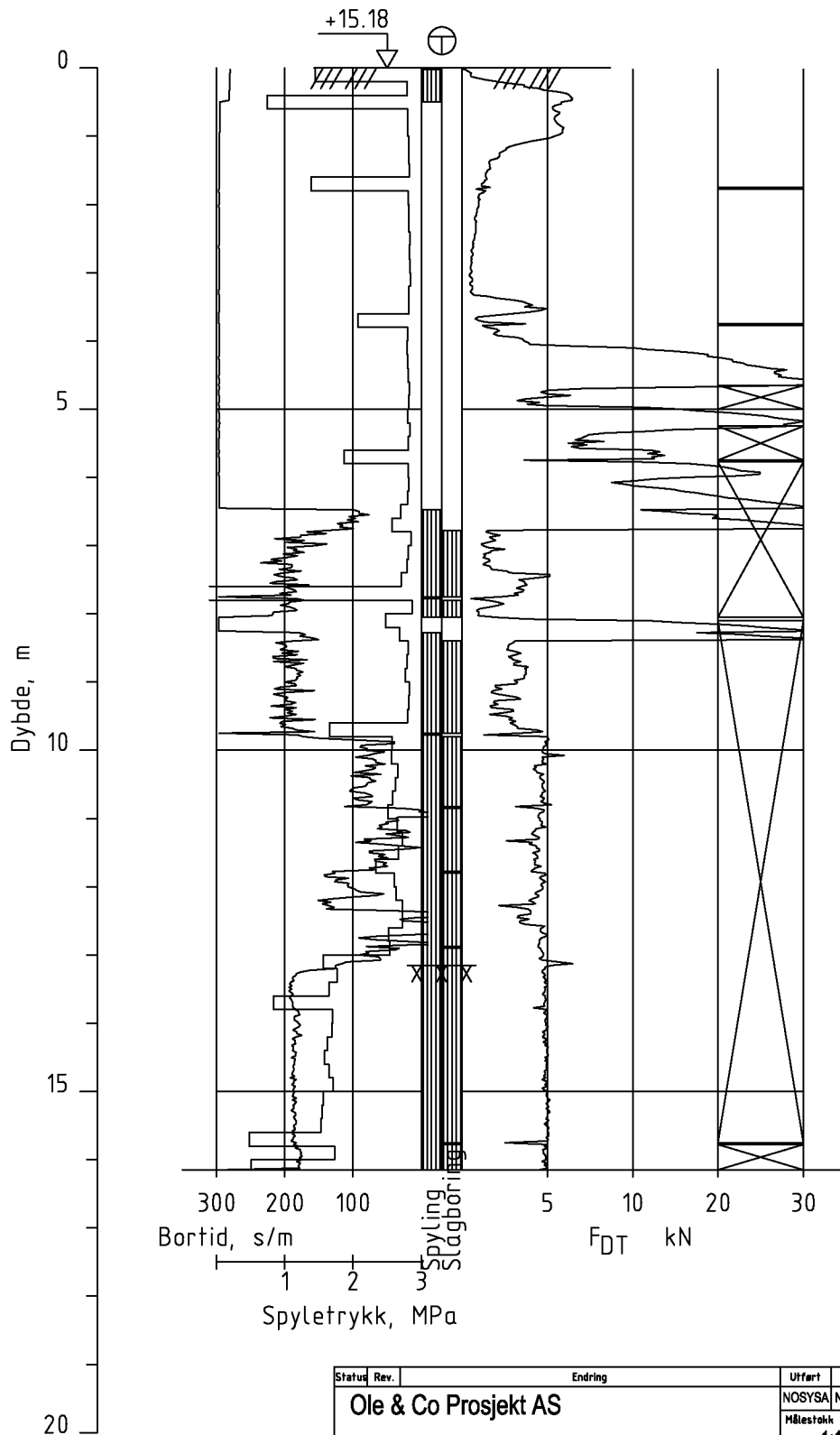



Status	Rev.	Endring	Ufført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Ole & Co Prosjekt AS	NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
		Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser	Målestokk	1:150	Format	A4
		Totalsondering - venstre, trykksondering - høyre SW17	Oppdragsleder:	Tonje Eivik Nilsen		
			Oppdragsnr.	10225971		
		SWECO 	Disiplin:	Lapenummer:	Status:	Rev:
		SWECO Norge AS Ferielløsegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:	G	119	A	01

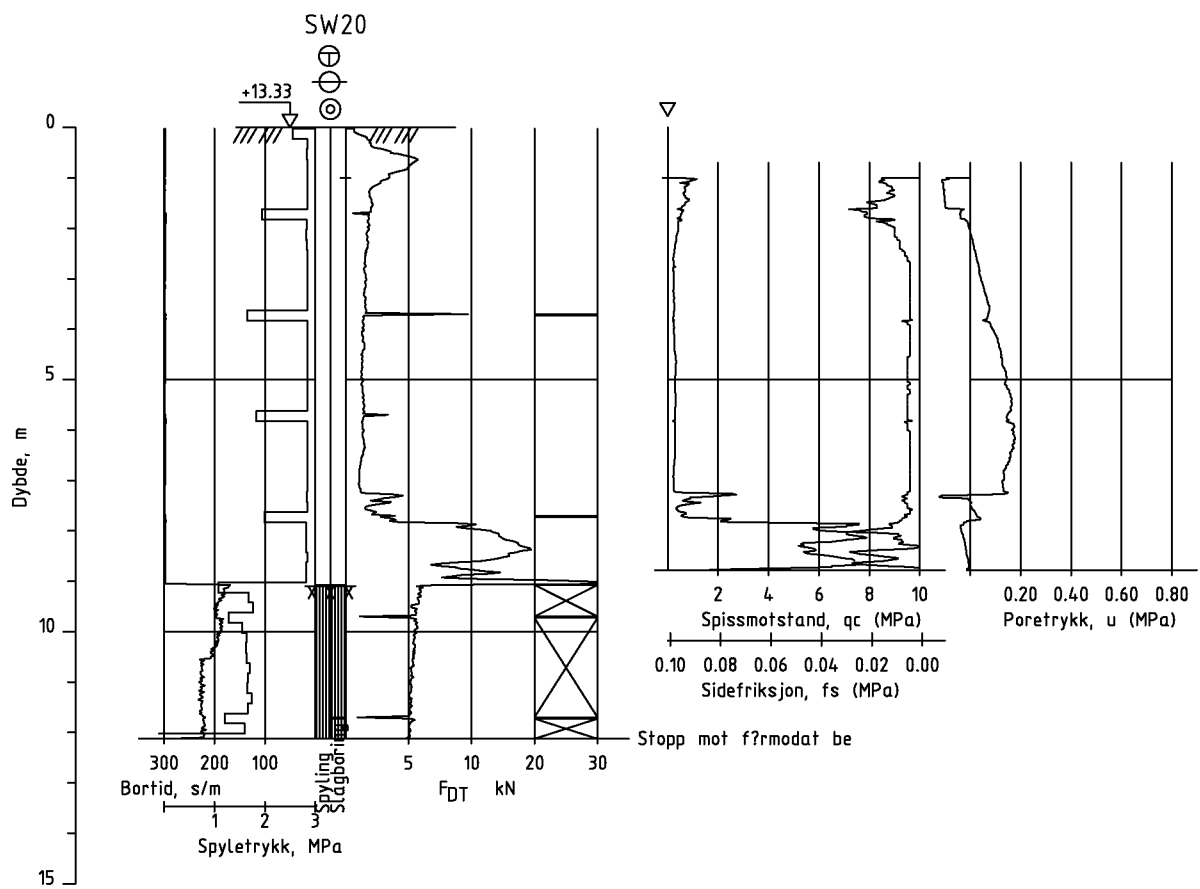



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Ole & Co Prosjekt AS			Målestokk 1:100		Format A4	
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
Totalsondering SW18			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Feriålvægen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 120	Status: A	Rev.: 01

SW19

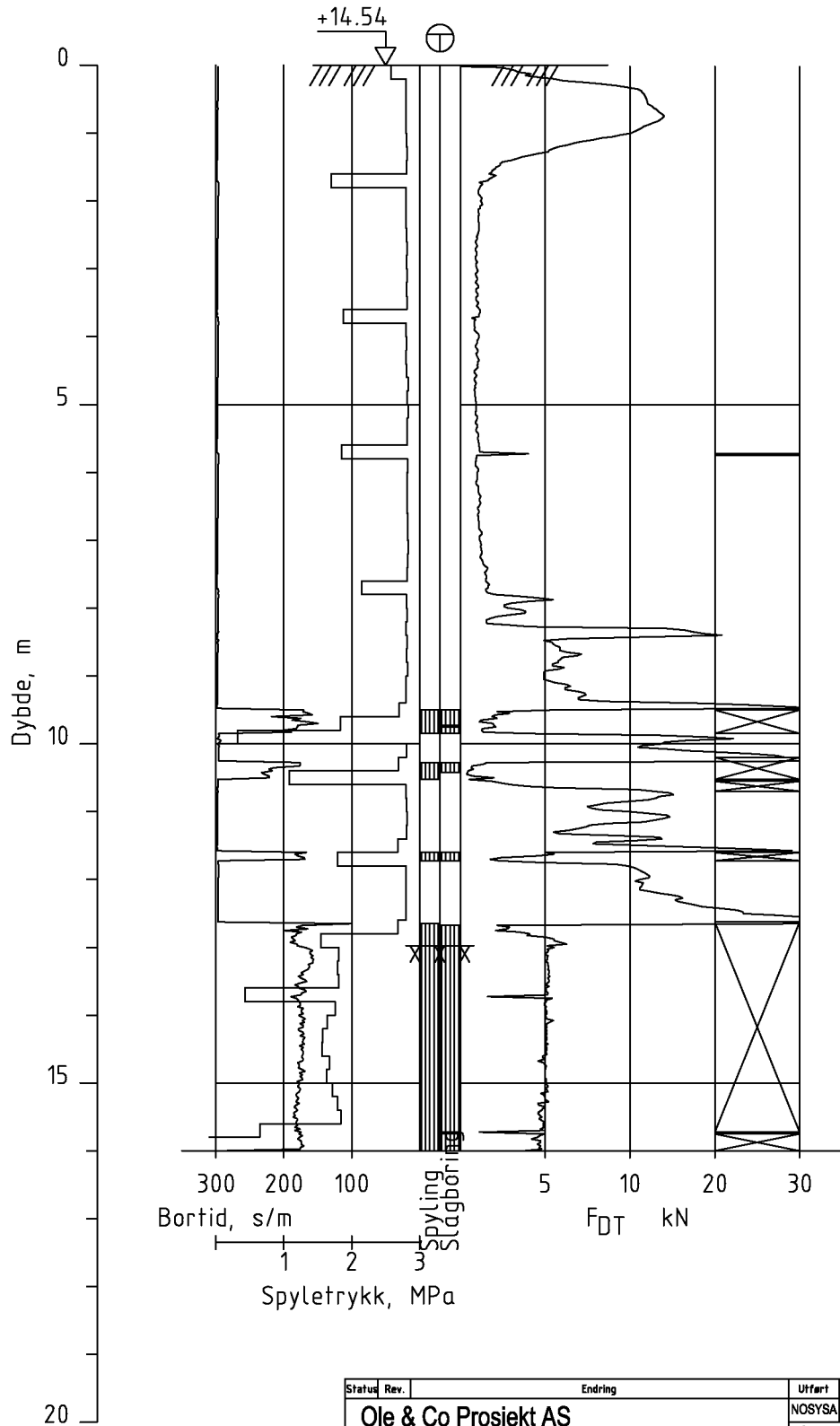



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Ole & Co Prosjekt AS	NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk	1:100		Format A4
Totalsondering SW19			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Fensholtvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 121	Status: A	Rev: 01

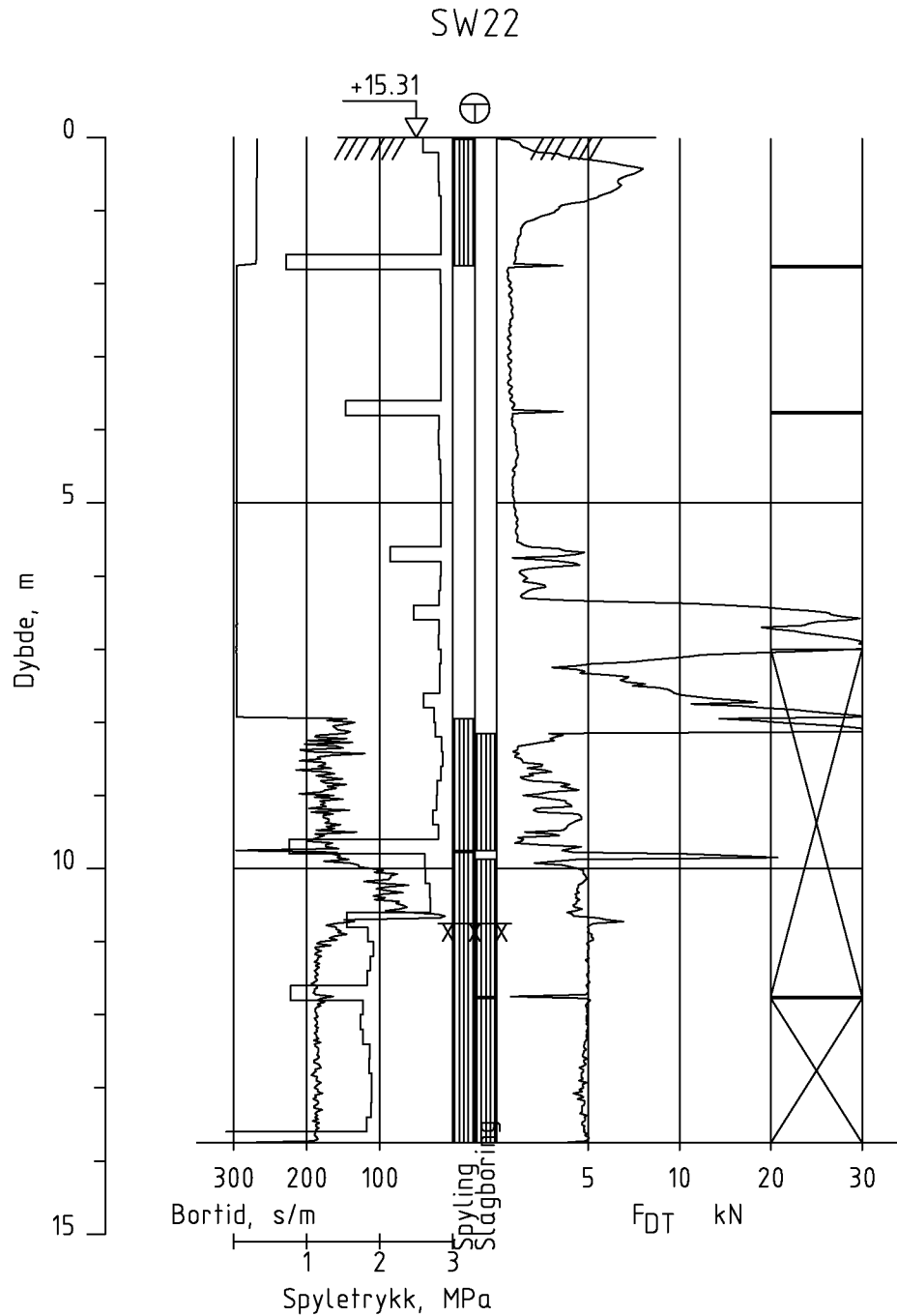



Status	Rev.	Endring	Uffert	Kontr.	Ansv.	Dato
		Ole & Co Prosjekt AS	NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
		Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser	Målestokk 1:150		Format A4	
		Totalsondering - venstre, trykksondering - høyre SW20	Oppdragsleder: Tonje Eivik Nilsen		Oppdragsnr. 10225971	
		SWECO 	Disiplin: G	Lapenummer: 122	Status: A	Rev: 01

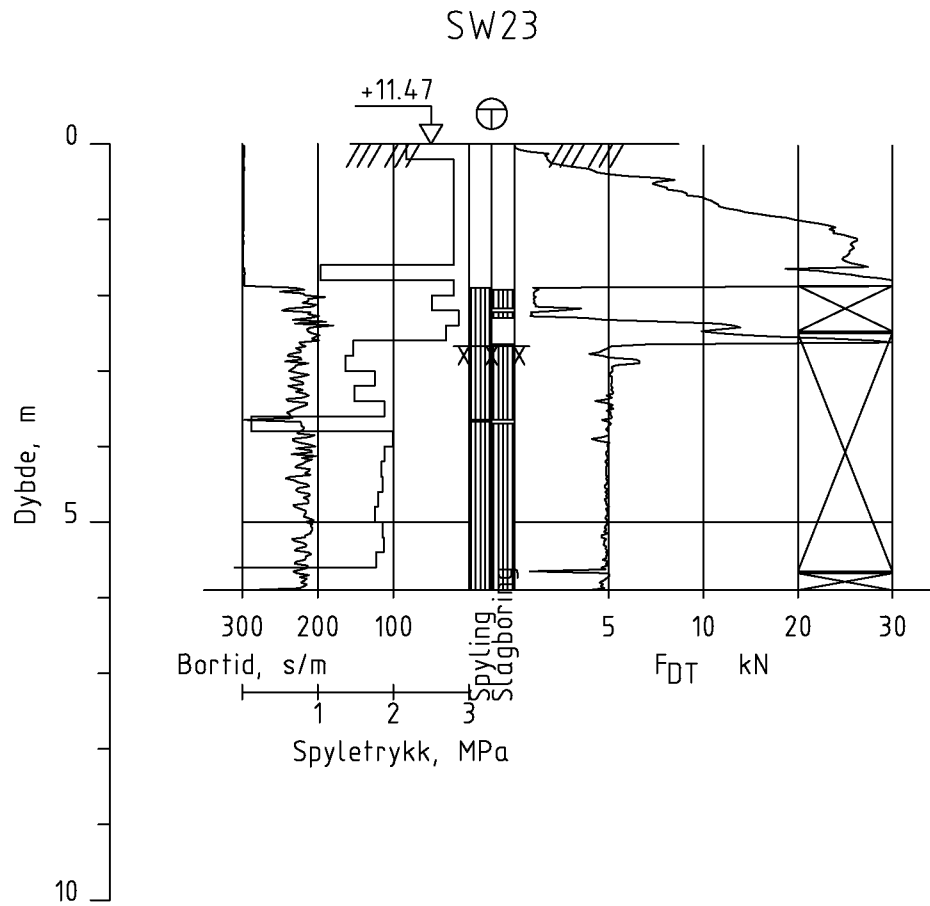
SW21



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Ole & Co Prosjekt AS			Målestokk 1:100		Format A4	
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
Totalsondering SW21			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disipln: G	Lapenummer: 123	Status: A	Rev: 01



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Ole & Co Prosjekt AS			NOSYSA	NOTONI	NOELBA	09.11.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100		Format A4	
Totalsondering SW22			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			Oppdragsnr. 10225971
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX.:			Disiplin: G	Lapenummer: 124	Status: Rev: A 01	



















Status	Rev.	Endring	Uffert	Kontr.	Ansv.	Dato
		Ole & Co Prosjekt AS	NOSYSA	NOTONI	NOELBA	03.12.2021
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser			Målestokk 1:100		Format A4	
Totalsondering SW23			Oppdragsleder: Tonje Elvik Nilsen			
			Oppdragsnr. 10225971			
 SWECO Norge AS Fantoftvegen 14P, 5072 Bergen TLF.: 95 27 91 00 FAX: -			Disiplin: G	Lapenummer: 125	Status: A	Rev.: 02

Tegnforklaringer og jordklassifisering
Grunnundersøkelser – Boremetoder

TEGNFORKLARING OG JORDARTSKLASSIFISERING

TEGNINGSSYMBOLER





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

NIVÅER OG DYBDER

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

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


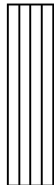
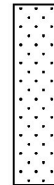
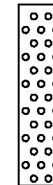
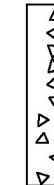

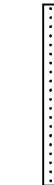

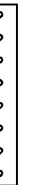
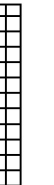
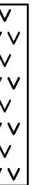

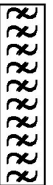
AVSLUTNING AV BORING

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

KONTURLINJER

	Fjell		Grunnvannsspeil
	Terreng eller sjøbunn		Vannstand

MATERIALSYMBOLER

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

KORNFRAKSJONER (NS-EN ISO 14688-1)

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

UDRENERT SKJÆRFESTHET (NGF Melding 2, 2010)

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

SENSITIVITET (NGF Melding 2, 2010)

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

^a c_{ufc} – uomrørt udrenert skjærfesthet og c_{urfc} – omrørt udrenert skjærfesthet fra konusforsøk.

^b Kvikkleire har $c_{urfc} < 0,5$ kPa.

GRUNNUNDERSØKELSER - BORMETODER

FORMÅL

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

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

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

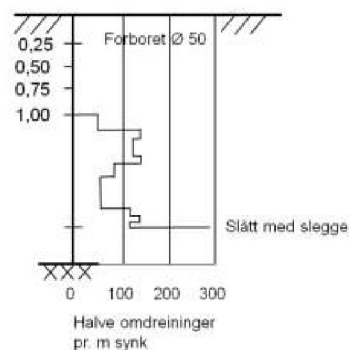
ENKEL SONDERING

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



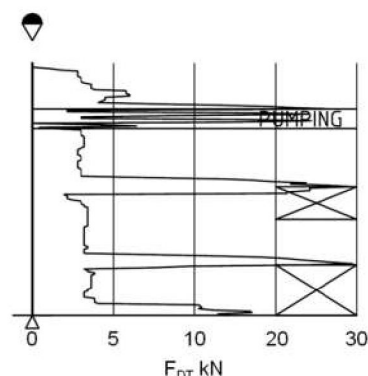
DREIESONDERING

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



DREIETRYKKSONDERING

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

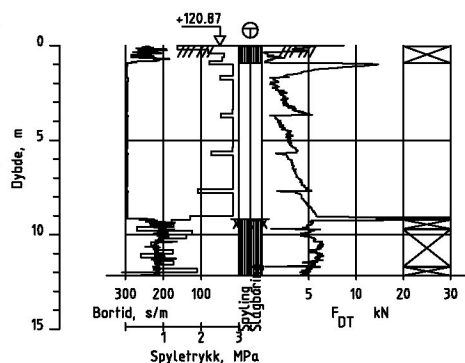


BERGKONTROLLBORING

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

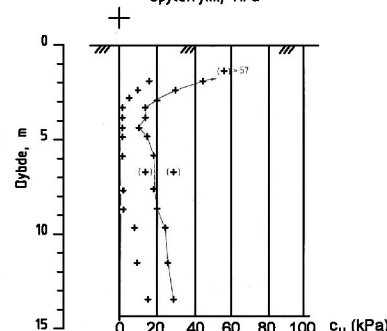
TOTALSONDERING

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



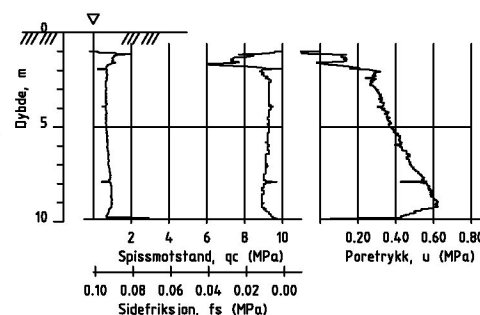
VINGEBORING

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



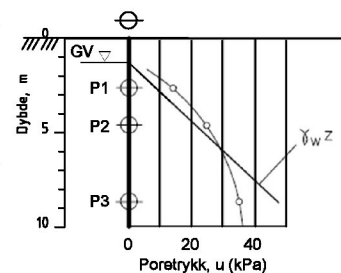
TRYKKSONDERING (CPT, CPTU OG RCPTU)

Utstyret består av en sonde med areal 10 cm², Ø35,7 mm som presses ned med standardisert penetrasjonshastighet 2 cm/sek. Under nedpressingen registreres spissmotstand, sidefriksjon, vertikal helning og temperatur. Det kan i tillegg registreres poretrykk (CPTU) og resistivitet (RCPTU).



PORETRYKSMÅLING

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



PRØVETAKING

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

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

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

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

Rapport - Laboratorieundersøkelser

R01C00

<p>SWECO Norge AS</p> <p>10225971 Strandvollen Høysand, Sarpsborg</p> <p>Labresultater</p> <p>Prosjekt 21495</p>

Utførende laborant	Dato	Kontrollert av	Dato
MS <i>M. Stongstad</i>	26.10.21	KS <i>Kristian Storsveen</i>	26.10.21
Kalk-sement forsøk:			
GN <i>Gine Nordvold</i>	03.12.21	KS <i>Kristian Storsveen</i>	03.12.21

Bilagsoversikt
Løsmasseprofiler og laboratorieundersøkelser
C

Løsmasseprofiler	R01C01 – C04
Presentasjon enaksiale trykkforsøk	R01C05 – C08
Kornfordelingsanalyser	R01C09 – C10
Treaksialforsøk	R01C11 – C15
Ødometerforsøk	R01C16 – C19
KS-forsøk	R01C20 – C23
Bilde av prøver	R01C24
GB – Laboratorieundersøkelser	

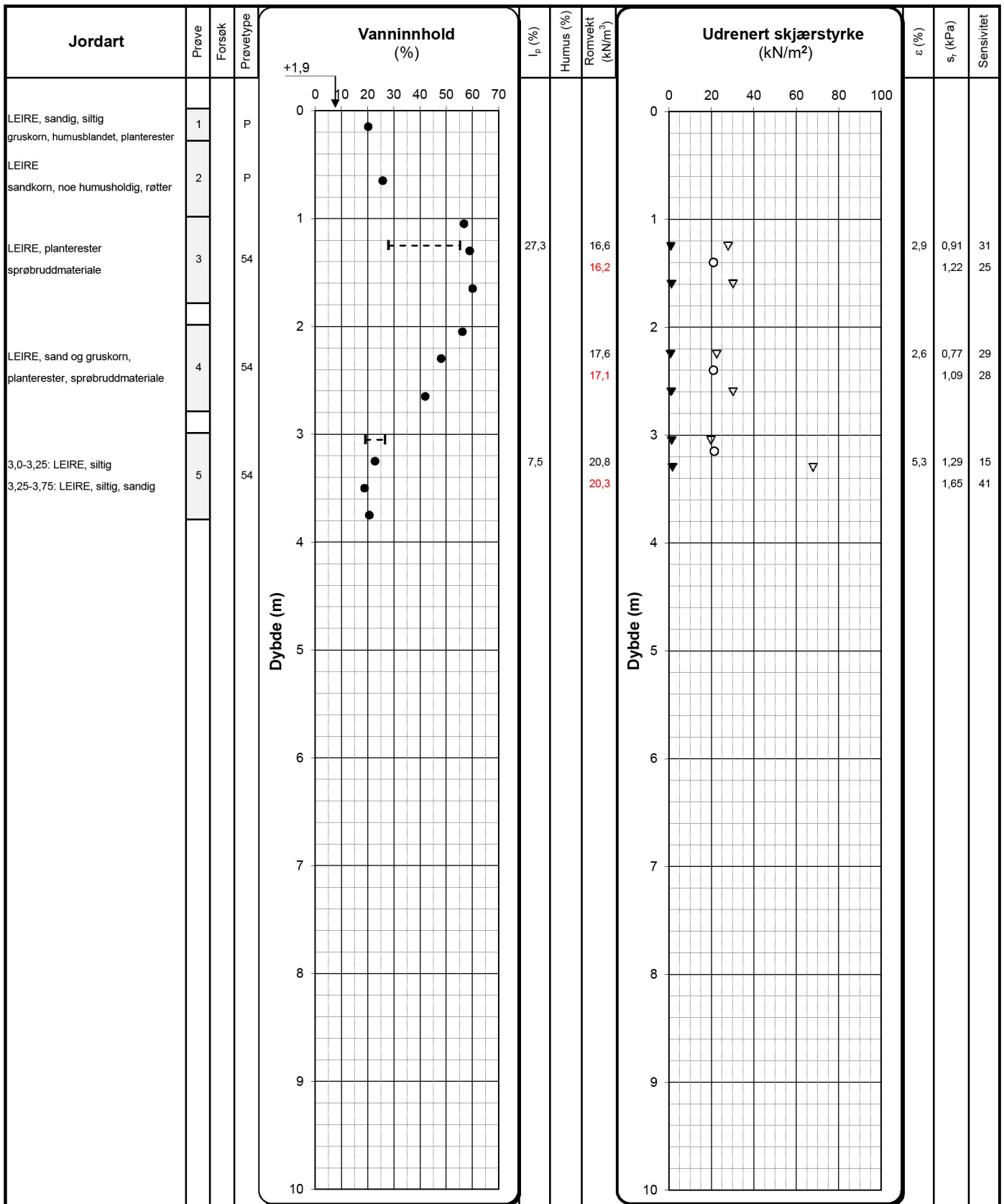
1.1 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene som ble utført er oppsummert i tabell 1.1.

Tabell 1.1 Oppsummering av utførte laboratorieundersøkelser.

Kode	Beskrivelse	Antall
10.11	Visuell klassifisering	2
10.2	Vanninnhold (w)	2
10.52	Konsistensgrenser Ip	10
10.73	Slemmeanalyse	1
10.74	Kombianalyse NS 8005/8006	1
10.8	Humusinnhold ved glødetap	5
11.11	54 mm sylinter, leire, rutine	18
12.11	Innblanding kalk/sement	4
12.12	Enaksial test på KS-bl. Leire	16
13.11	Treaksialforsøk	4
15.2	Ødometerforsøk CRS	4

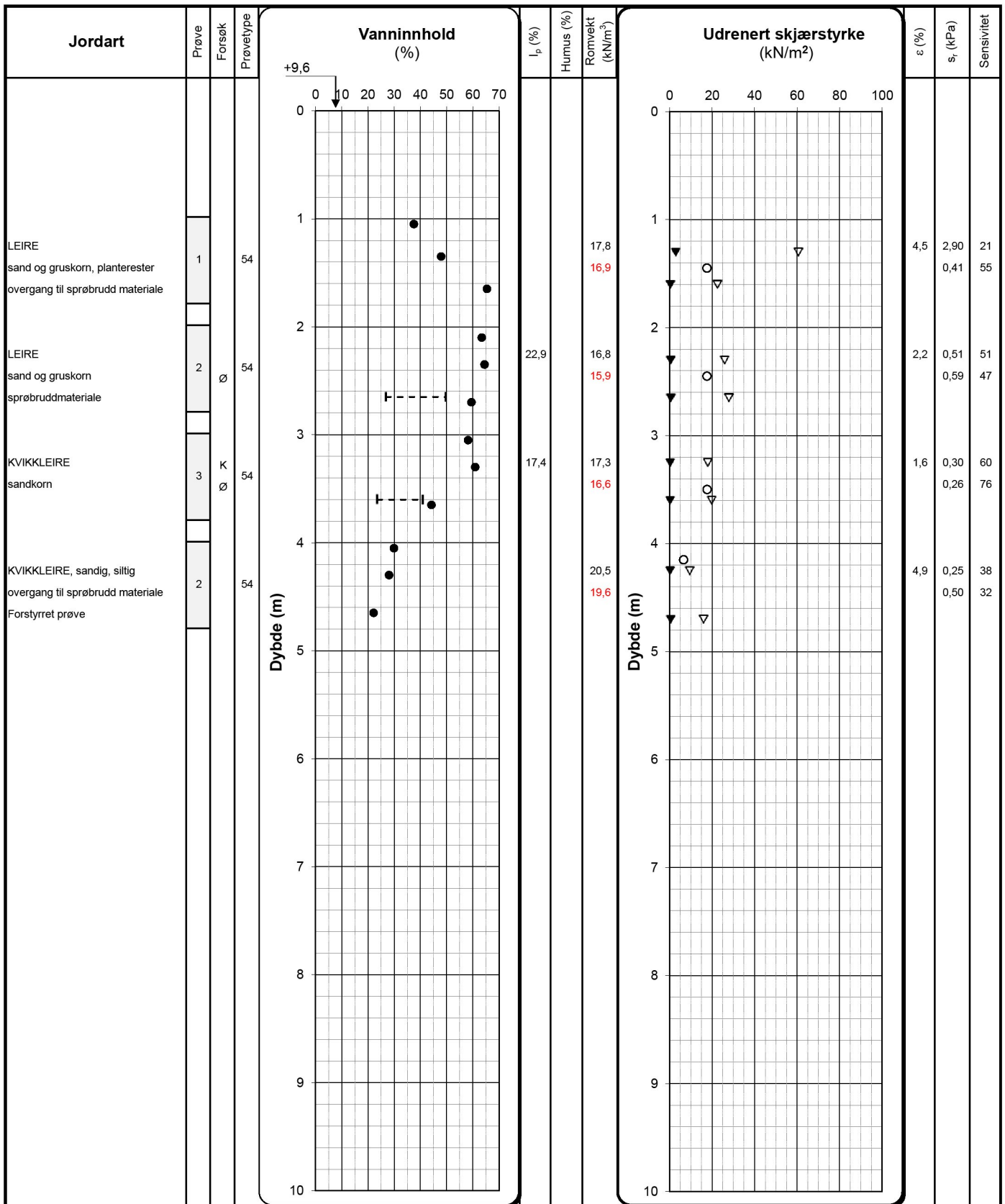
Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert på tegning R01C01 – R01C24, se tegning GB - Laboratorieundersøkelser for forklaring av løsmasseprofil.



Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve Romvekt: Humusinnhold:
 Omrørt konus ▼ T = Treaksialforsøk P = Representativ poseprøve Romvekt liten ring Humus % total
 Uforstyrret konus ▽ Ø = Ødometerforsøk Tall = Diameter på sylinderprøve Romvekt hel sylinder Humus % av materiale <2 mm
 Plastisitet- og flytgrense | - - - | K = Kornkurve V = Visuell vurdering på stedet
 Målt vanninnhold ● D = Korndensitet

I_p = Plastisitetsindeks ϵ = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

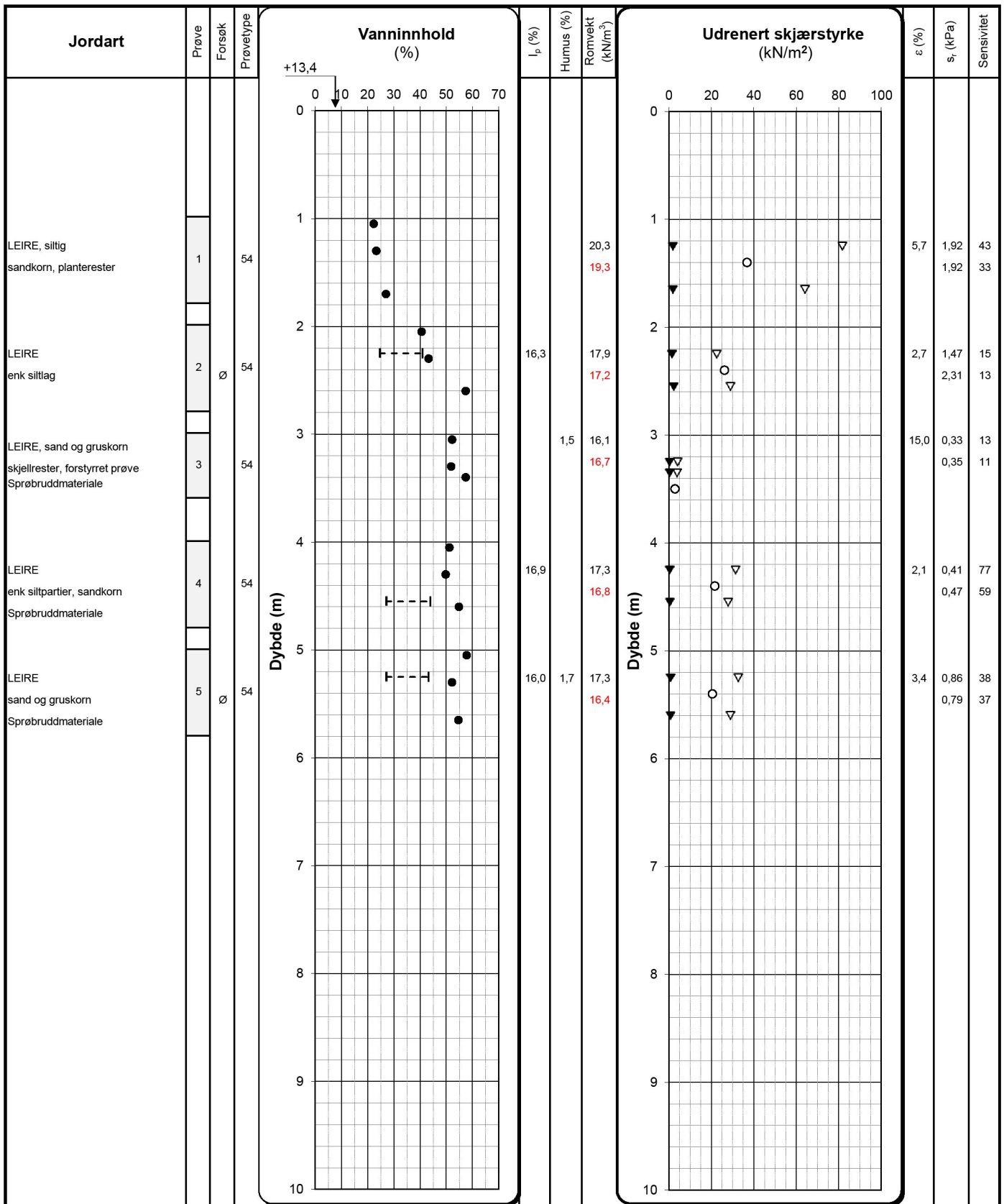
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C01
	SWECO Norge AS	Prosjekt nr.	21495
	Prosjekt	Terrengkote	+1,9
	10225971 Strandvollen Høysand	Dato	16.11.2021
	Tittel	Ansvarlig	MS
	Løsmasseprofil pkt. SW4	Kontrollert	KS



Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve Romvekt: Humusinnhold:
 Omrørt konus ▼ T = Treaksialforsøk P = Representativ poseprøve Romvekt liten ring Humus % total
 Uforstyrret konus ▽ Ø = Ødometerforsøk Tall = Diameter på sylinderprøve Romvekt hel sylinder Humus % av materiale <2 mm
 Plastisitets- og flytgrense | - - - | K = Kornkurve V = Visuell vurdering på stedet
 Målt vanninnhold ● D = Korndensitet

I_p = Plastisitetsindeks ϵ = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

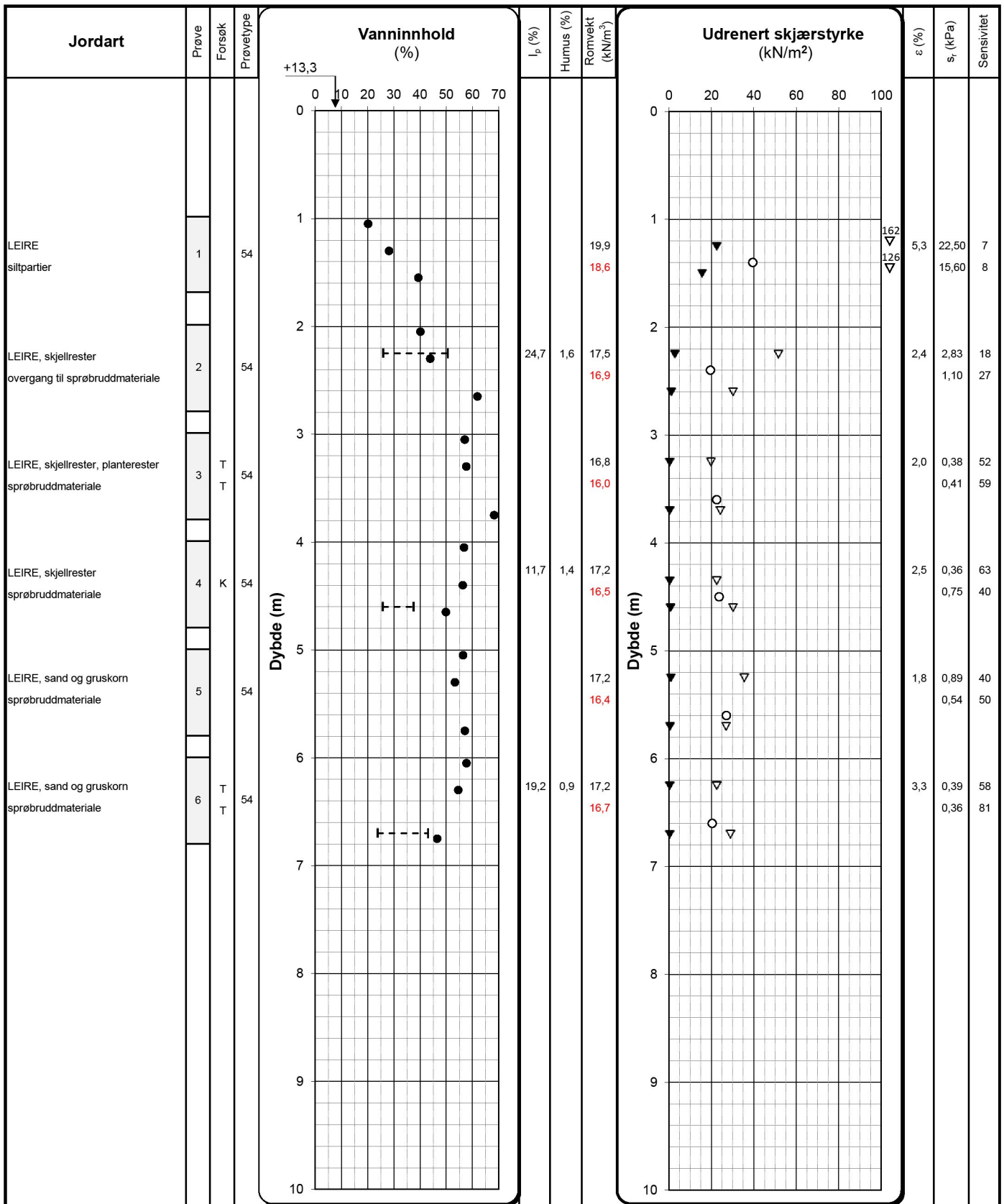
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C02
	SWECO Norge AS	Prosjekt nr.	21495
	Prosjekt	Terrengkote	+9,6
	10225971 Strandvollen Høysand	Dato	16.11.2021
	Tittel	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. SW12	Kontrollert	KS	



Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve Romvekt: Humusinnhold:
 Omrørt konus ▼ T = Treaksialforsøk P = Representativ poseprøve Romvekt liten ring Humus % total
 Uforstyrret konus ▽ Ø = Ødometerforsøk Tall = Diameter på sylinderprøve Romvekt hel sylinder Humus % av materiale <2 mm
 Plastisitets- og flytgrense | - - - | K = Kornkurve V = Visuell vurdering på stedet
 Målt vanninnhold ● D = Korndensitet

I_p = Plastisitetsindeks ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C03
	SWECO Norge AS	Prosjekt nr.	21495
	Prosjekt	Terrengkote	+13,4
	10225971 Strandvollen Høysand	Dato	16.11.2021
	Tittel	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. SW17	Kontrollert	KS	

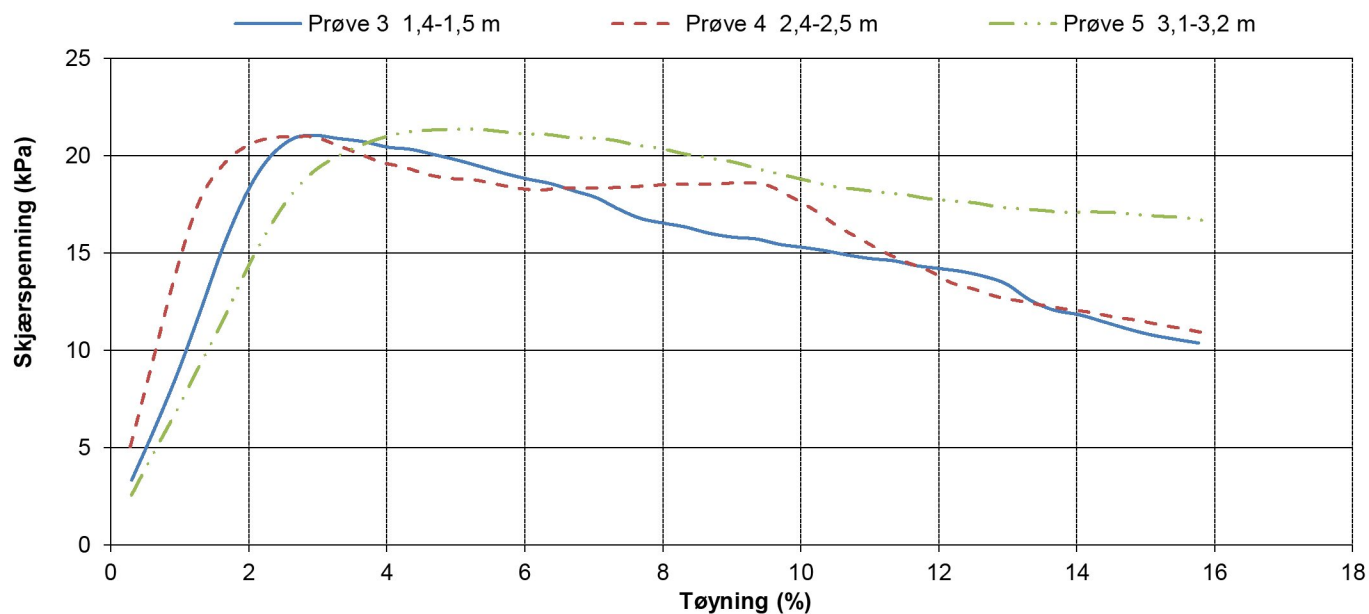


Enaksialforsøk ○ Forsøk: Treaksialforsøk P = Representativ poseprøve Romvekt: Humusinnhold:
 Omrørt konus ▼ T = Treaksialforsøk P = Representativ poseprøve Romvekt liten ring Humus % total
 Uforstyrret konus ▽ Ø = Ødometerforsøk Tall = Diameter på sylinderprøve Romvekt hel sylinder Humus % av materiale <2 mm
 Plastisitet- og flytgrense - - - Plastisitet K = Kornkurve V = Visuell vurdering på stedet
 Målt vanninnhold ● D = Korndensitet

I_p = Plastisitetsindeks ϵ = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

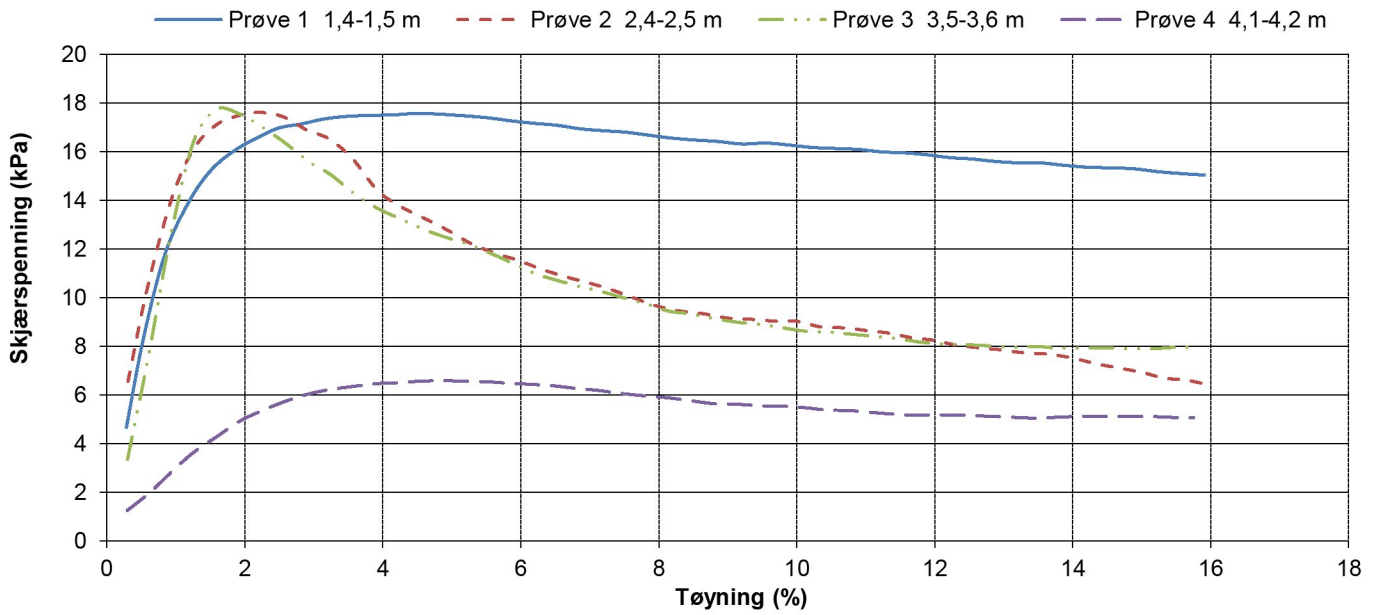
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R01C04
	SWECO Norge AS	Prosjekt nr.	21495
	Prosjekt	Terrengkote	+13,3
	10225971 Strandvollen Høysand	Dato	16.11.2021
	Tittel	Ansvarlig	MS
	Løsmasseprofil pkt. SW20	Kontrollert	KS

Enaks punkt SW4



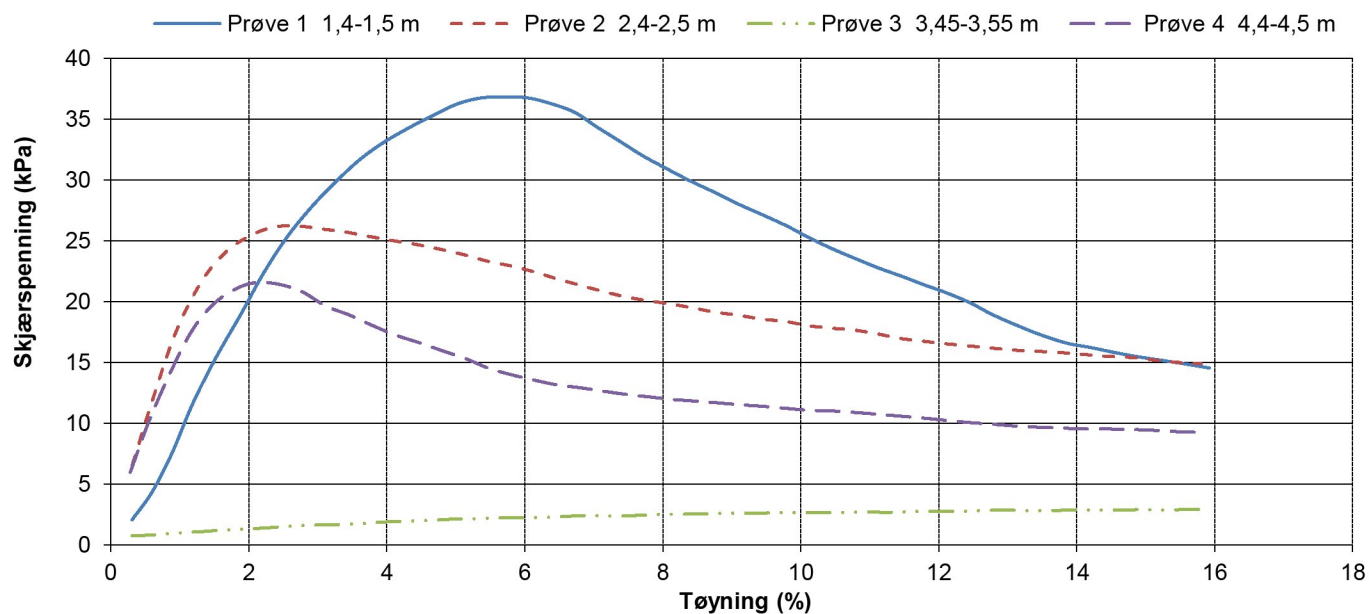
PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 3 1,4-1,5 m	21,0	2,9	
Prøve 4 2,4-2,5 m	21,0	2,6	
Prøve 5 3,1-3,2 m	21,4	5,3	

Enaks punkt SW12



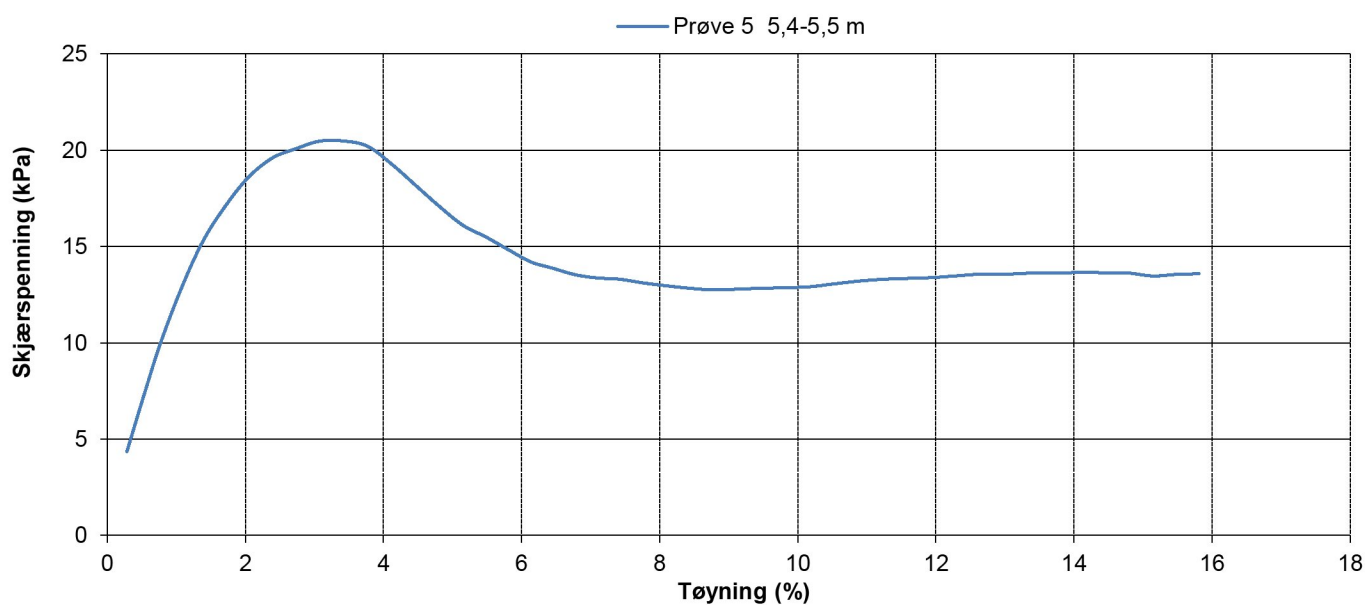
PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 1,4-1,5 m	17,6	4,5	
Prøve 2 2,4-2,5 m	17,6	2,2	
Prøve 3 3,5-3,6 m	17,7	1,6	
Prøve 4 4,1-4,2 m	6,6	4,9	

Enaks punkt SW17



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 1,4-1,5 m	36,8	5,7	
Prøve 2 2,4-2,5 m	26,2	2,7	
Prøve 3 3,45-3,55 m	2,9	15,9	2,9
Prøve 4 4,4-4,5 m	21,6	2,1	

Enaks punkt SW17

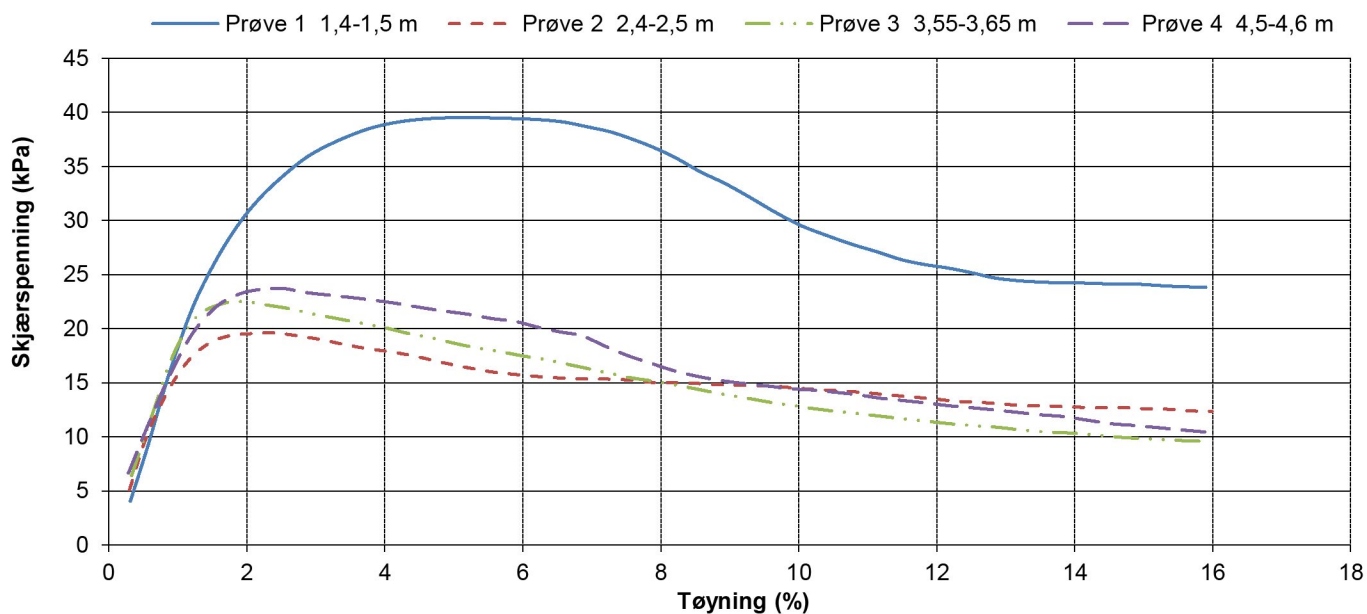


PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 5 5,4-5,5 m	20,5	3,4	



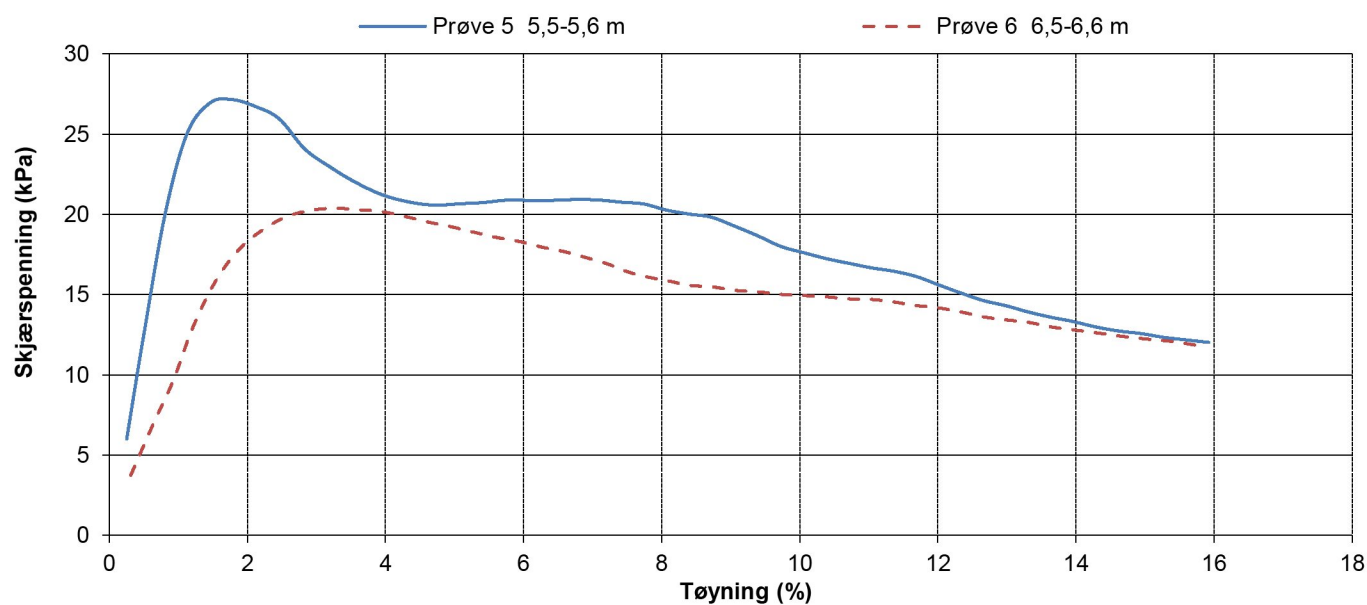
Oppdragsgiver SWECO Norge AS	Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C07
Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand	Dato 25.10.21	Borpunkt SW17
Tittel Presentasjon av enakstester	Ansvarlig MS	Kontrollert KS

Enaks punkt SW20



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ϵ (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 1,4-1,5 m	39,5	5,3	
Prøve 2 2,4-2,5 m	19,6	2,4	
Prøve 3 3,55-3,65 m	22,5	2,0	
Prøve 4 4,5-4,6 m	23,7	2,5	

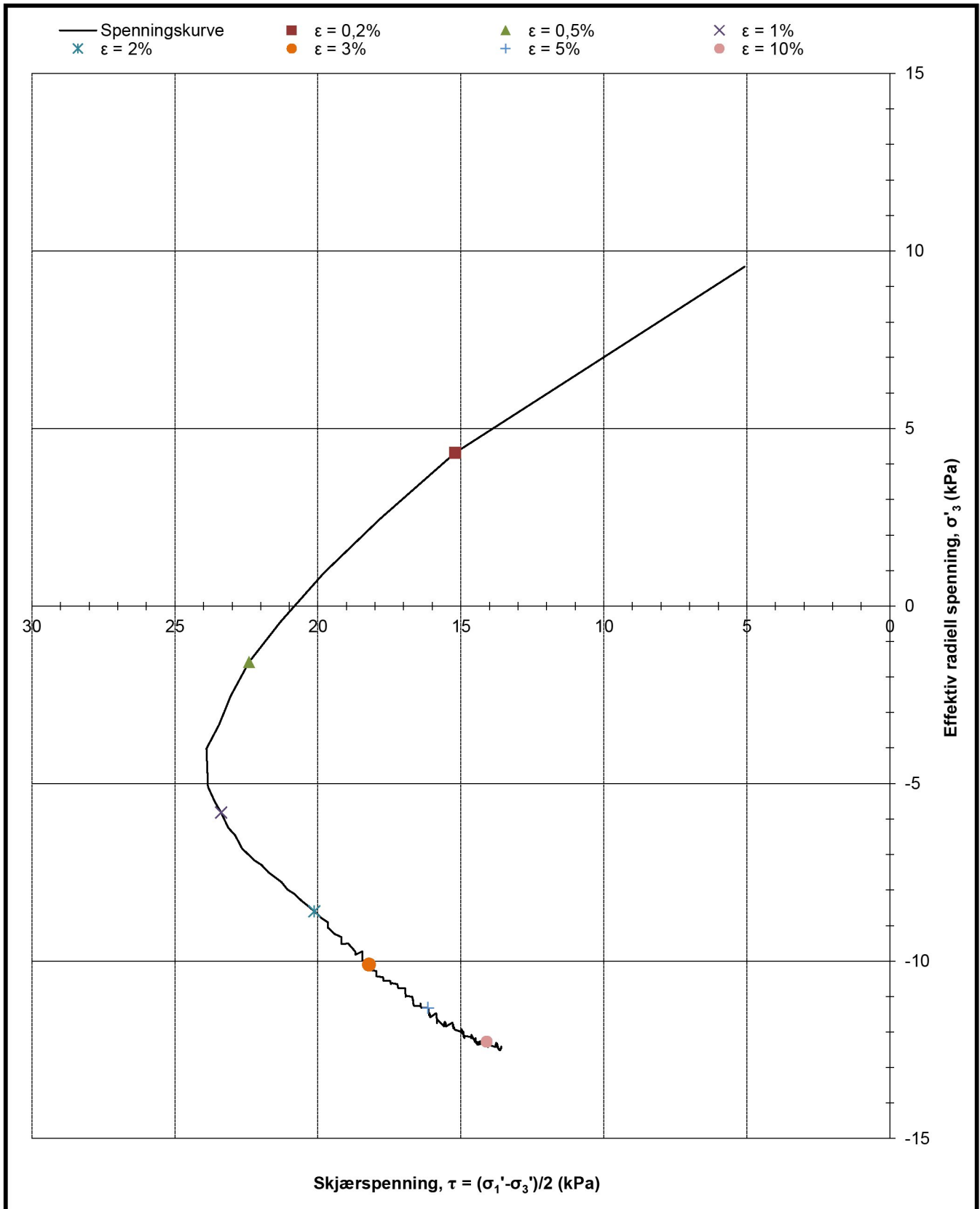
Enaks punkt SW20



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ϵ (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 5 5,5-5,6 m	27,1	1,8	
Prøve 6 6,5-6,6 m	20,4	3,3	

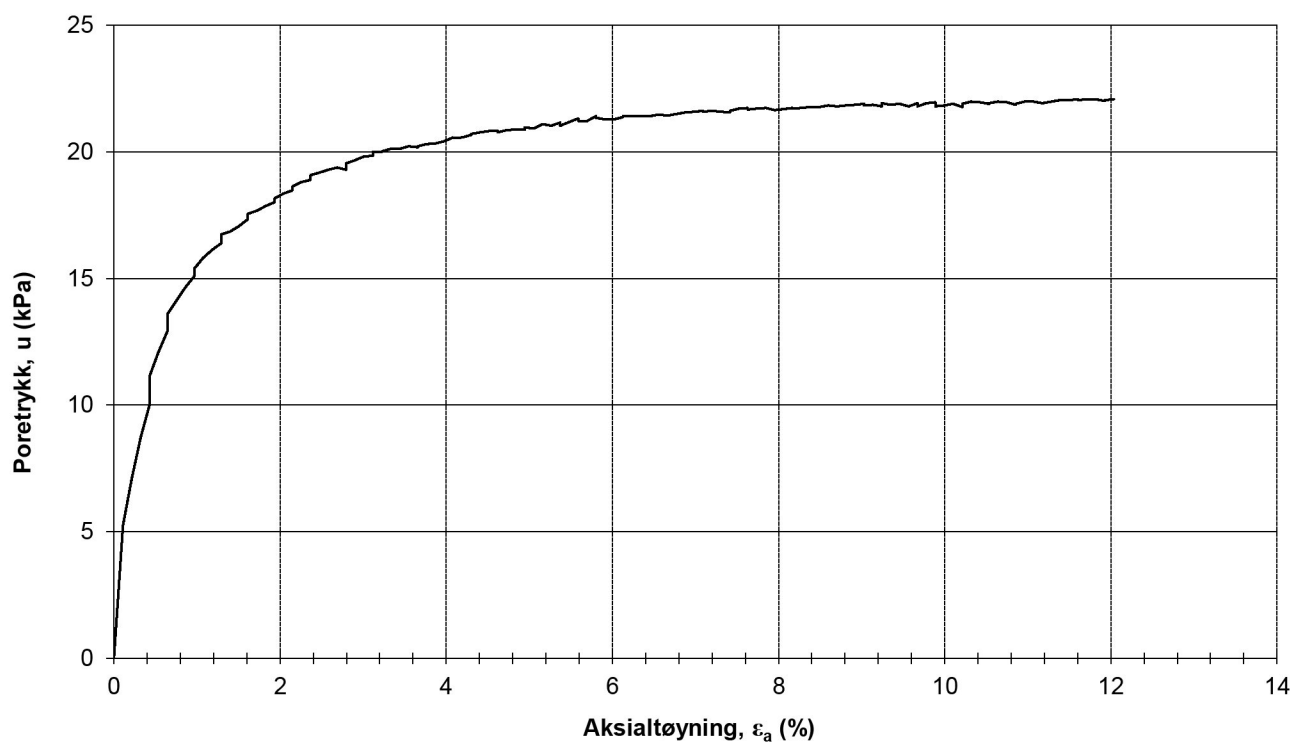
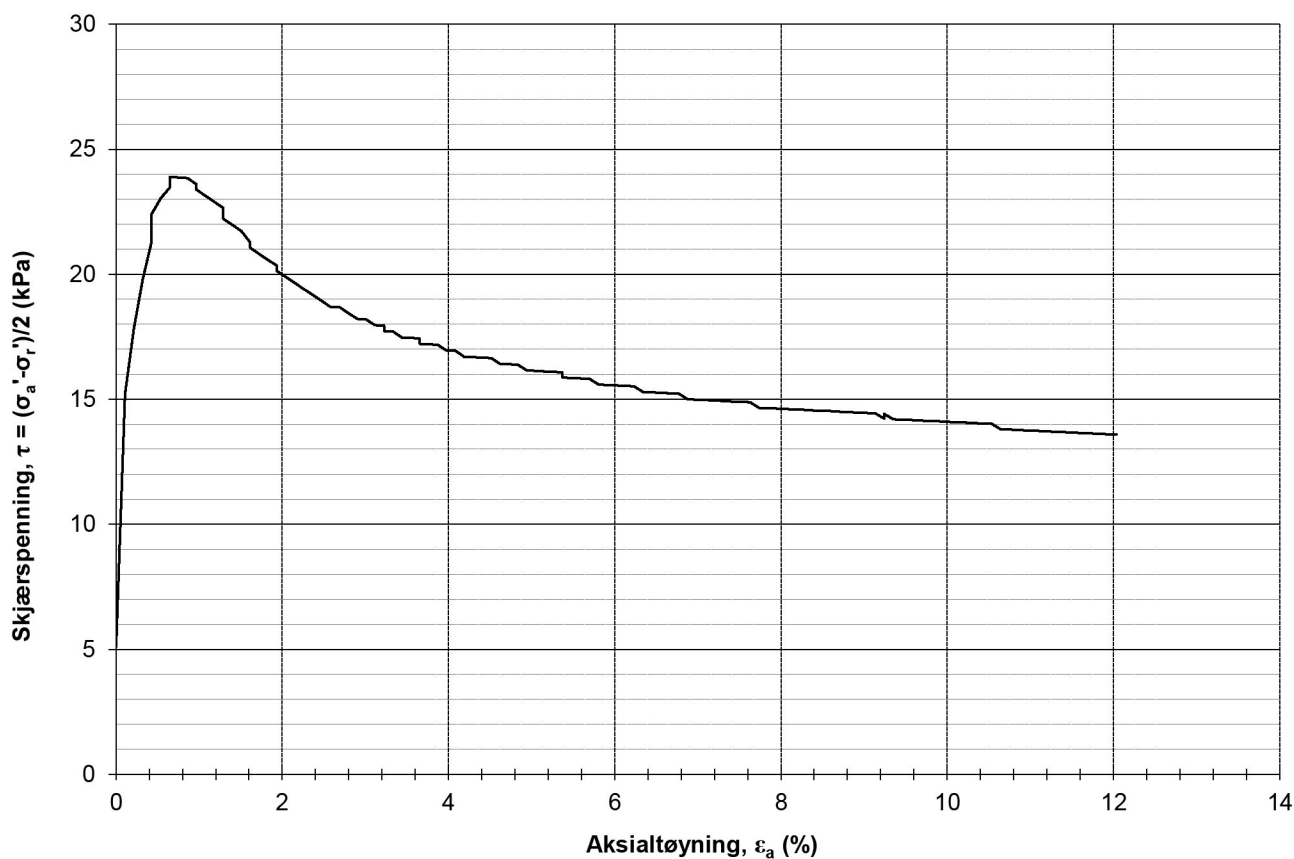



Oppdragsgiver SWECO Norge AS	Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C08
Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand	Dato 25.10.21	Borpunkt SW20
Tittel Presentasjon av enakstester	Ansvarlig MS	Kontrollert KS



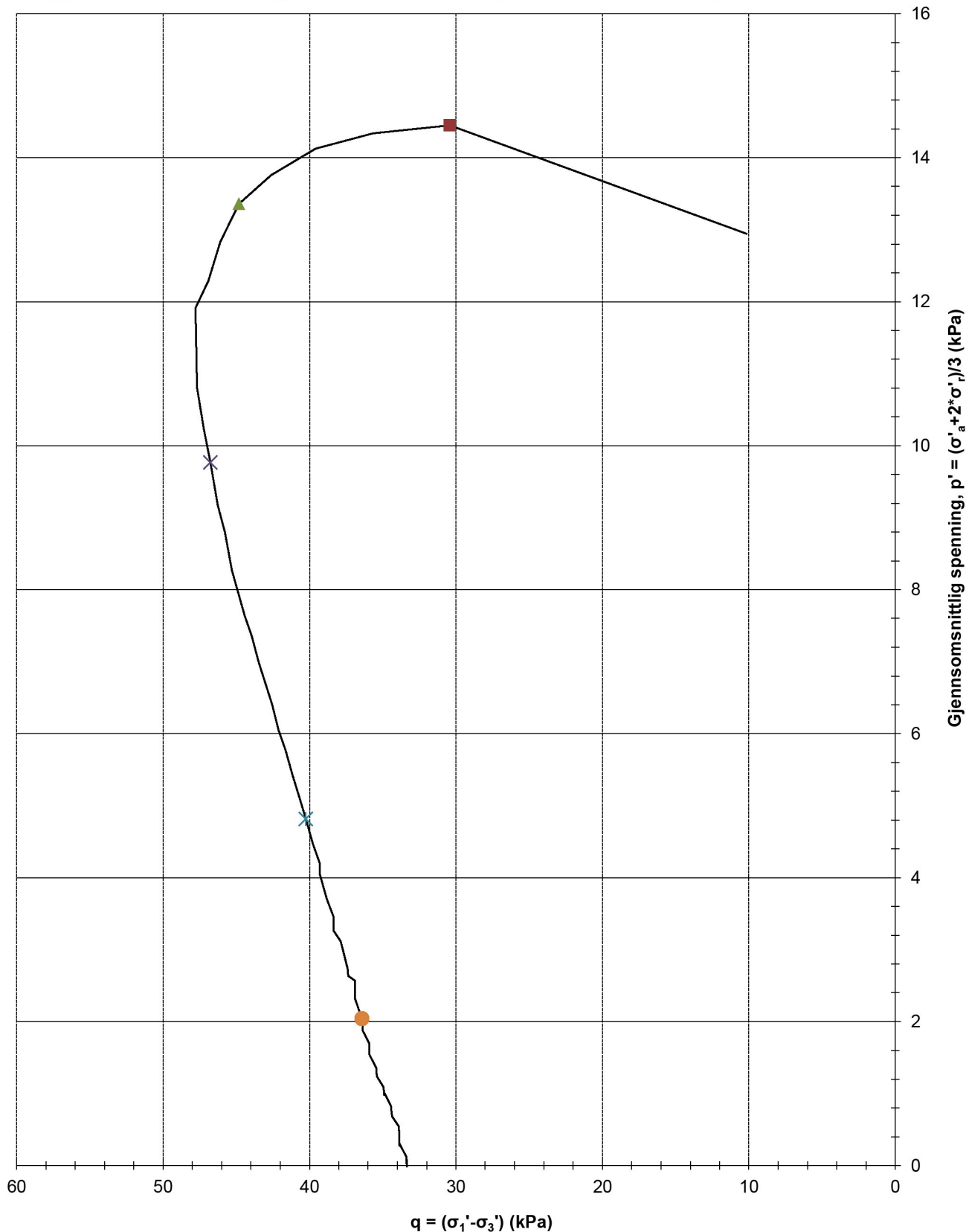
Skjærspenning, $\tau = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$ (kPa)

Dybde (m)	3,4	Dato prøvetaking	30.09.2021	
Konsolidert spenning σ'_a (kPa)	19,7	Dato forsøk	19.10.2021	
Konsolidert spenning σ'_r (kPa)	9,6	Type forsøk	1	
	Oppdragsgiver SWECO Norge AS		Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C11
	Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand		Side 1 av 4	Borpunkt SW20
	Tittel Treaksialforsøk, τ_{max} vs σ'_3		Ansvarlig KS	Kontrollert MS

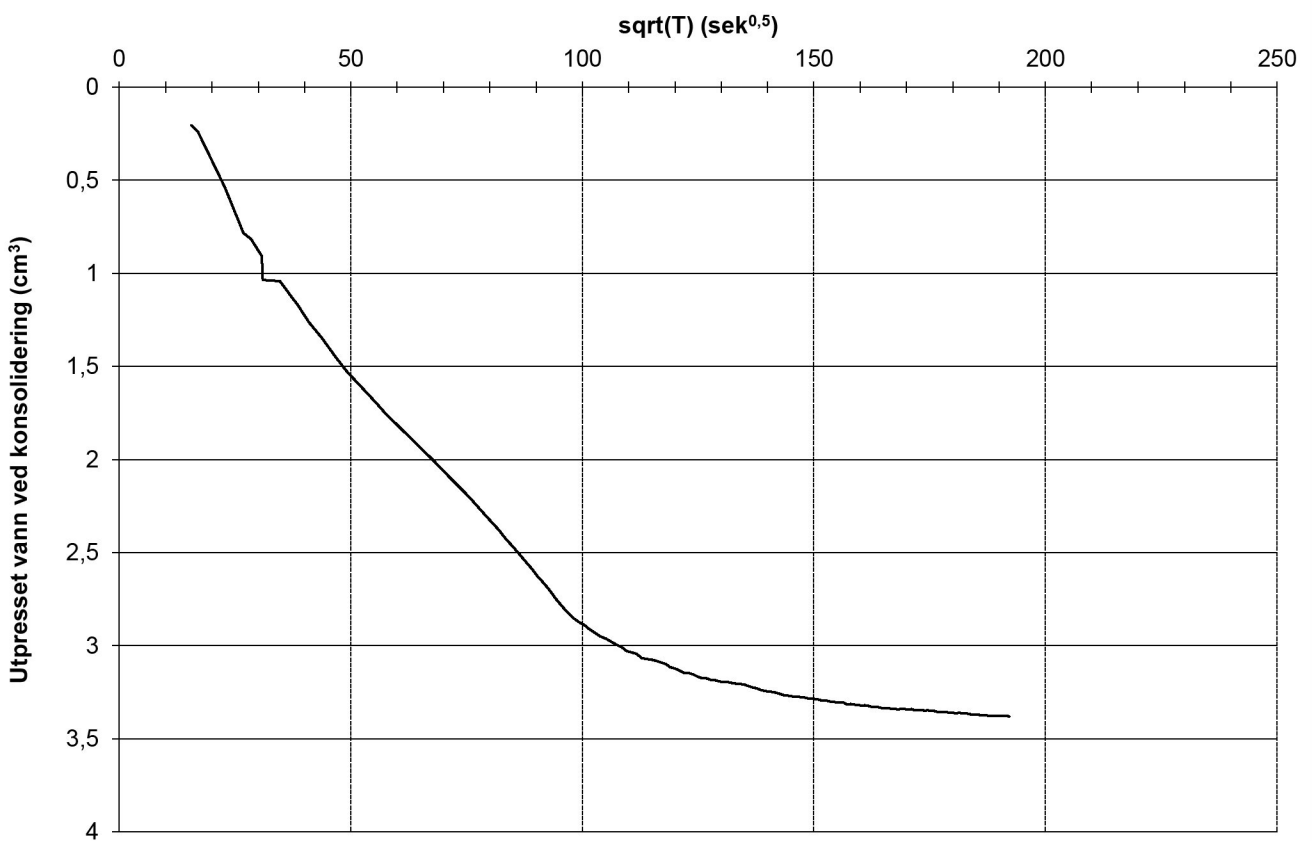
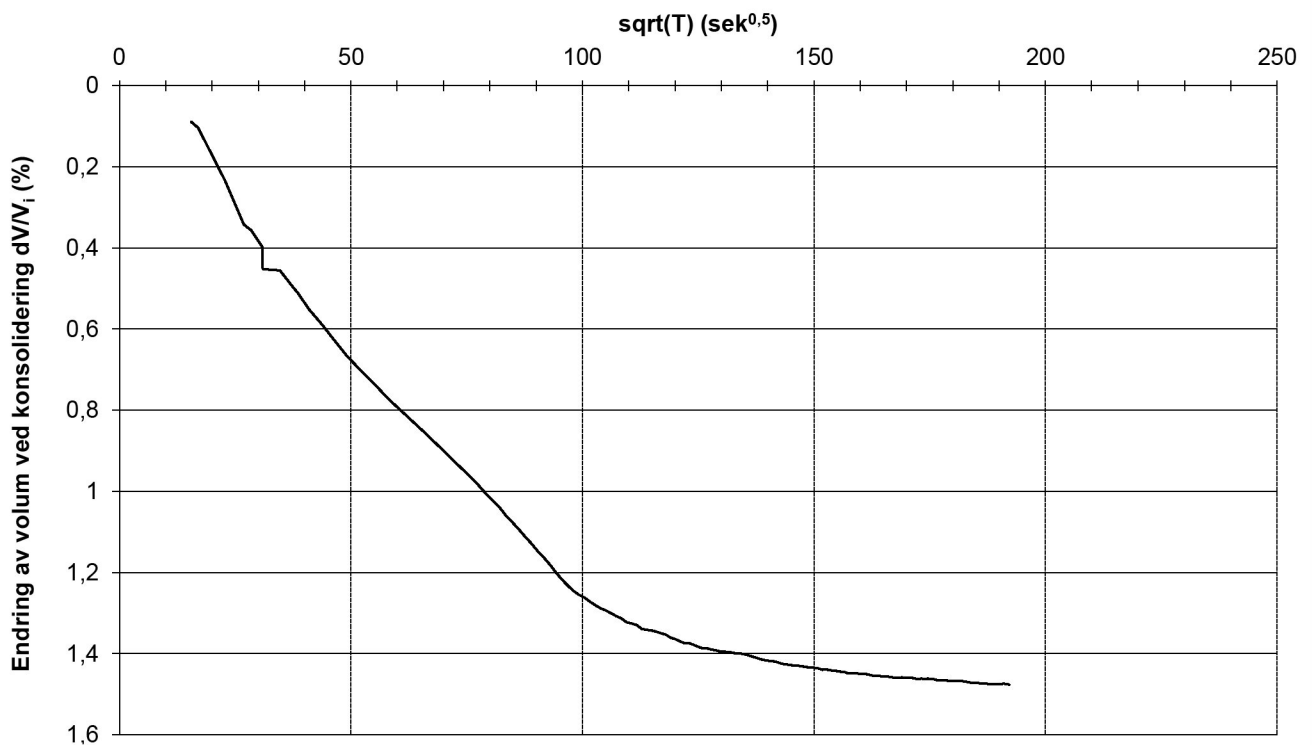


Dybde (m)	3,4	Kommentar	
Maks skjærspenning (kPa)	23,9		
Ved ϵ_a (%)	0,6		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	SWECO Norge AS	21495	R01C11
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	10225971 Strandvollen Høysand	2 av 4	SW20
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Treaksialforsøk, τ og u mot ϵ_a	KS	MS	

— Spenningskurve
 * $\epsilon = 2\%$ ■ $\epsilon = 0,2\%$ ▲ $\epsilon = 0,5\%$ × $\epsilon = 1\%$
 × $\epsilon = 2\%$ ● $\epsilon = 3\%$ + $\epsilon = 5\%$ ● $\epsilon = 10\%$



Oppdragsgiver SWECO Norge AS	Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C11
Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand	Side 3 av 4	Borpunkt SW20
Tittel Treaksialforsøk, q - p'	Ansvarlig KS	Kontrollert MS



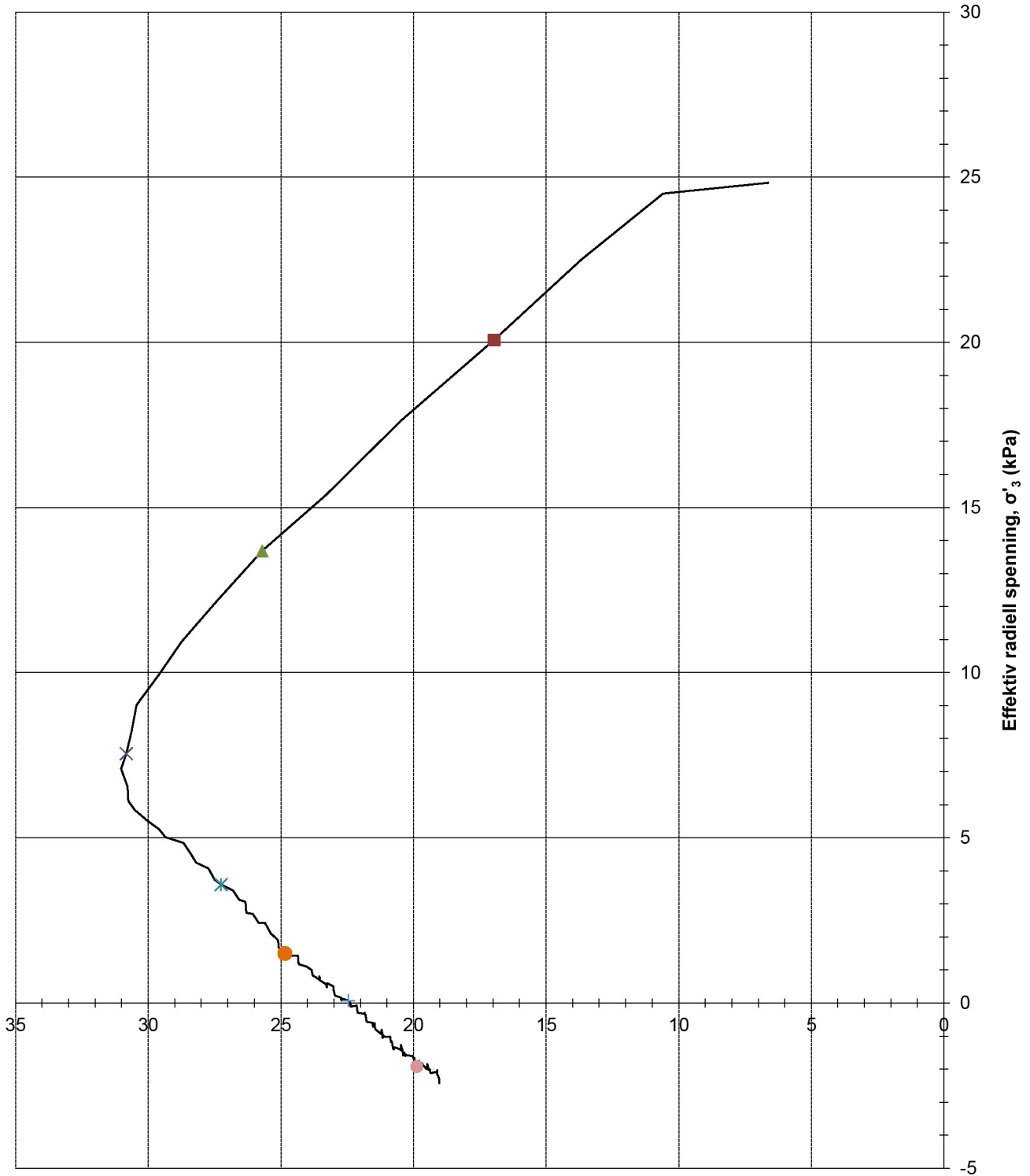
Volumtøyning, $dV_{\text{kons.}}/V_i$ (%)	1,5	Utpresset vann (cm ³)	3,4
$\gamma_{\text{før}}$ (kN/m ³)	16,1	$w_{\text{før}}$ (%)	57,7
γ_{etter} (kN/m ³)	16,3	w_{etter} (%)	57,8
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	SWECO Norge AS	21495	R01C11
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	10225971 Strandvollen Høysand	4 av 4	SW20
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Treksialforsøk, konsolidering	KS	MS	

— Spenningskurve
 ✕ $\epsilon = 2\%$


■ $\epsilon = 0,2\%$
 ● $\epsilon = 3\%$

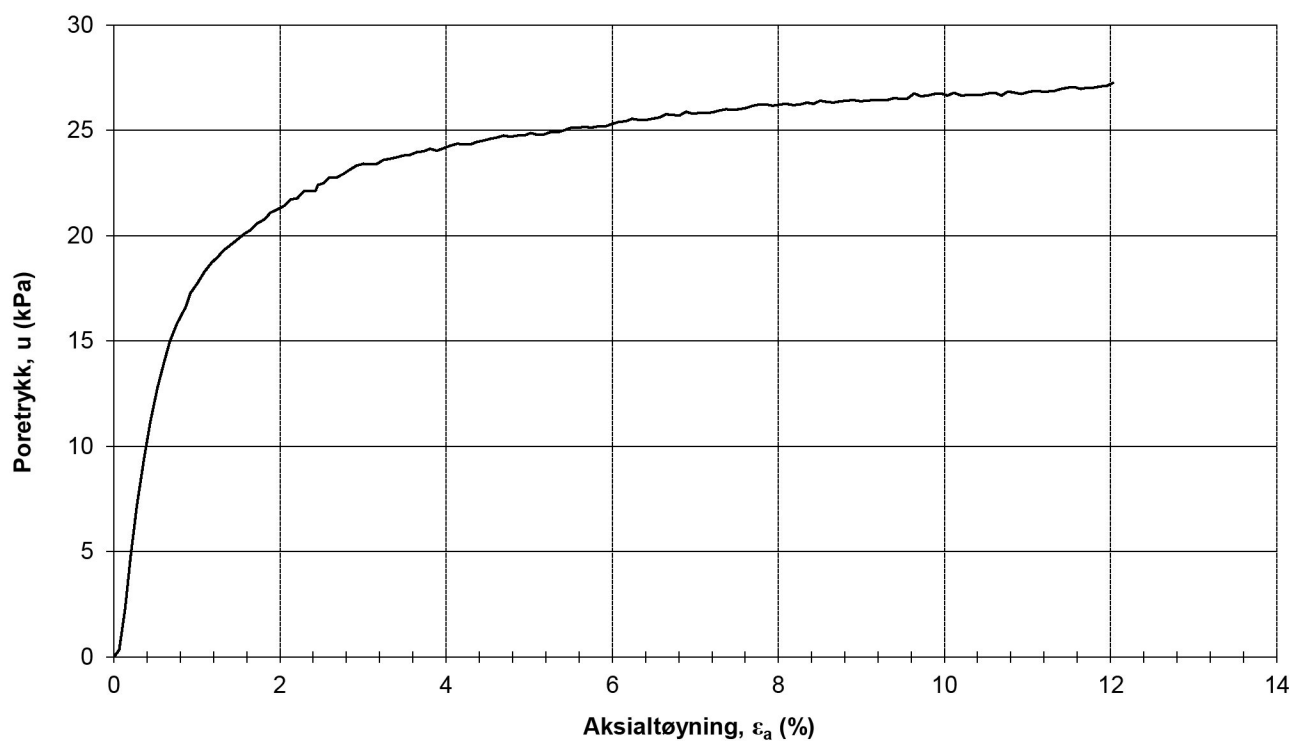
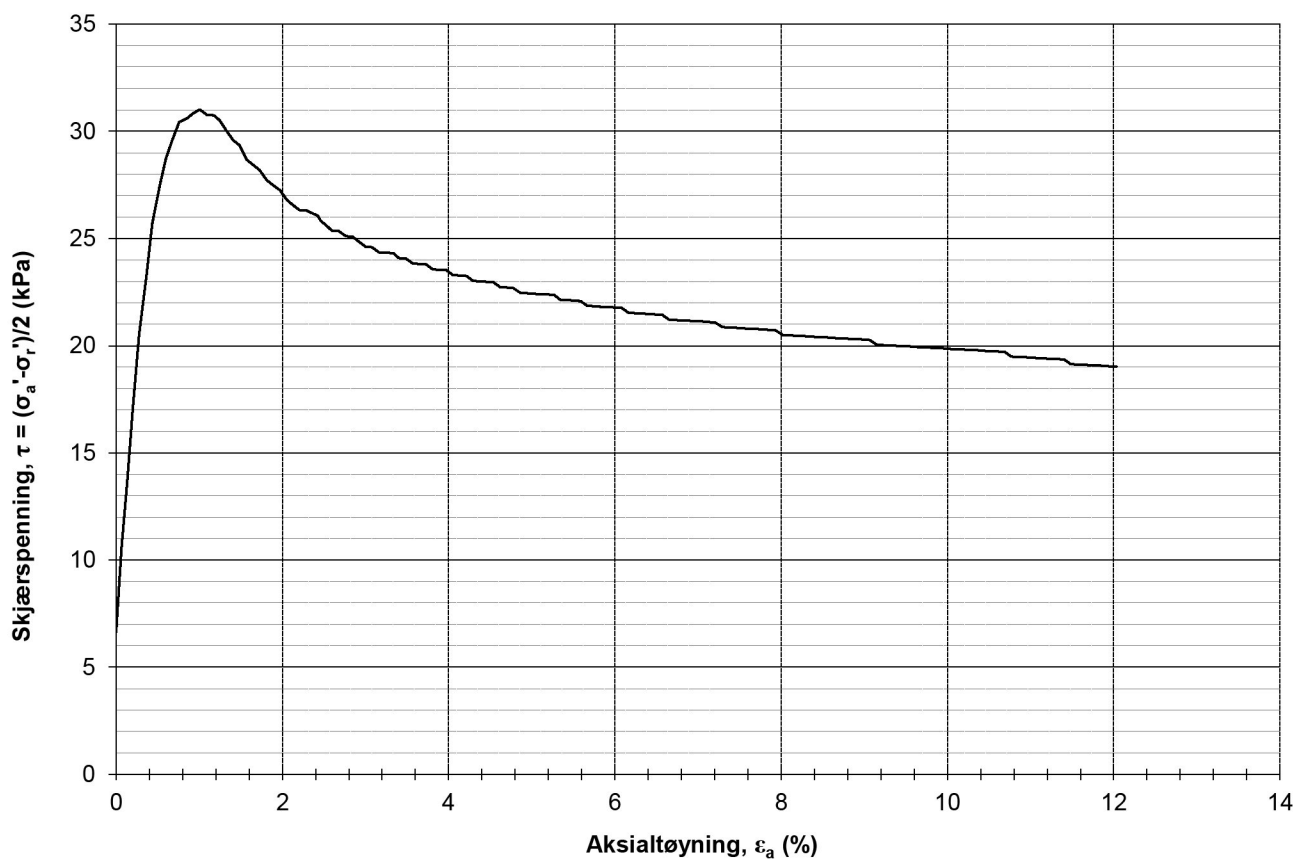
▲ $\epsilon = 0,5\%$
 + $\epsilon = 5\%$

× $\epsilon = 1\%$
 ● $\epsilon = 10\%$



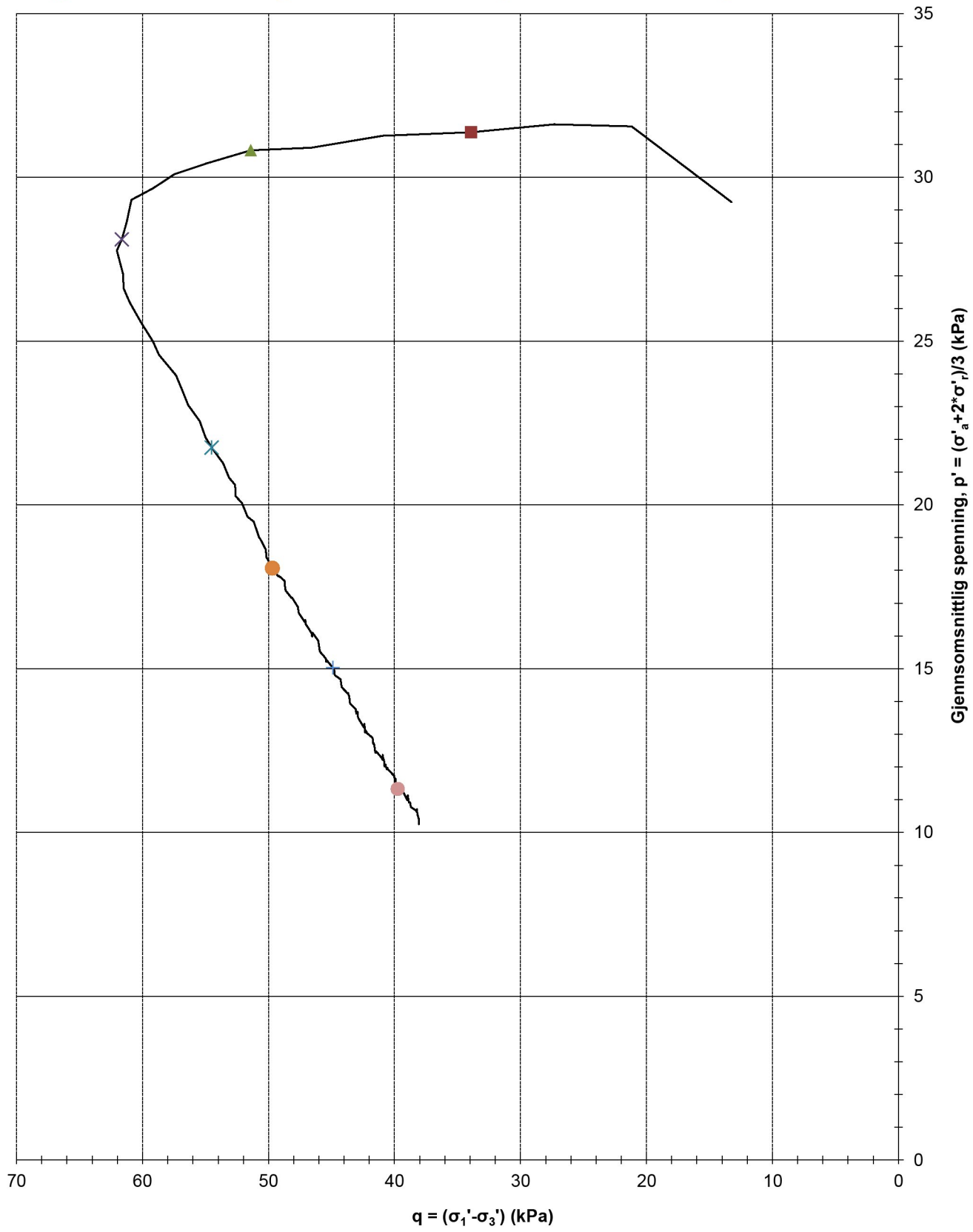
Skjærspenning, $\tau = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$ (kPa)

Dybde (m)	3,5	Dato prøvetaking	30.09.2021	
Konsolidert spenning σ'_a (kPa)	38,1	Dato forsøk	19.10.2021	
Konsolidert spenning σ'_r (kPa)	24,8	Type forsøk	1	
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	SWECO Norge AS		21495	R01C12
	Prosjekt		Side	Borpunkt
	10225971 Strandvollen Høysand		1 av 4	SW20
Tittel		Ansvarlig	Kontrollert	
Treaksialforsøk, τ_{\max} vs σ'_3		KS	MS	

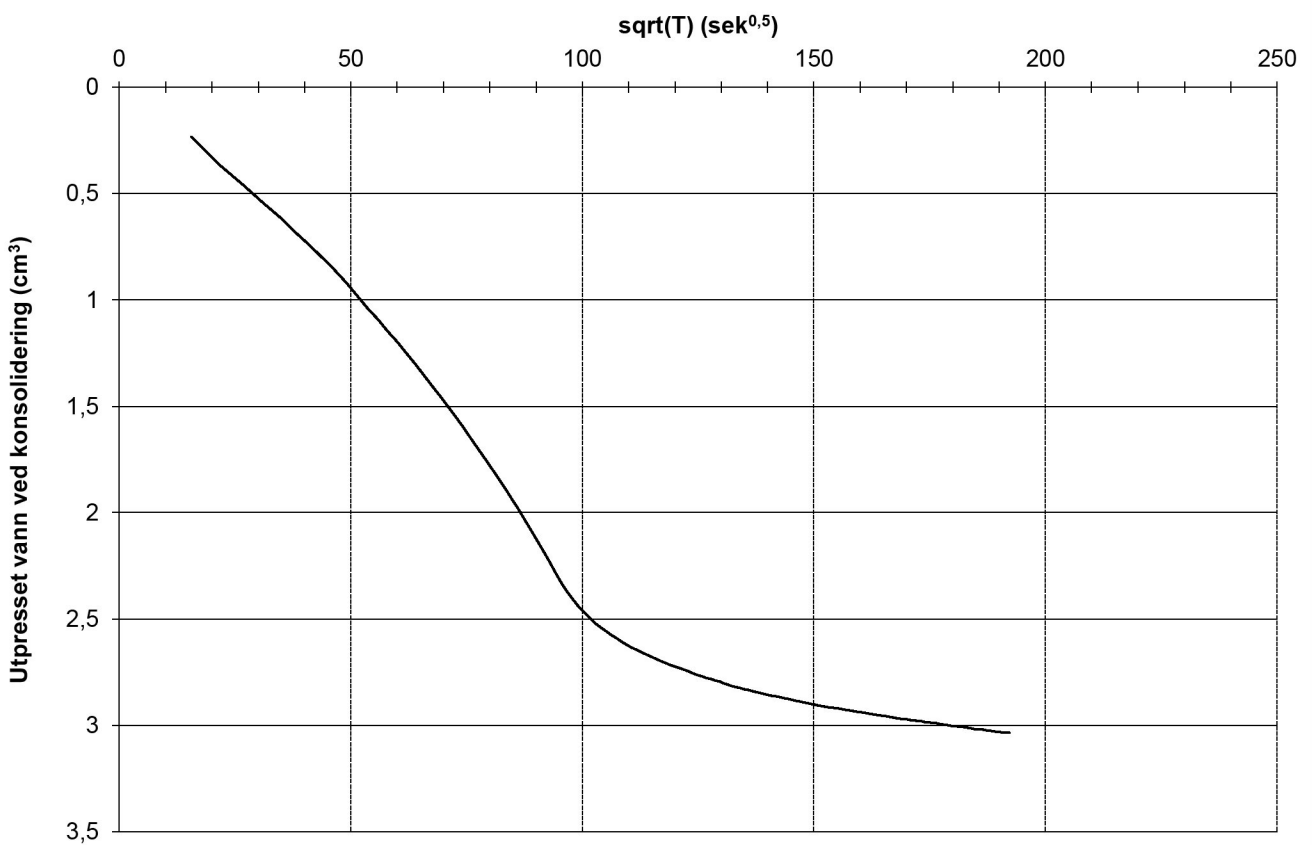
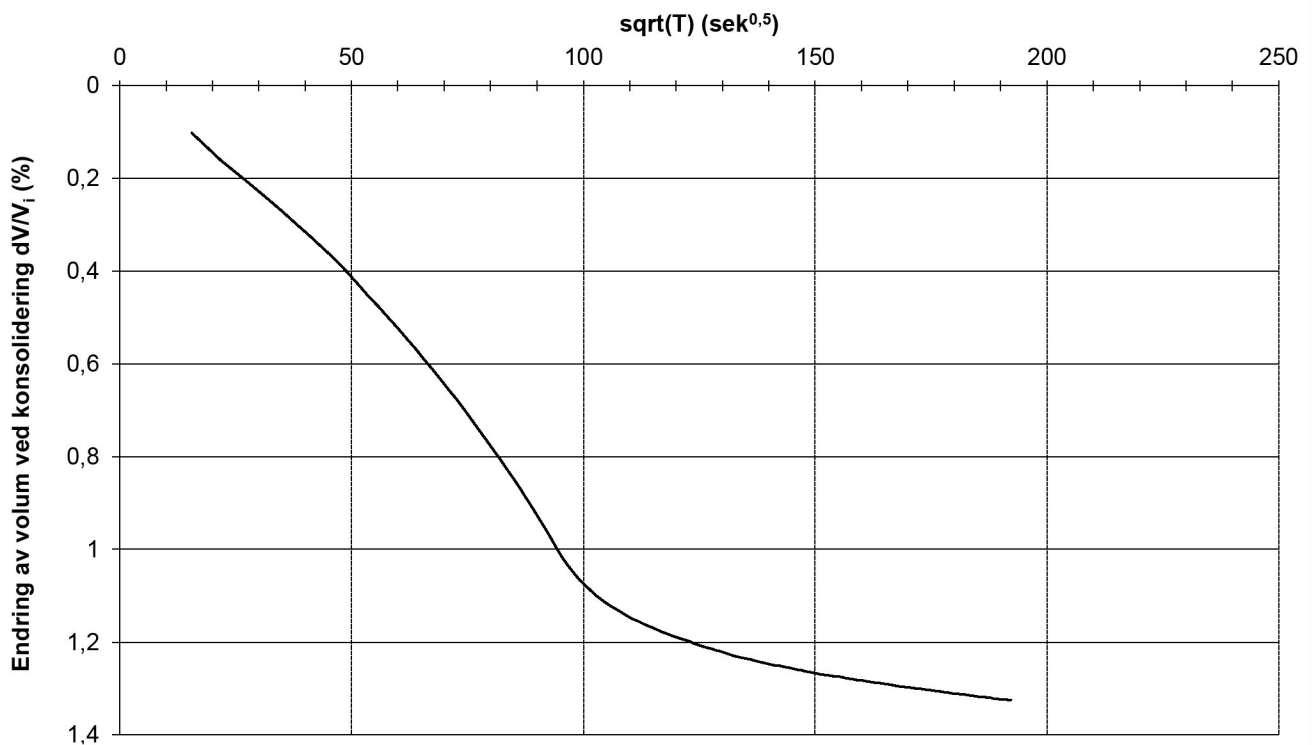



<div data-bbox="127 1904 606 2083"> </div>	Dybde (m) Maks skjærspenning (kPa) Ved ϵ_a (%)	3,5 31,0 1,0	Kommentar	Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C12
Oppdragsgiver SWECO Norge AS Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand Tittel Treaksialforsøk, τ og u mot ϵ_a	Ansvarlig KS	Side 2 av 4			

— Spenningskurve
 × $\epsilon = 2\%$ ■ $\epsilon = 0,2\%$ ▲ $\epsilon = 0,5\%$ × $\epsilon = 1\%$
 × $\epsilon = 2\%$ ● $\epsilon = 3\%$ + $\epsilon = 5\%$ ● $\epsilon = 10\%$



Oppdragsgiver SWECO Norge AS	Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C12
Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand	Side 3 av 4	Borpunkt SW20
Tittel Treaksialforsøk, q - p'	Ansvarlig KS	Kontrollert MS



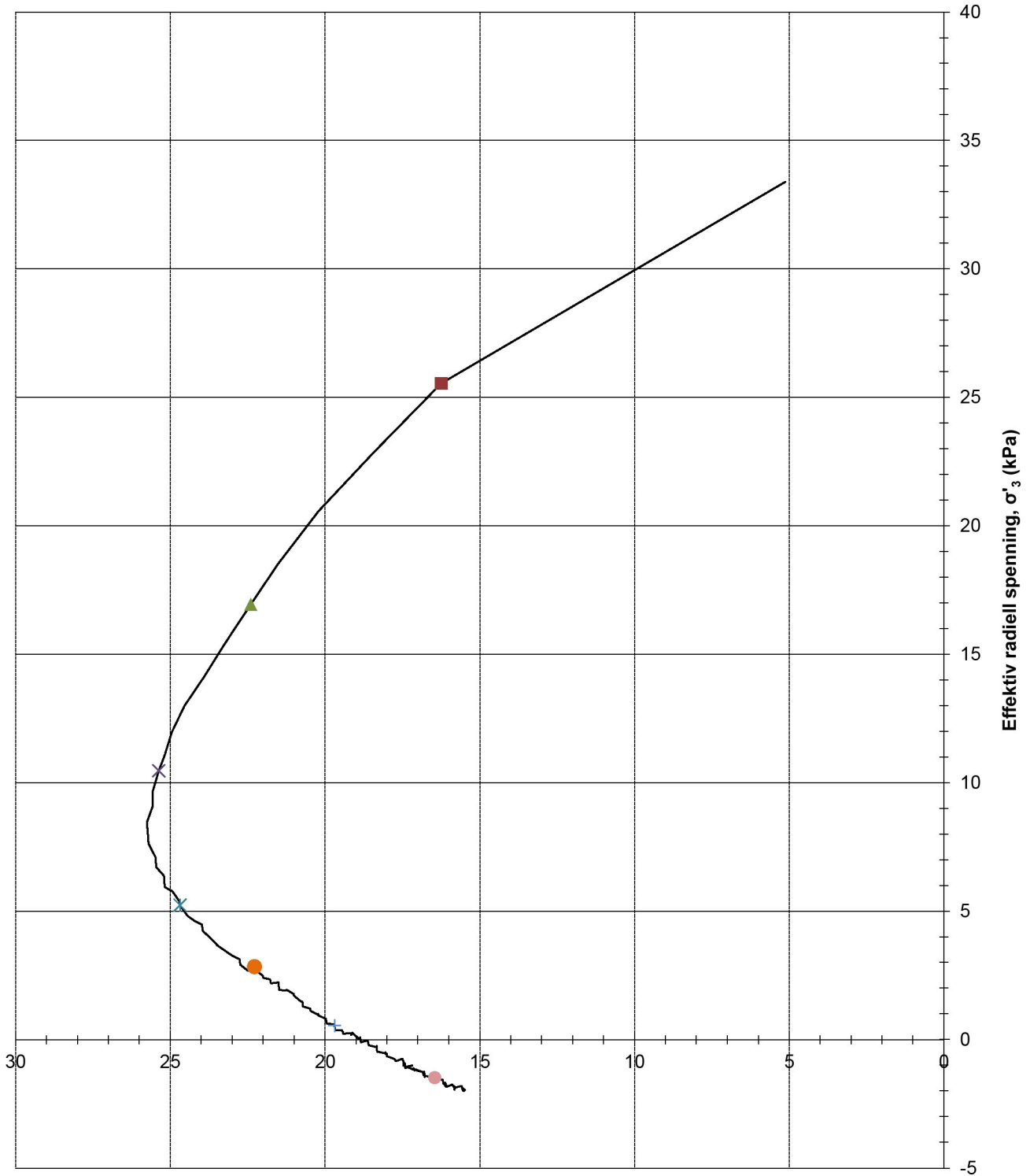
Volumtøyning, $dV_{\text{kons.}}/V_i$ (%)	1,3	Utpresset vann (cm ³)	3,0
$\gamma_{\text{før}}$ (kN/m ³)	16,1	$w_{\text{før}}$ (%)	57,7
γ_{etter} (kN/m ³)	16,4	w_{etter} (%)	56,4
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	SWECO Norge AS	21495	R01C12
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	10225971 Strandvollen Høysand	4 av 4	SW20
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Treksialforsøk, konsolidering	KS	MS	

— Spenningskurve
 ✕ $\epsilon = 2\%$


■ $\epsilon = 0,2\%$
 ● $\epsilon = 3\%$

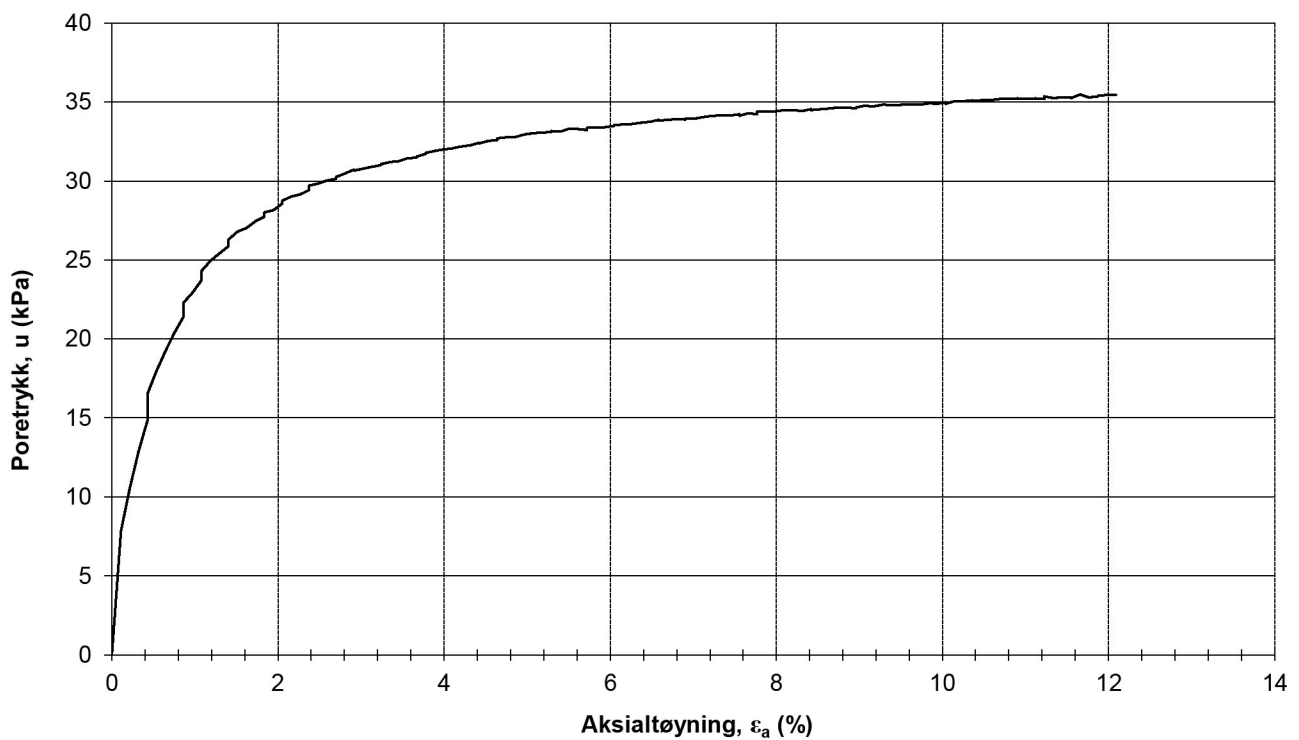
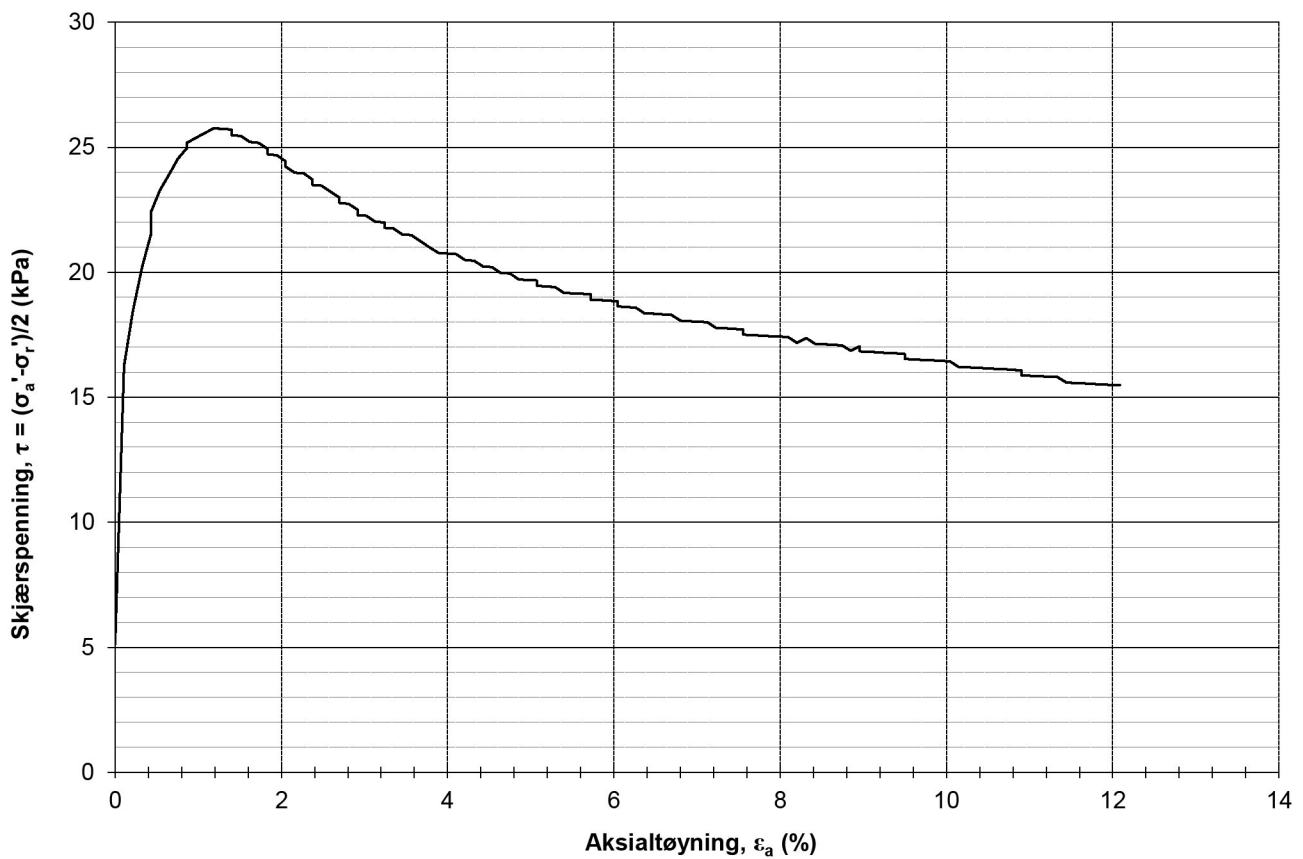
▲ $\epsilon = 0,5\%$
 + $\epsilon = 5\%$


× $\epsilon = 1\%$
 ● $\epsilon = 10\%$

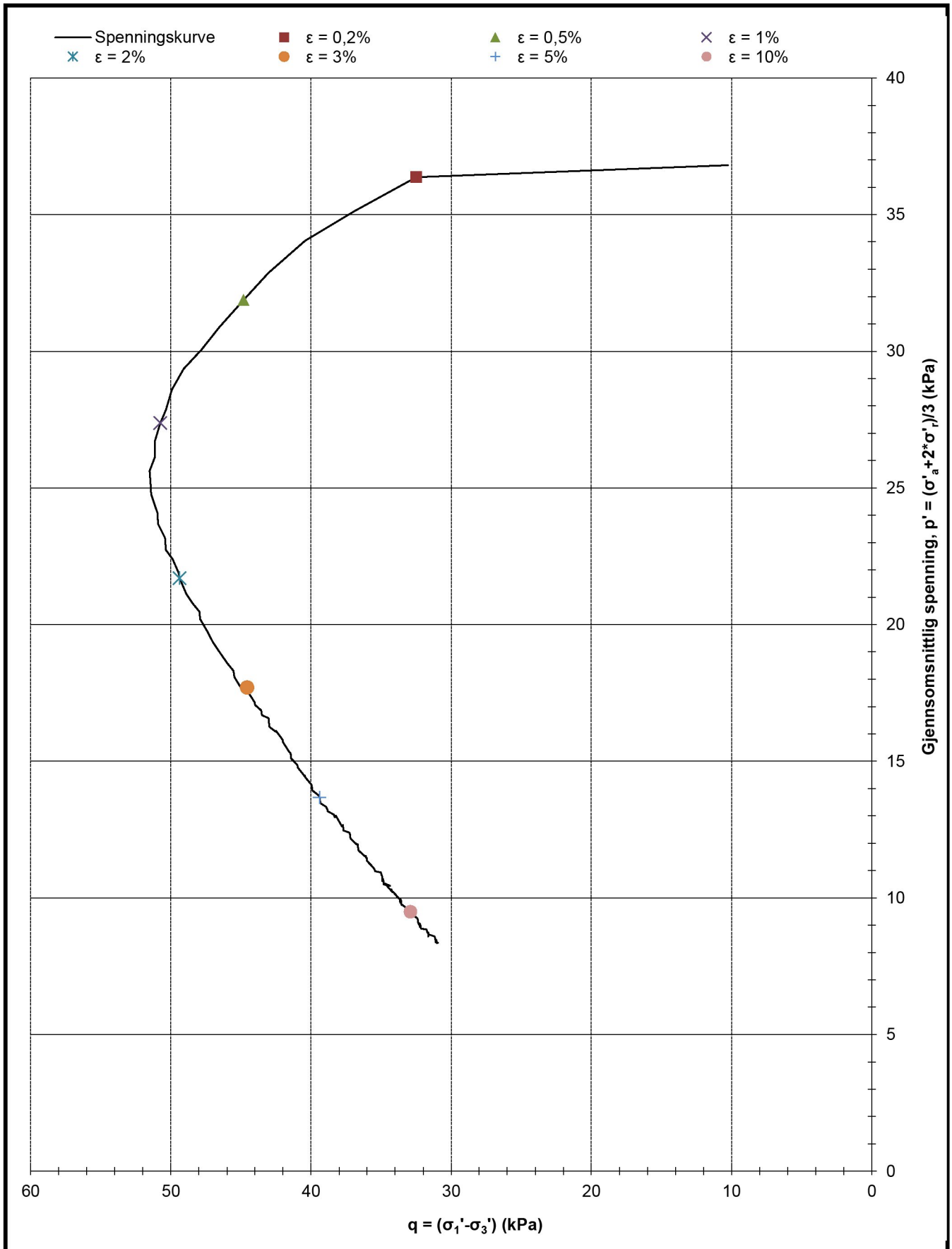


Skjærspenning, $\tau = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$ (kPa)

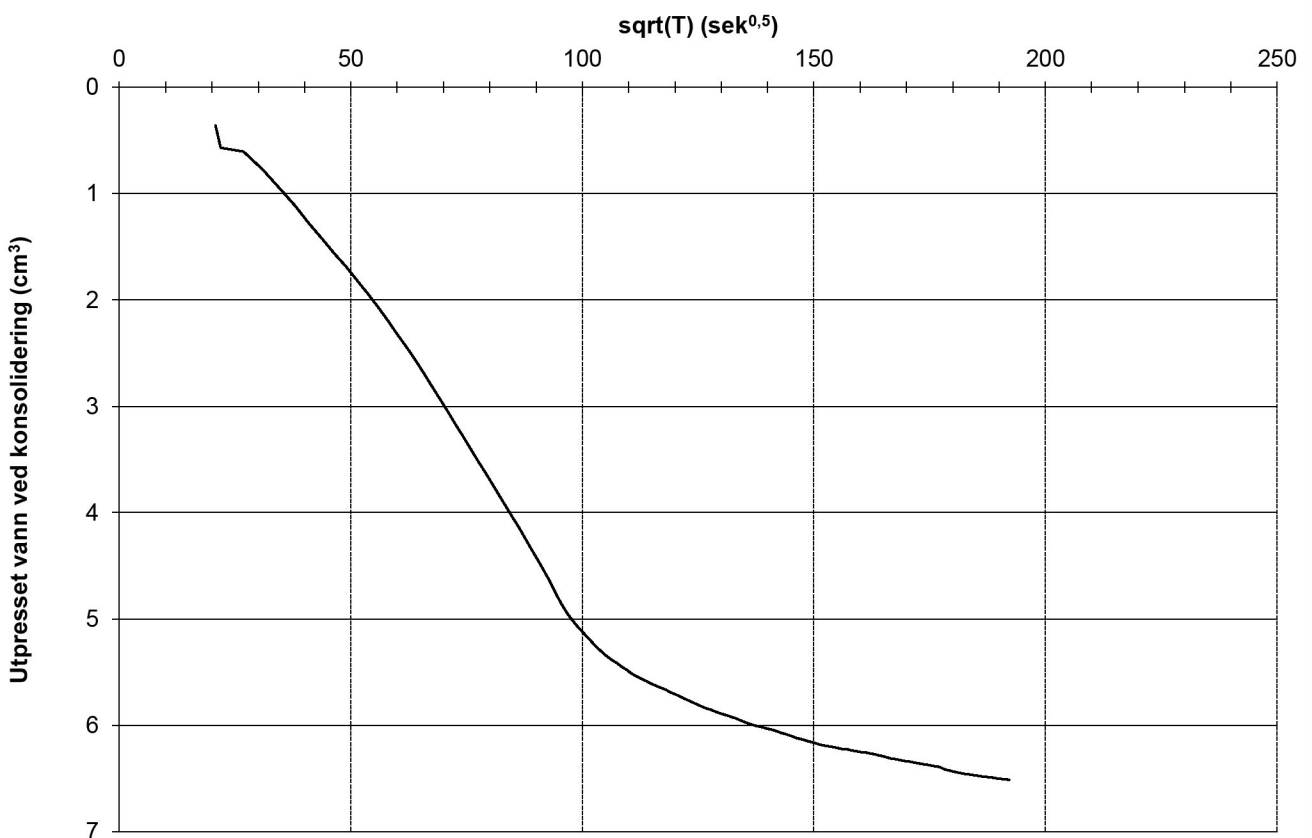
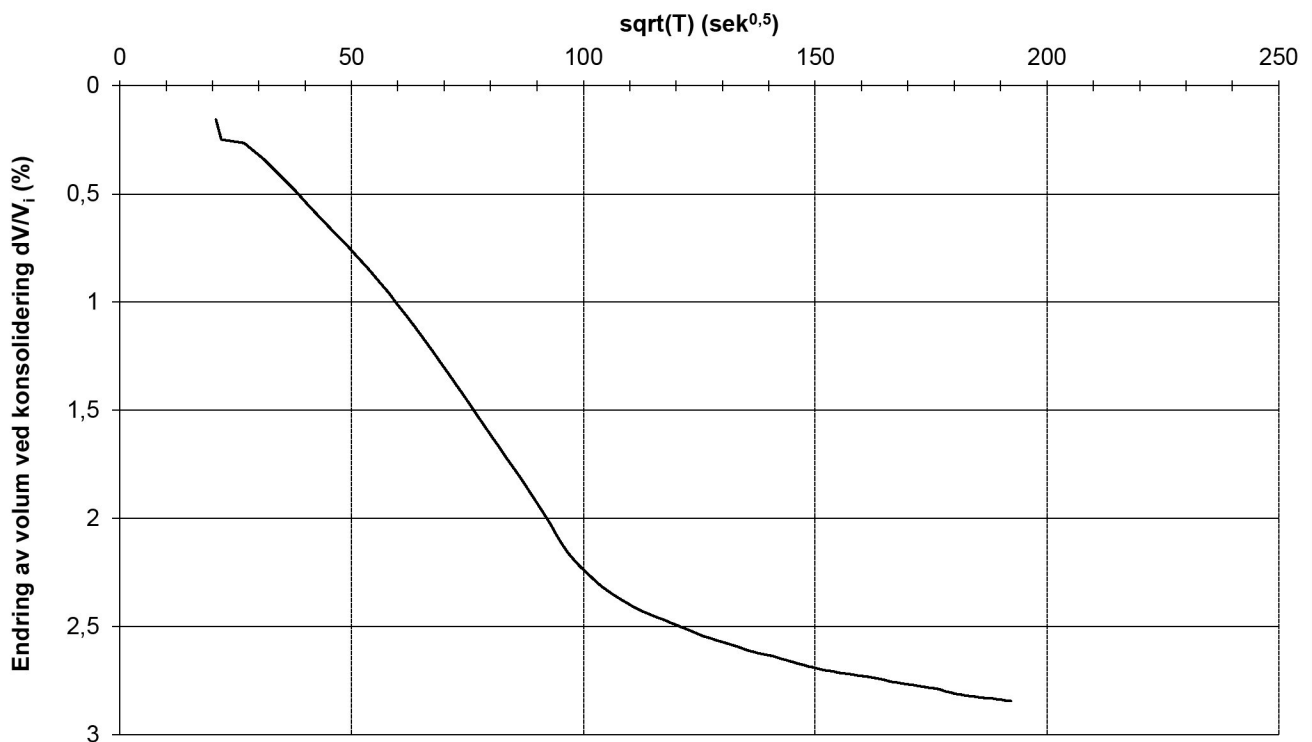
Dybde (m)	6,5	Dato prøvetaking	30.09.2021	
Konsolidert spenning σ'_a (kPa)	43,6	Dato forsøk	20.10.2021	
Konsolidert spenning σ'_r (kPa)	33,4	Type forsøk	1	
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	SWECO Norge AS		21495	R01C13
	Prosjekt		Side	Borpunkt
	10225971 Strandvollen Høysand		1 av 4	SW20
Tittel		Ansvarlig	Kontrollert	
Treaksialforsøk, τ_{max} vs σ'_3		KS	MS	



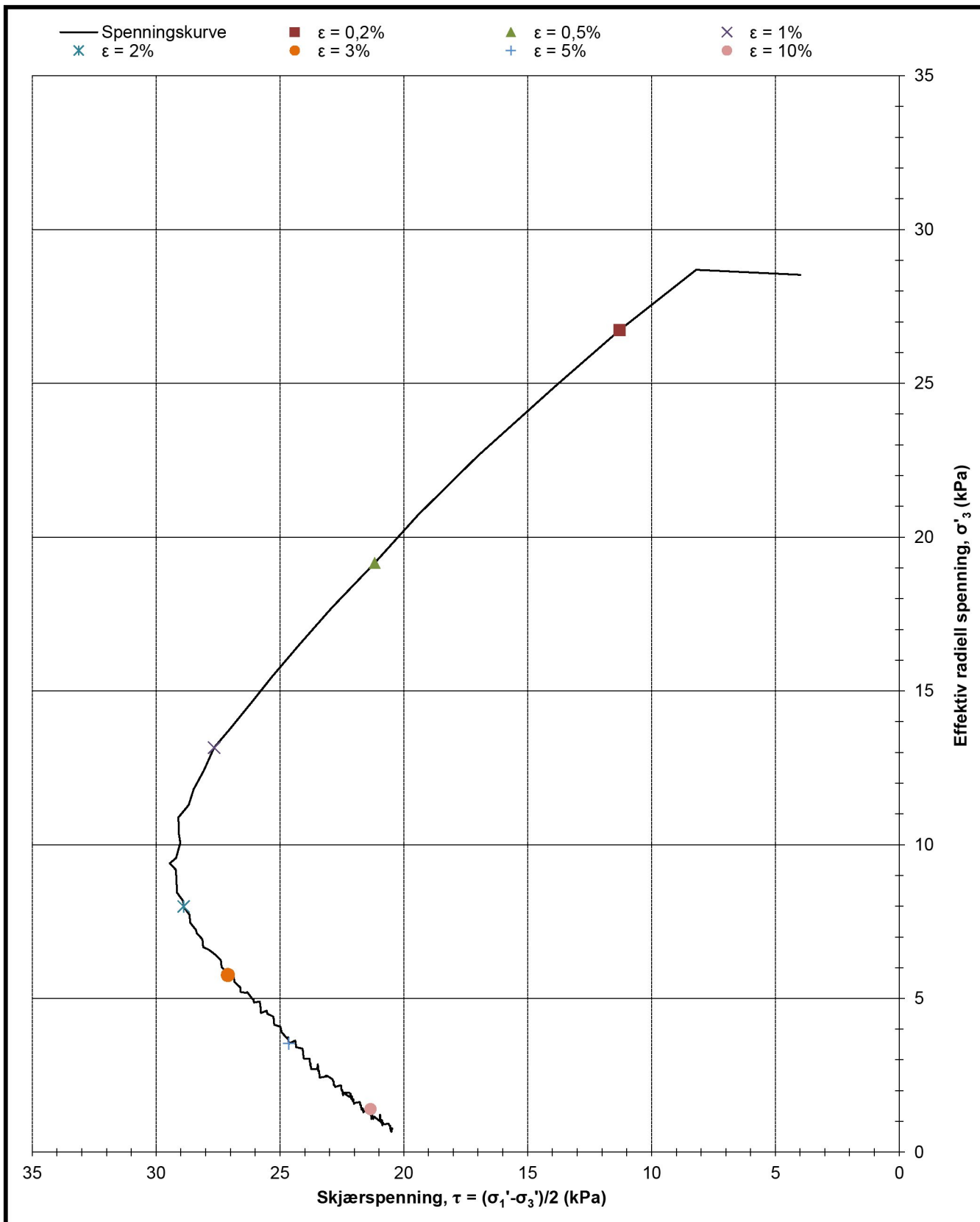
Dybde (m)	6,5	Kommentar	
Maks skjærspenning (kPa)	25,8		
Ved ϵ_a (%)	1,2		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	SWECO Norge AS	21495	R01C13
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	10225971 Strandvollen Høysand	2 av 4	SW20
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Treaksialforsøk, τ og u mot ϵ_a	KS	MS	



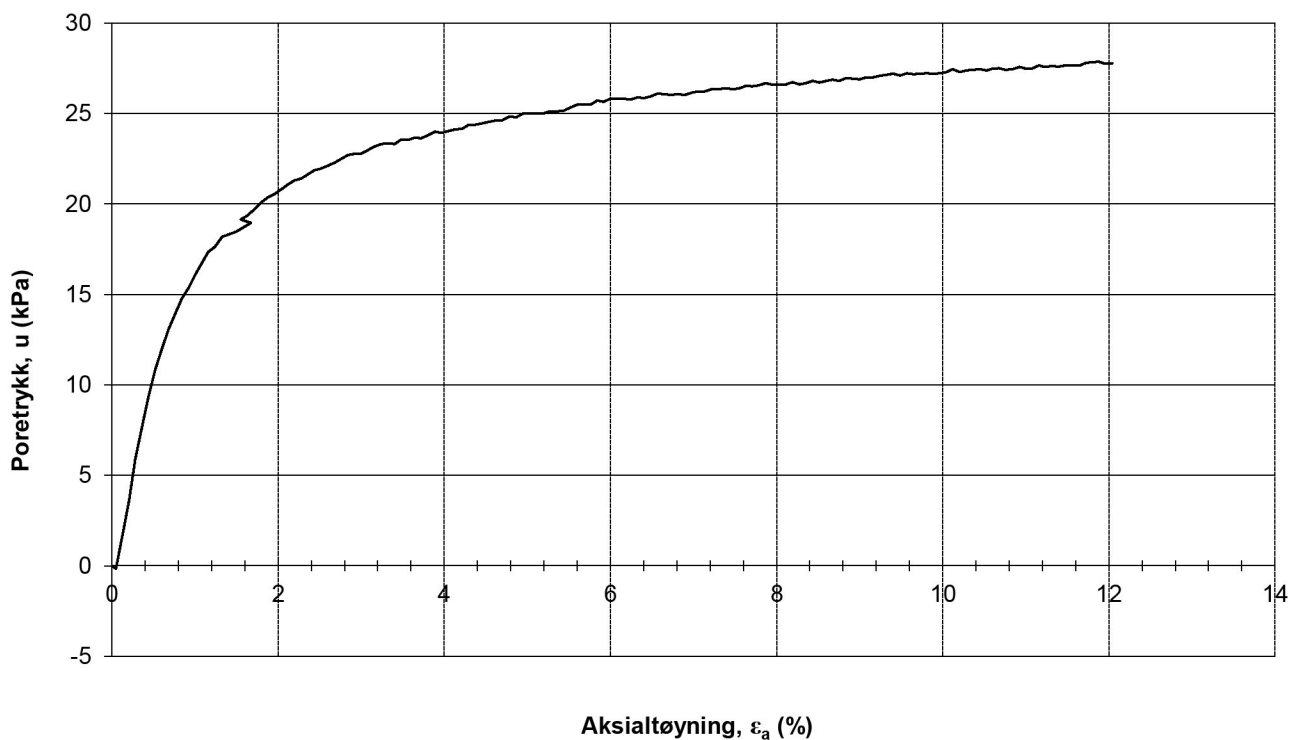
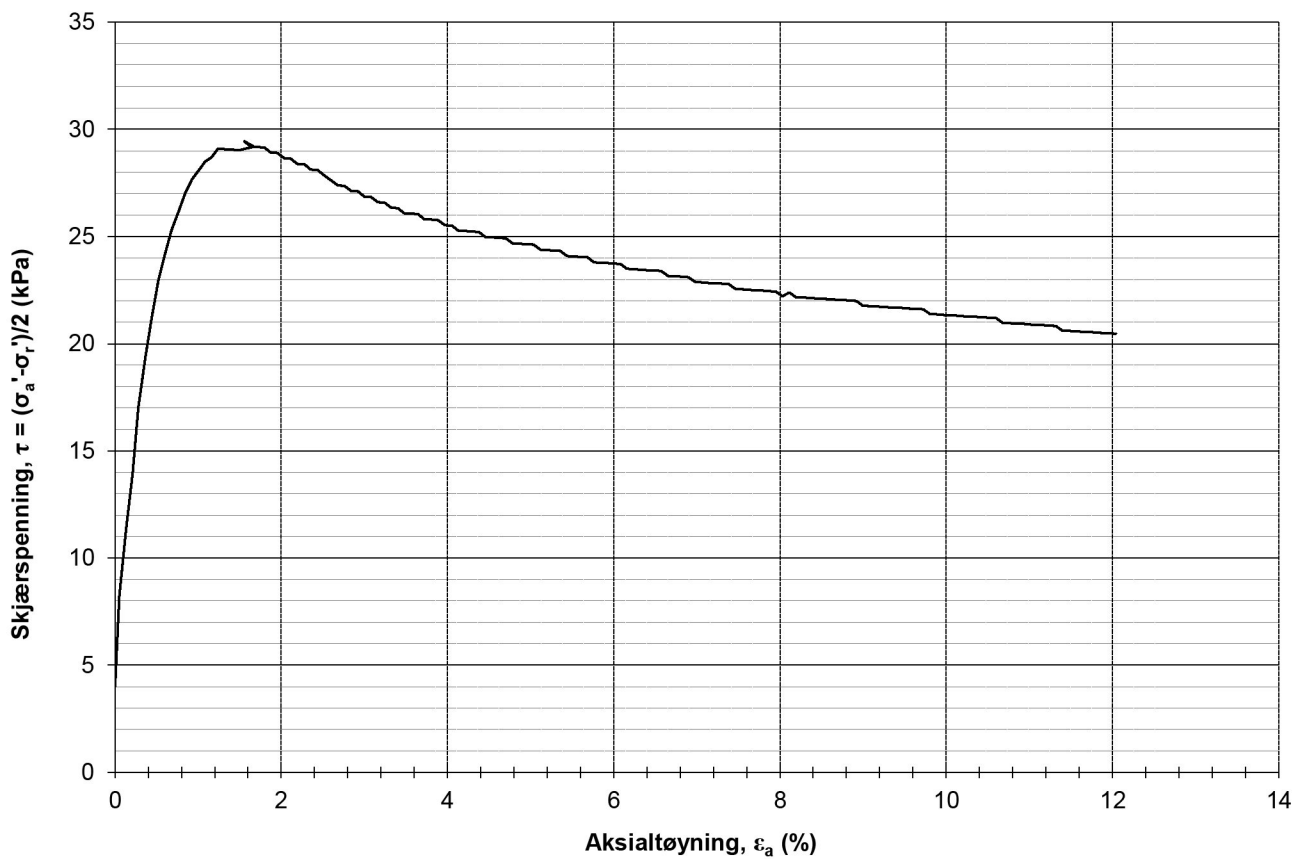
Oppdragsgiver SWECO Norge AS	Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C13
Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand	Side 3 av 4	Borpunkt SW20
Tittel Treaksialforsøk, $q - p'$	Ansvarlig KS	Kontrollert MS




Volumtøyning, $dV_{\text{kons.}}/V_i$ (%)	2,8	Utpresset vann (cm ³)	6,5
$\gamma_{\text{før}}$ (kN/m ³)	16,4	$w_{\text{før}}$ (%)	54,6
γ_{etter} (kN/m ³)	16,6	w_{etter} (%)	53,4
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	SWECO Norge AS	21495	R01C13
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	10225971 Strandvollen Høysand	4 av 4	SW20
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Treksialforsøk, konsolidering	KS	MS	

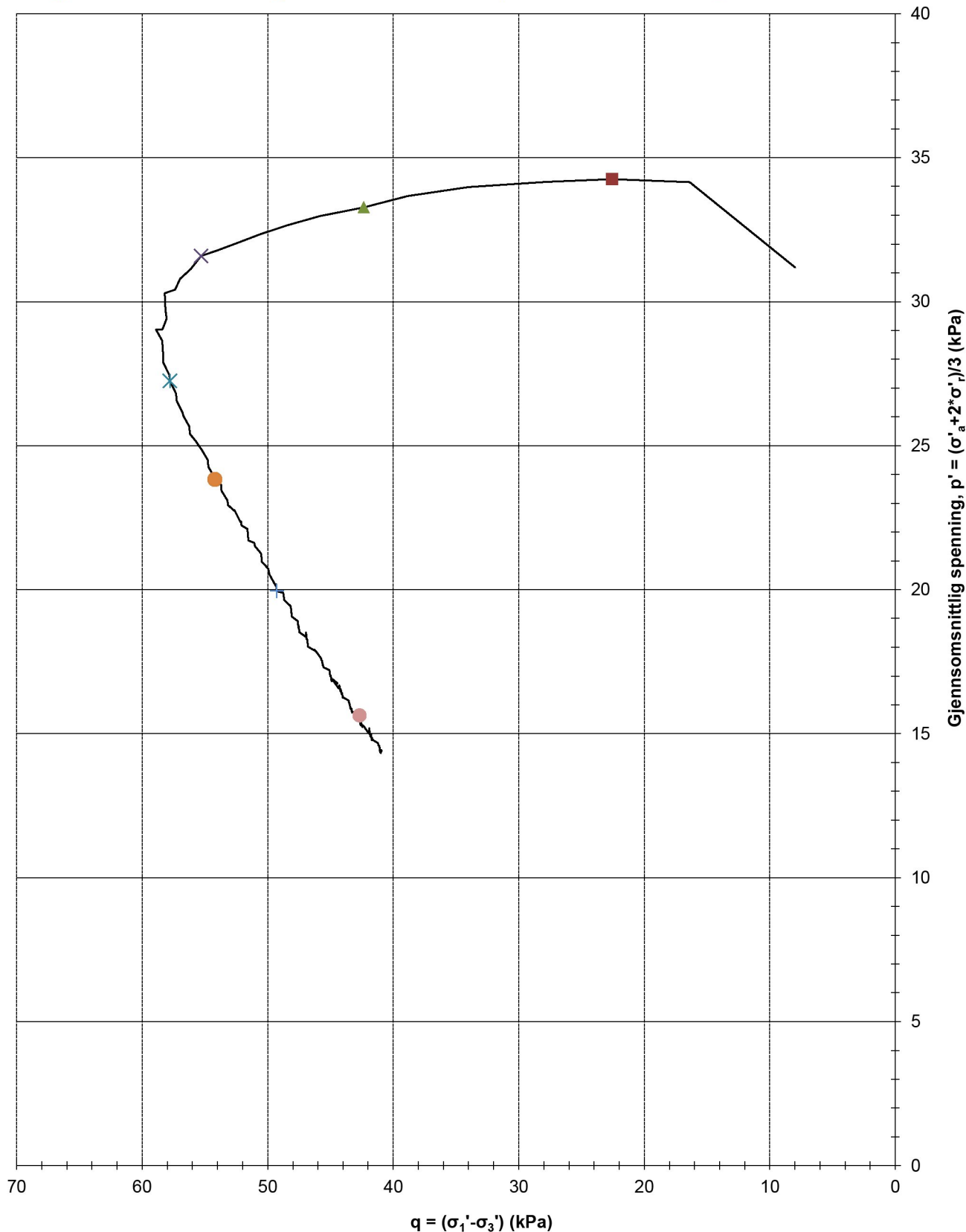


Dybde (m)	6,65	Dato prøvetaking	30.09.2021	
Konsolidert spenning σ'_a (kPa)	36,5	Dato forsøk	20.10.2021	
Konsolidert spenning σ'_r (kPa)	28,5	Type forsøk	1	
	Oppdragsgiver	SWECO Norge AS	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Prosjekt	10225971 Strandvollen Høysand	Side	Borpunkt
	Tittel	Treaksialforsøk, τ_{max} vs σ'_3	Ansvarlig	Kontrollert
			KS	MS

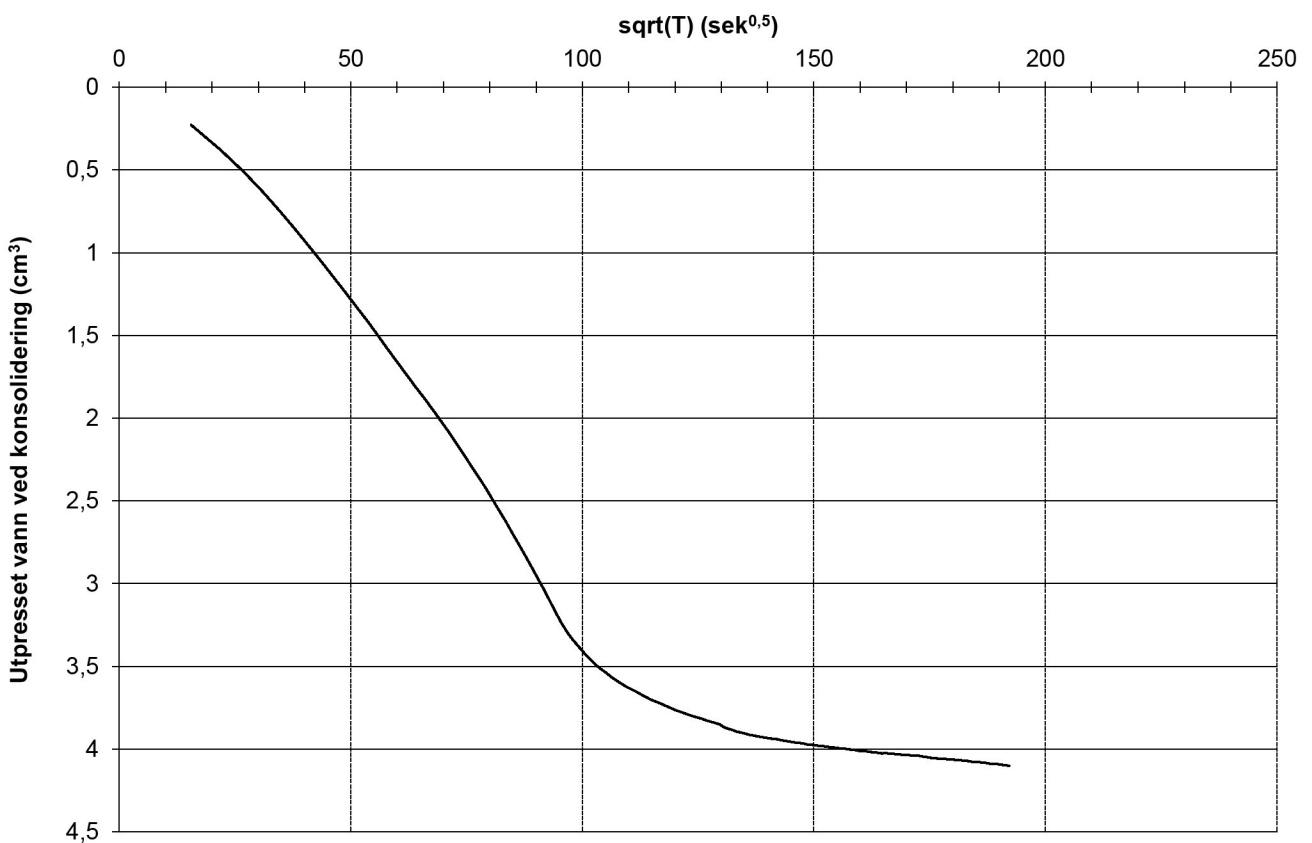
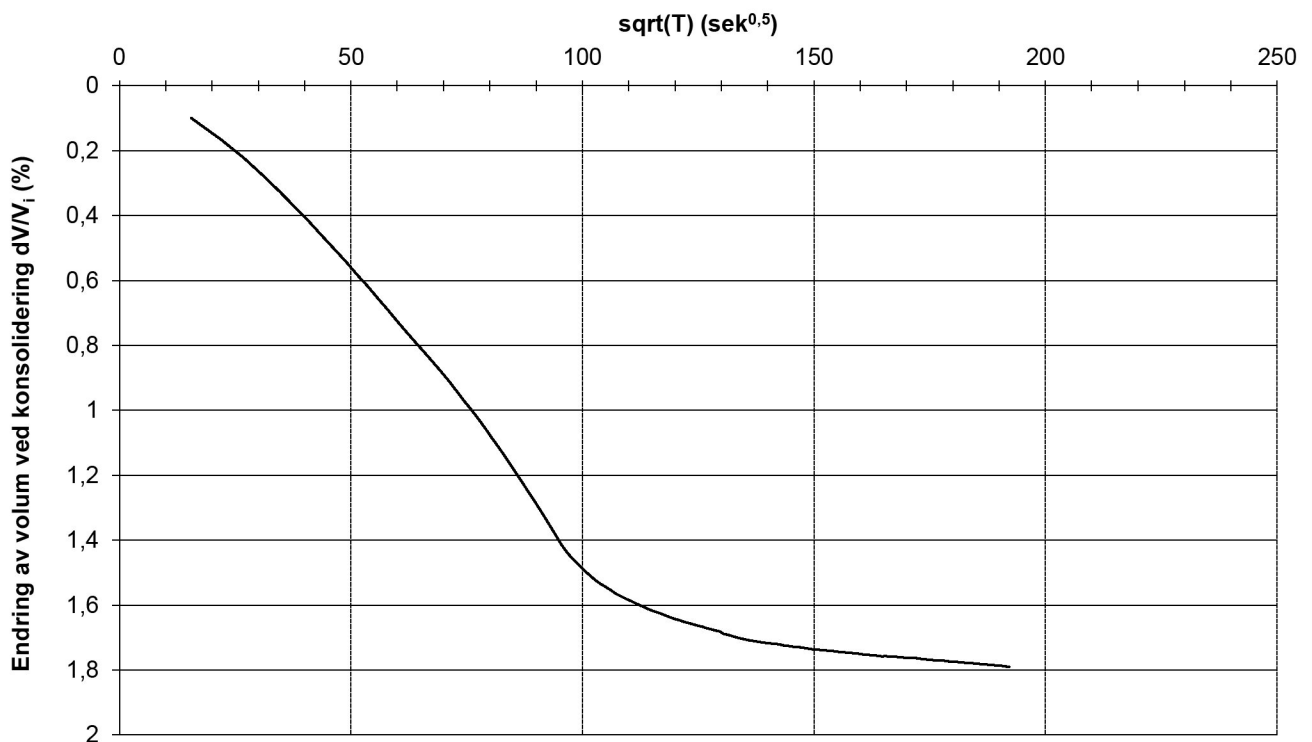


Dybde (m)	6,65	Kommentar	
Maks skjærspenning (kPa)	29,4		
Ved ϵ_a (%)	1,6		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	SWECO Norge AS	21495	R01C14
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	10225971 Strandvollen Høysand	2 av 4	SW20
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Treaksialforsøk, τ og u mot ϵ_a	KS	MS	

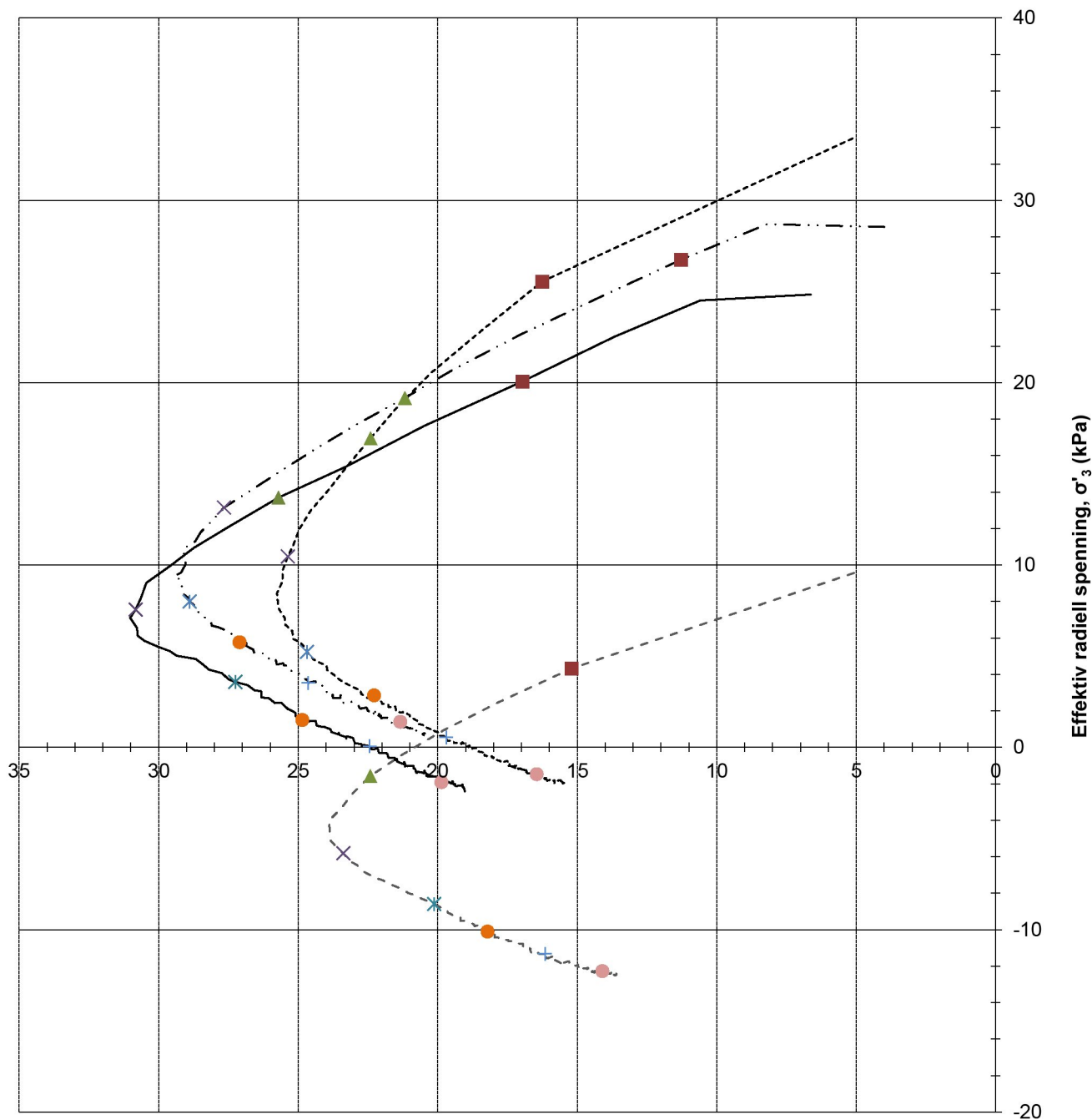
— Spenningskurve
 * $\epsilon = 2\%$ ■ $\epsilon = 0,2\%$ ▲ $\epsilon = 0,5\%$ × $\epsilon = 1\%$
 × $\epsilon = 2\%$ ● $\epsilon = 3\%$ + $\epsilon = 5\%$ ● $\epsilon = 10\%$



Oppdragsgiver SWECO Norge AS	Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C14
Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand	Side 3 av 4	Borpunkt SW20
Tittel Treaksialforsøk, q - p'	Ansvarlig KS	Kontrollert MS



Volumtøyning, $dV_{\text{kons.}}/V_i$ (%)	1,8	Utpresset vann (cm ³)	4,1
$\gamma_{\text{før}}$ (kN/m ³)	16,4	$w_{\text{før}}$ (%)	54,6
γ_{etter} (kN/m ³)	16,9	w_{etter} (%)	50,6
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	SWECO Norge AS	21495	R01C14
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	10225971 Strandvollen Høysand	4 av 4	SW20
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Treksialforsøk, konsolidering	KS	MS	

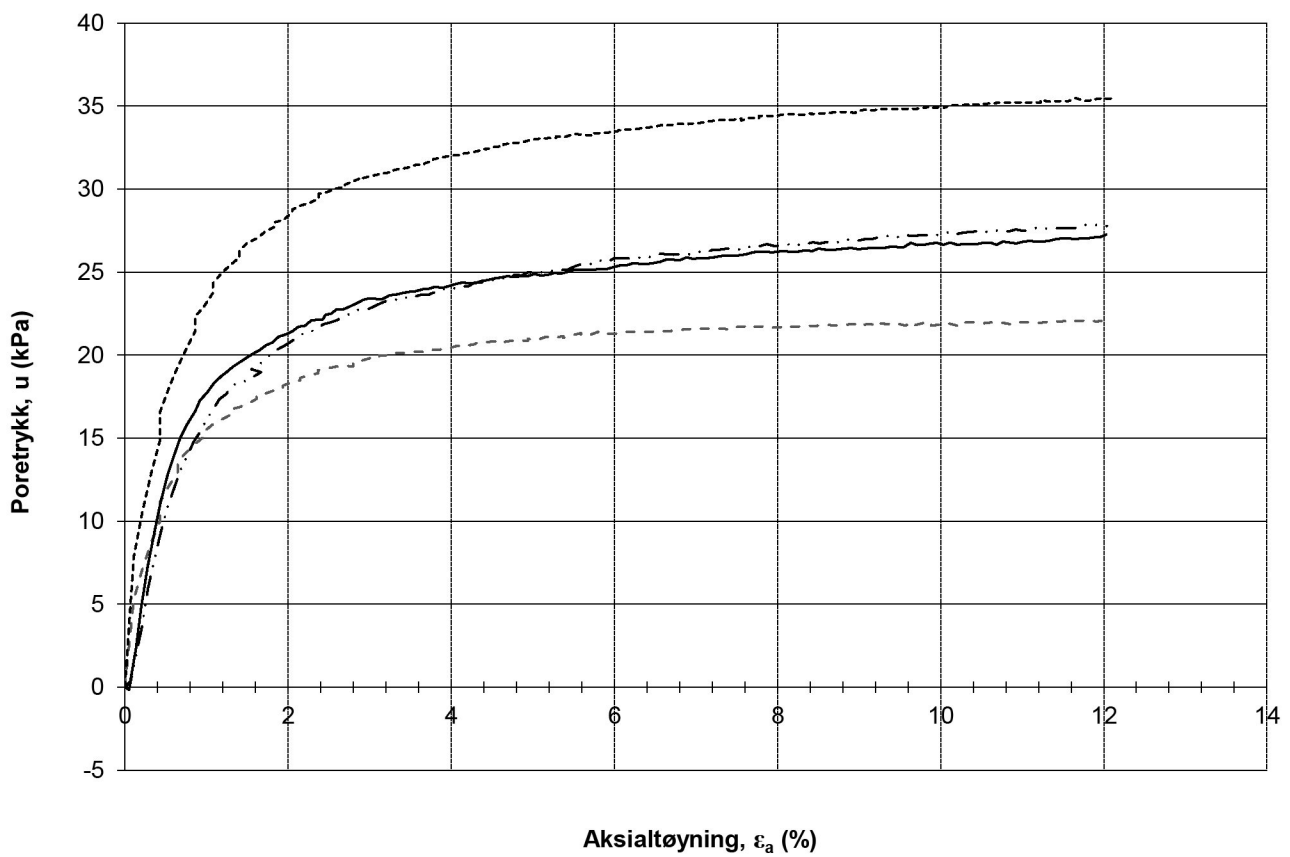
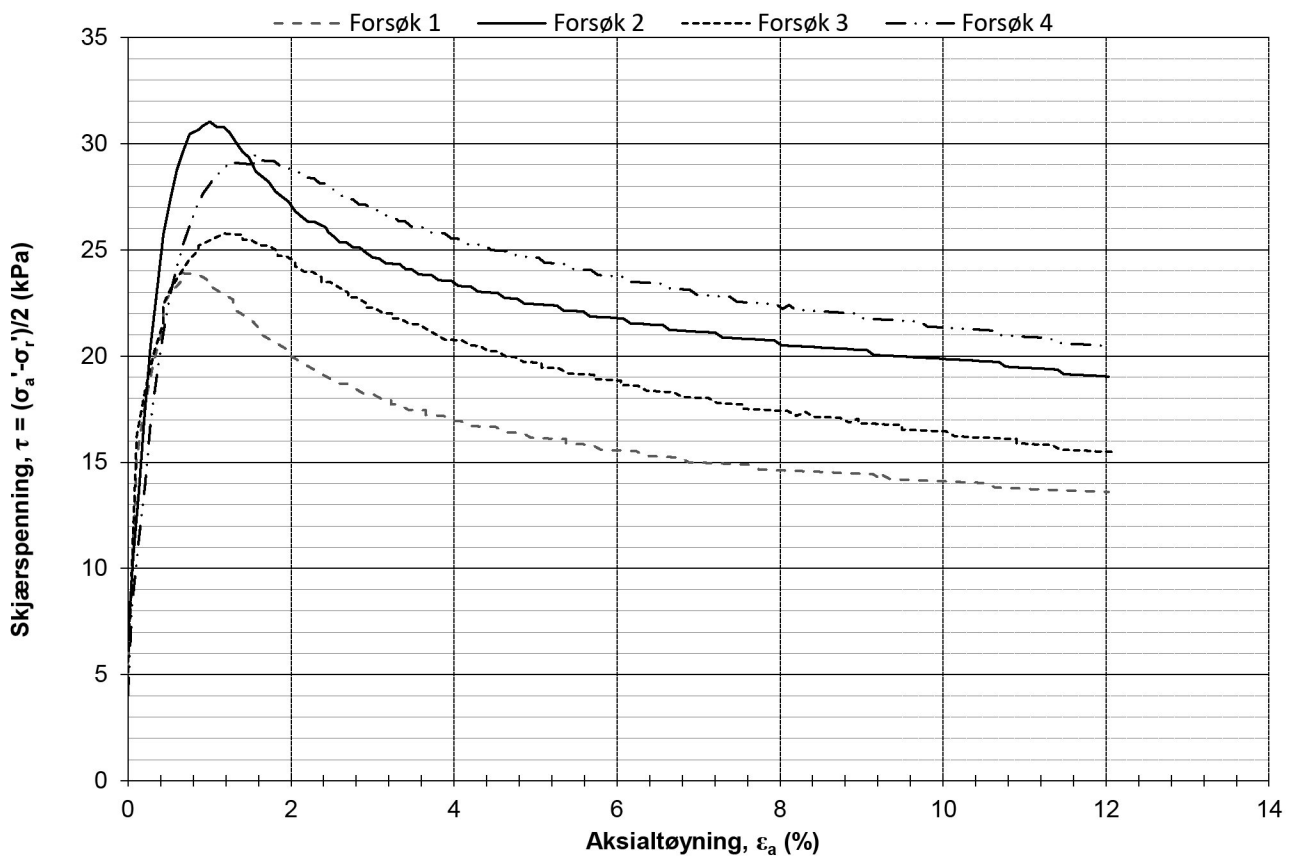


Skjærspenning, $\tau = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$ (kPa)

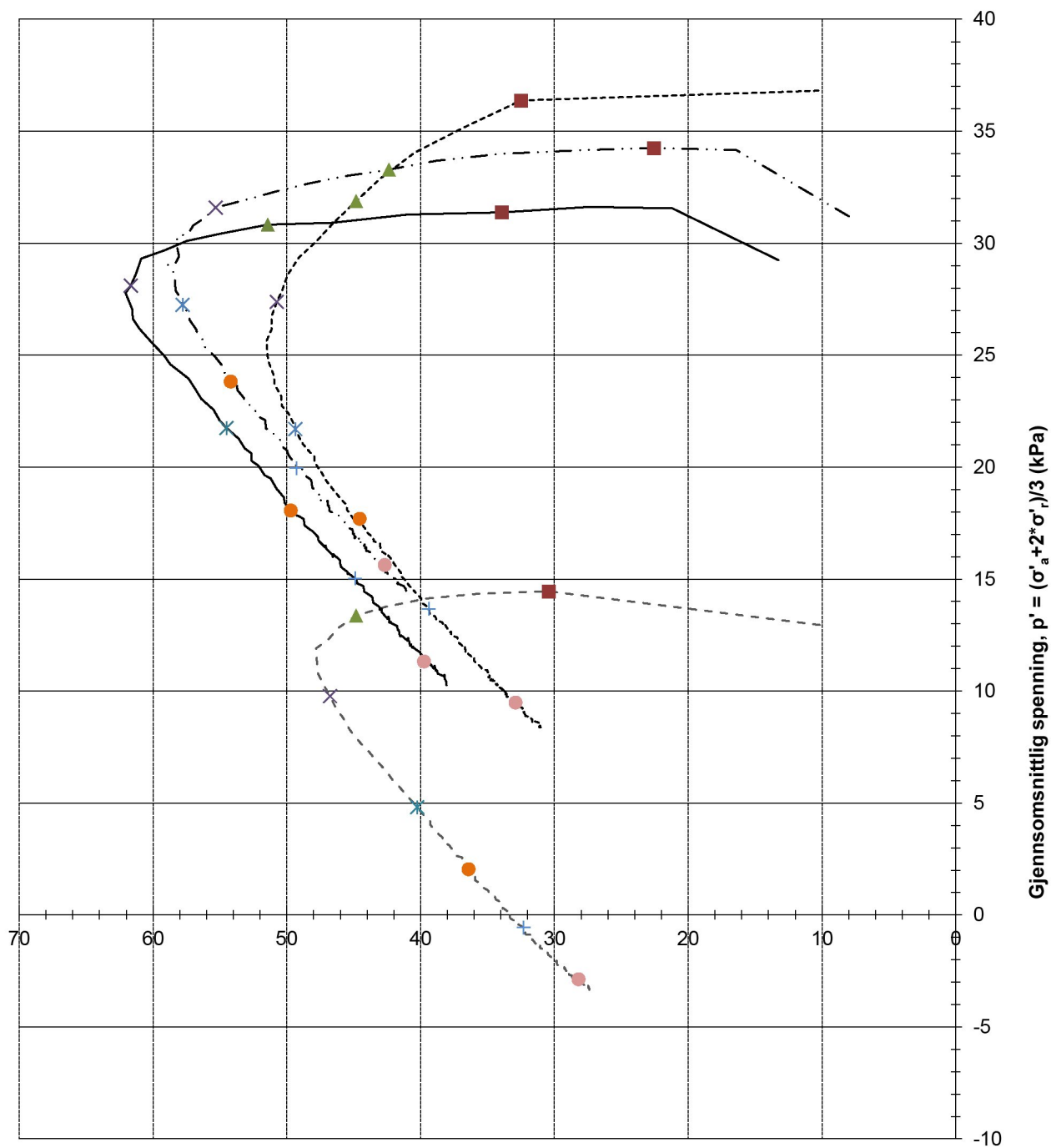
Dybde forsøk 1 (m)	3,4	Dato forsøk 1	19.10.2021
Dybde forsøk 2 (m)	3,5	Dato forsøk 2	19.10.2021
Dybde forsøk 3 (m)	6,5	Dato forsøk 3	20.10.2021
Dybde forsøk 4 (m)	6,65	Dato forsøk 4	20.10.2021
Konsolidert spenning σ'_a/σ'_r forsøk 1 (kPa)	19,7 / 9,6	Kommentar prøve 1	
Konsolidert spenning σ'_a/σ'_r forsøk 2 (kPa)	38,1 / 24,8	Kommentar prøve 2	
Konsolidert spenning σ'_a/σ'_r forsøk 3 (kPa)	43,6 / 33,4	Kommentar prøve 3	
Konsolidert spenning σ'_a/σ'_r forsøk 4 (kPa)	36,5 / 28,5	Kommentar prøve 4	



Oppdragsgiver SWECO Norge AS	Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C15
Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand	Side 1 av 3	Borpunkt SW20
Tittel Treaksialforsøk, τ_{max} vs σ'_3	Ansvarlig KS	Kontrollert MS



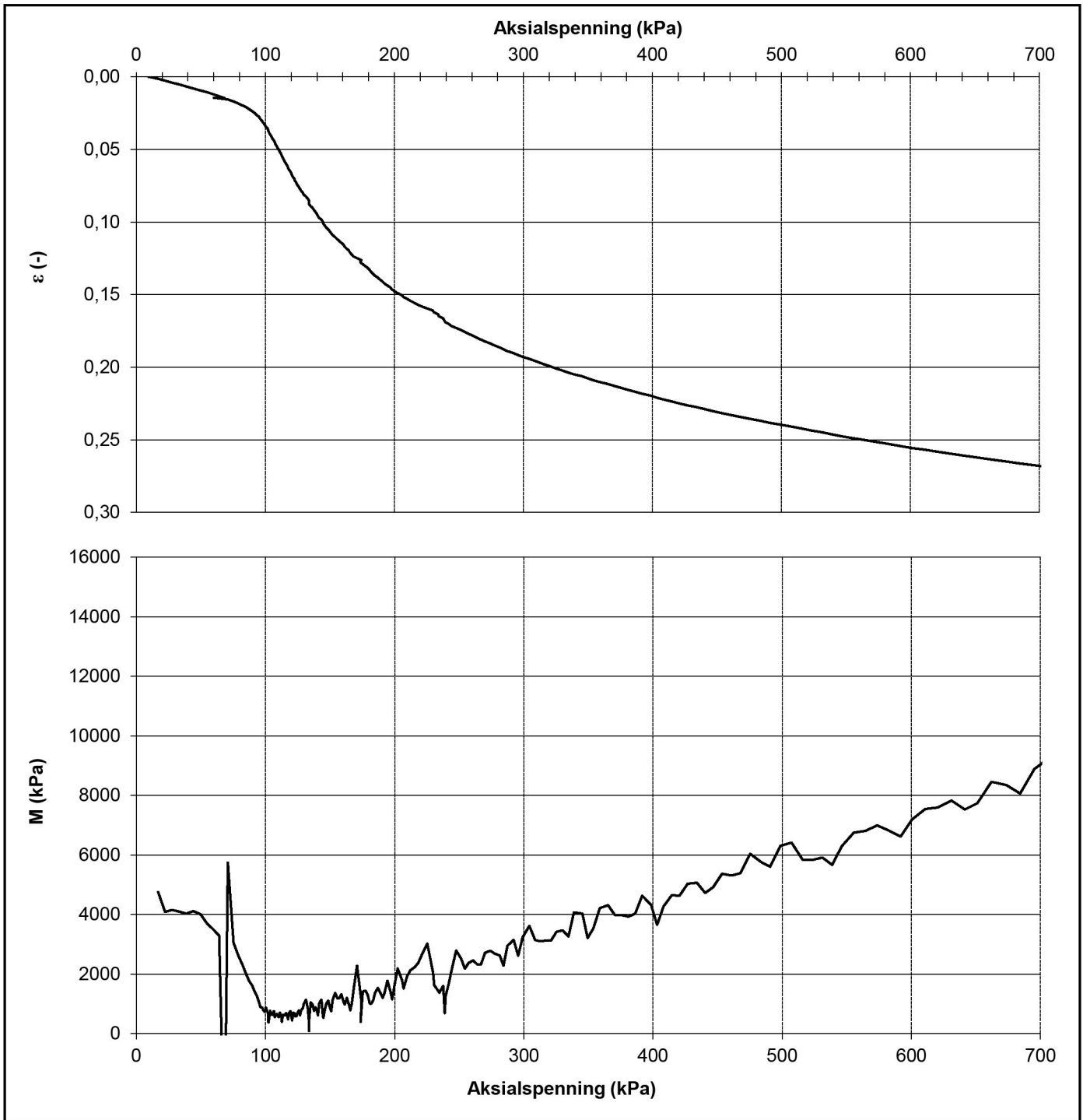
Oppdragsgiver SWECO Norge AS	Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C15
Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand	Side 2 av 3	Borpunkt SW20
Tittel Treaksialforsøk, τ og u mot ϵ_a	Ansvarlig KS	Kontrollert MS




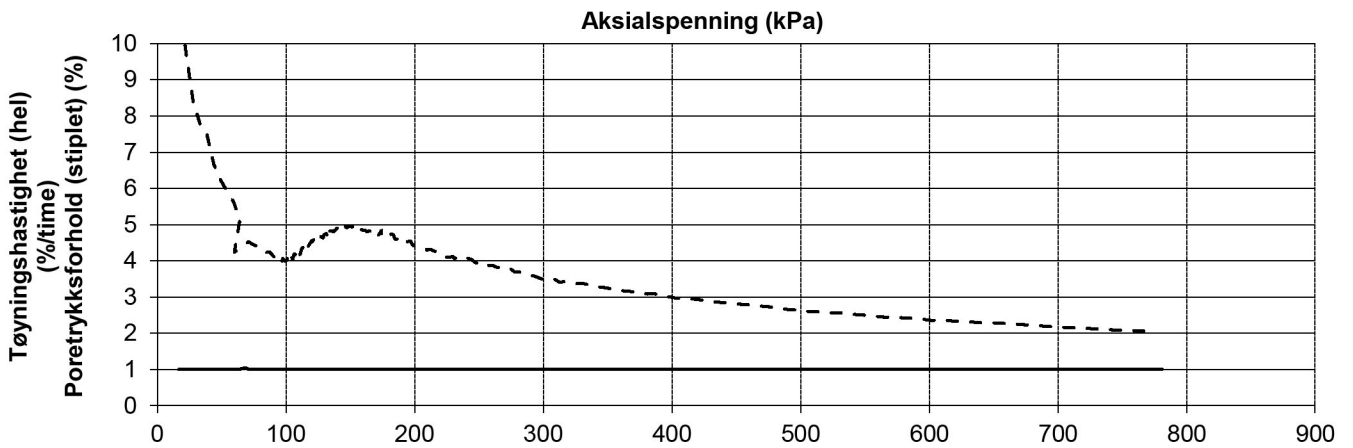
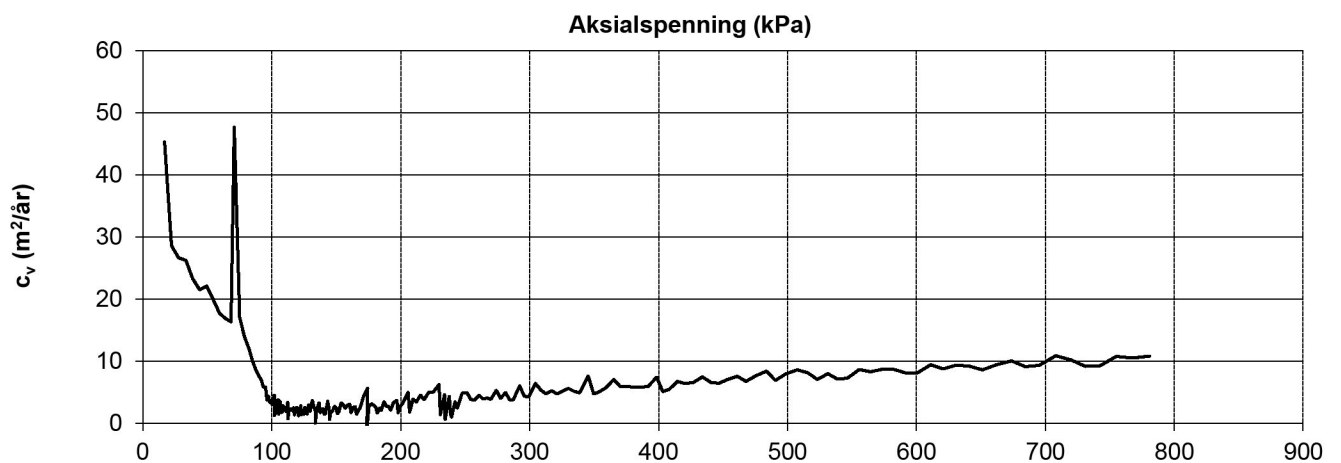
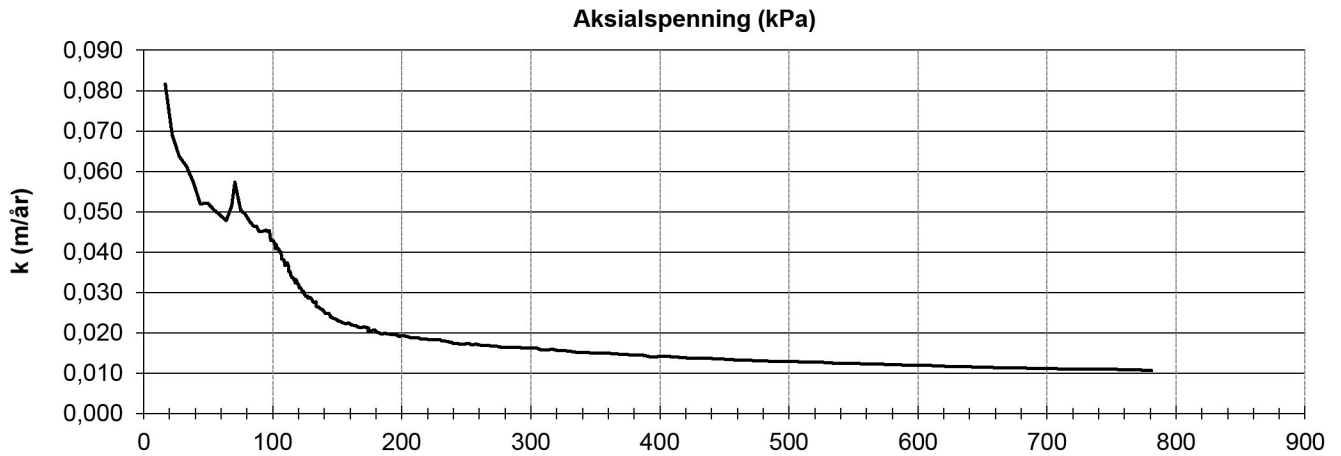
$q = (\sigma_1' - \sigma_3')$ (kPa)

Dybde forsøk 1 (m)	3,4	Dato forsøk 1	19.10.2021
Dybde forsøk 2 (m)	3,5	Dato forsøk 2	19.10.2021
Dybde forsøk 3 (m)	6,5	Dato forsøk 3	20.10.2021
Dybde forsøk 4 (m)	6,65	Dato forsøk 4	20.10.2021
Konsolidert spenning σ'_a/σ'_r forsøk 1 (kPa)	19,7 / 9,6	Kommentar prøve 1	
Konsolidert spenning σ'_a/σ'_r forsøk 2 (kPa)	38,1 / 24,8	Kommentar prøve 2	
Konsolidert spenning σ'_a/σ'_r forsøk 3 (kPa)	43,6 / 33,4	Kommentar prøve 3	
Konsolidert spenning σ'_a/σ'_r forsøk 4 (kPa)	36,5 / 28,5	Kommentar prøve 4	

	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	SWECO Norge AS	21495	R01C15
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	10225971 Strandvollen Høysand	3 av 3	SW20
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Treaksialforsøk, q - p'	KS	MS	

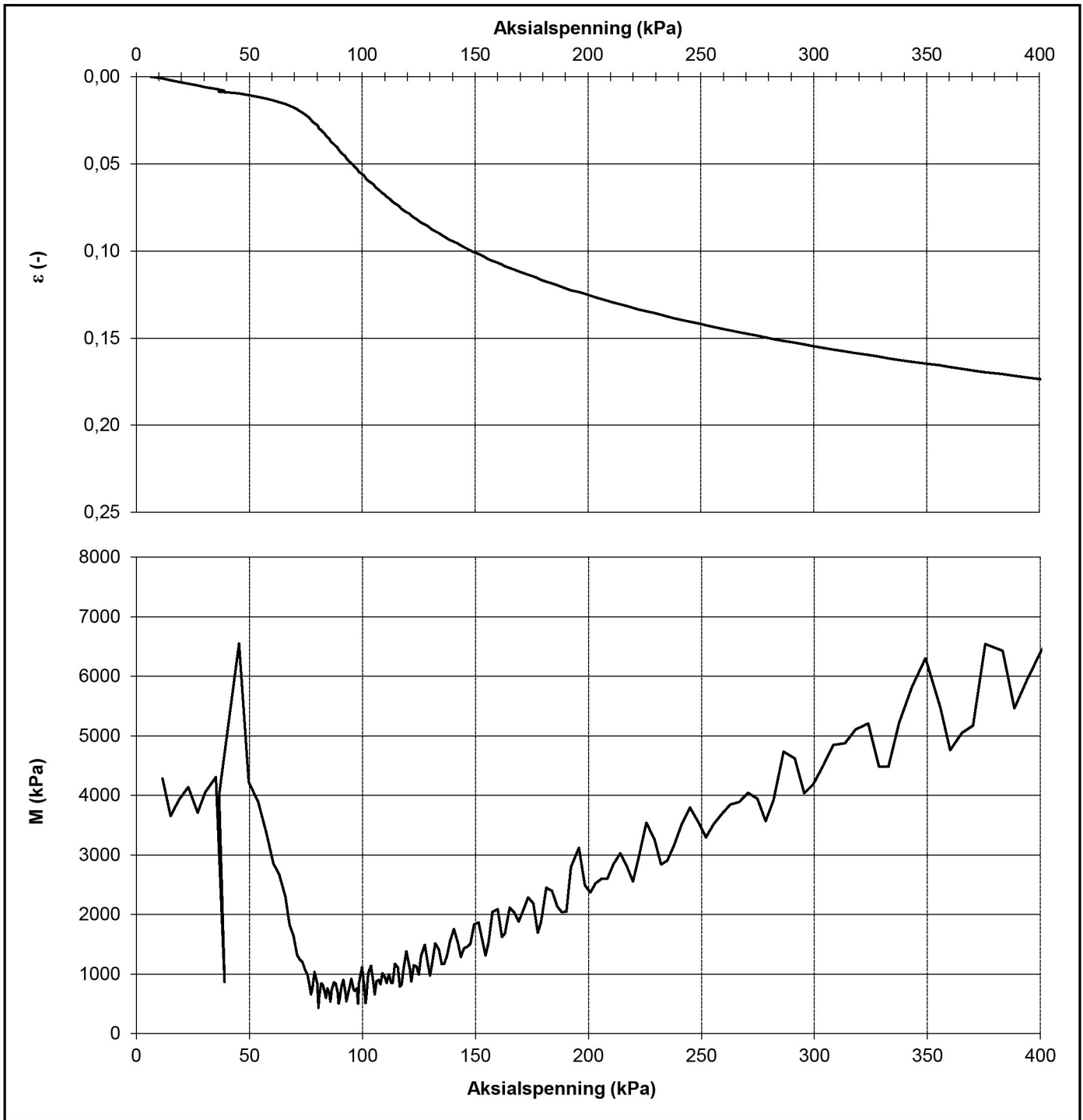



Dato prøvetagning	29.09.2021	Dato forsøk	15.10.2021
Dybde (m)	2,6	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	16,4	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	54,8		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	SWECO Norge AS	21495	R01C16
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	10225971 Strandvollen Høysand	1 av 2	SW12
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ϵ &M vs σ'	MS	KS	

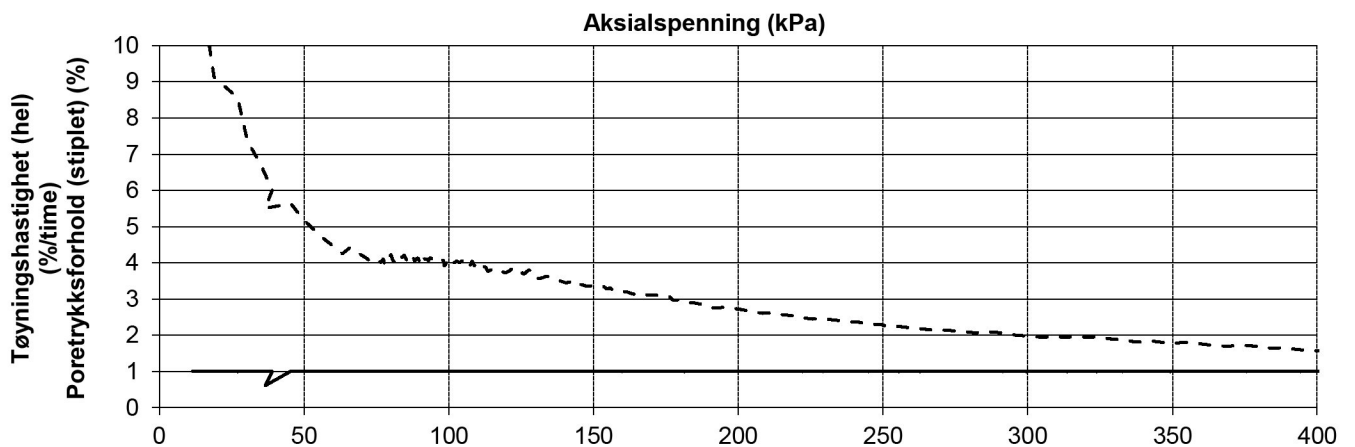
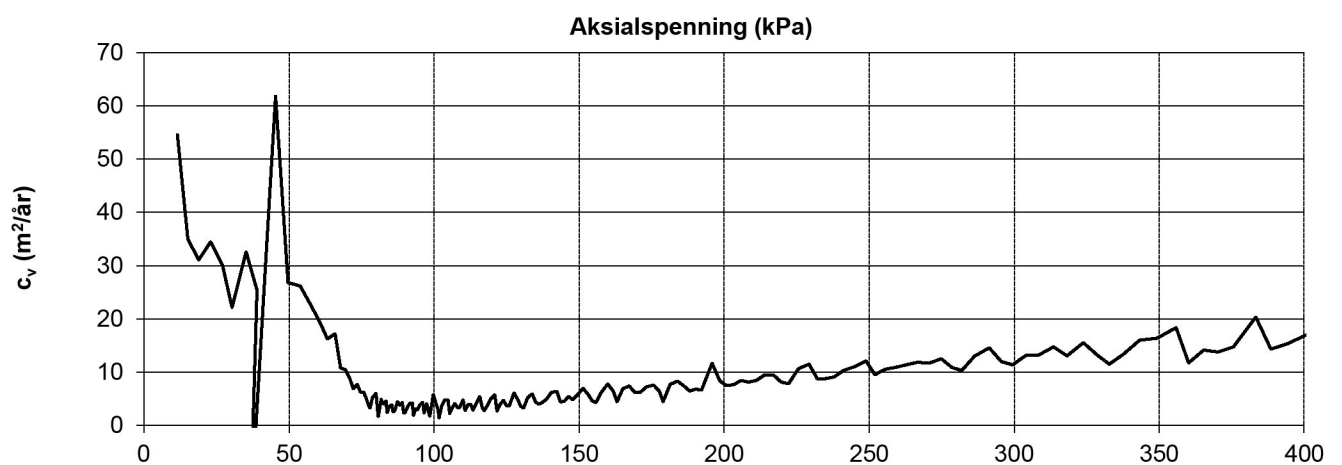
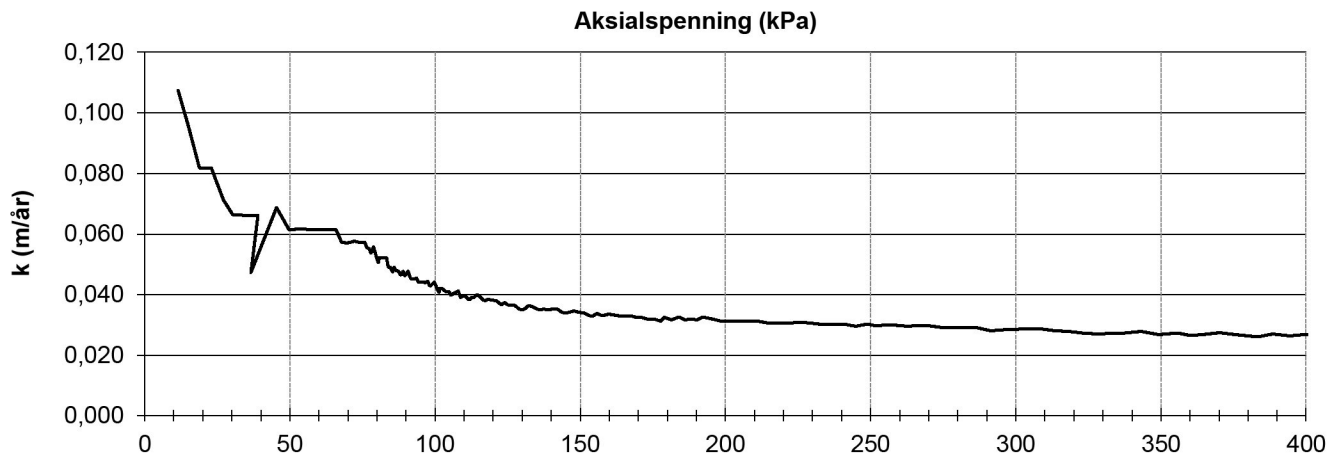


Dato prøvetagning	29.09.2021	Dato forsøk	15.10.2021
Dybde (m)	2,6	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	16,4	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	54,8		

	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	SWECO Norge AS	21495	R01C16
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	10225971 Strandvollen Høysand	2 av 2	SW12
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, k, cv & tøyningshastighet	MS	KS	



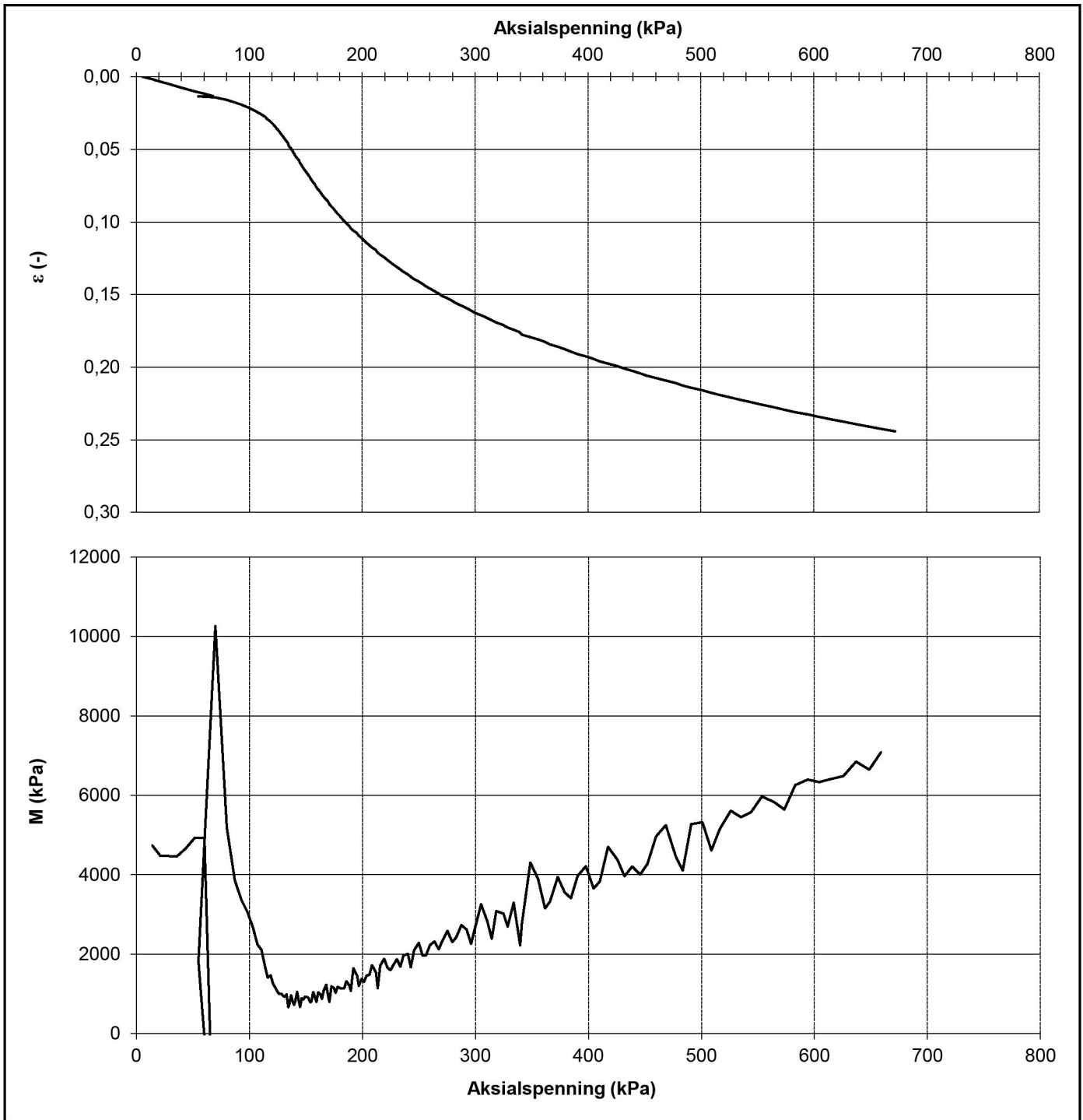
Dato prøvetagning	29.09.2021	Dato forsøk	15.10.2021	
Dybde (m)	3,4	Prøve nr.	3	
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	16,5	Kommentar	KVIKKLEIRE	
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	55,7			
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	SWECO Norge AS		21495	R01C17
	Prosjekt		Side	Borpunkt
	10225971 Strandvollen Høysand		1 av 2	SW12
Tittel		Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ϵ &M vs σ'		MS	KS	



Dato prøvetagning	29.09.2021	Dato forsøk	15.10.2021
Dybde (m)	3,4	Prøve nr.	3
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	16,5	Kommentar	KVIKKLEIRE
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	55,7		

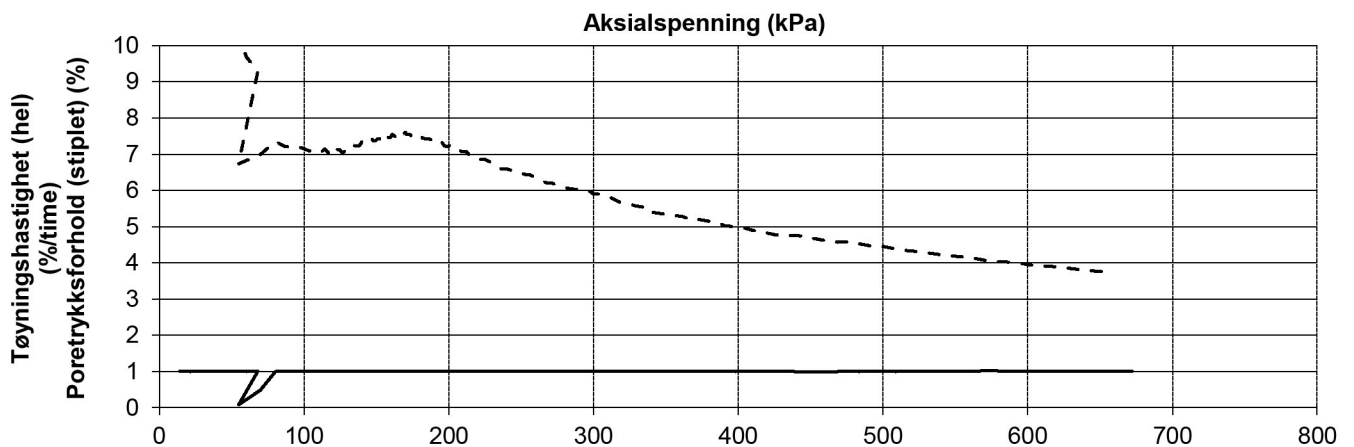
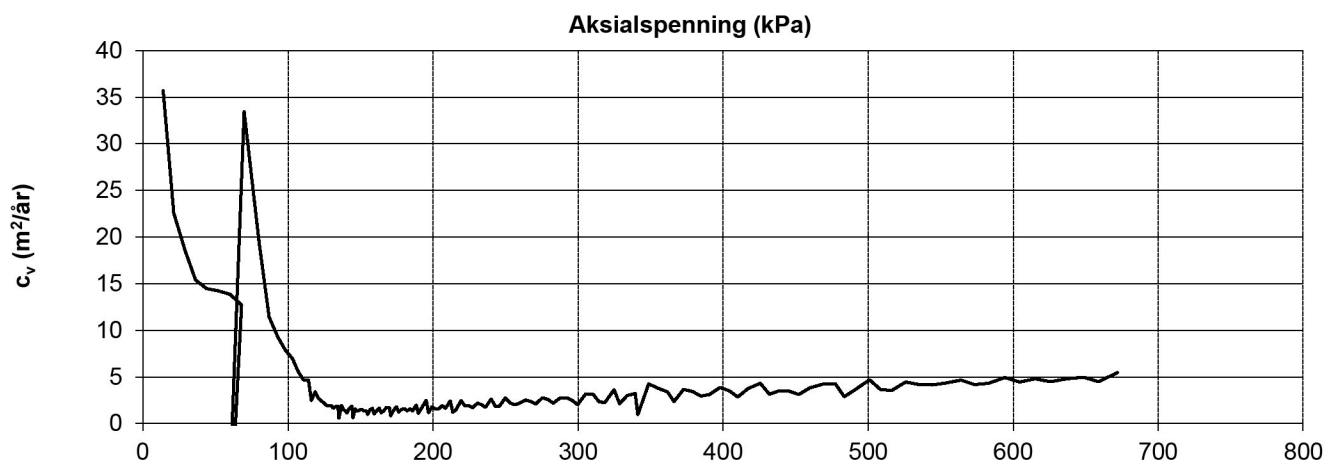
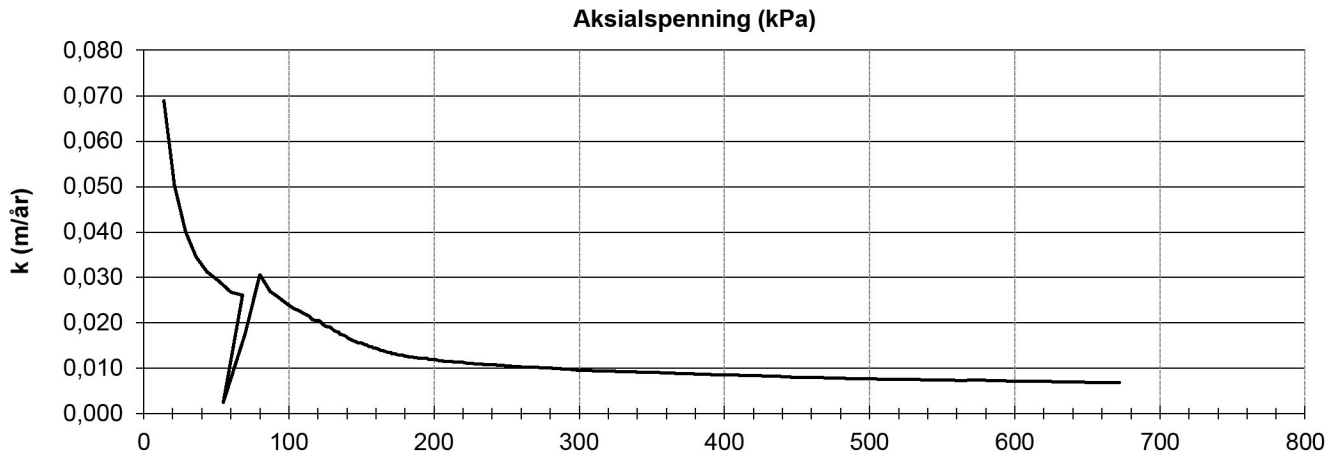


Oppdragsgiver SWECO Norge AS	Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C17
Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand	Side 2 av 2	Borpunkt SW12
Tittel Ødometerforsøk, k, c _v & tøyningshastighet	Ansvarlig MS	Kontrollert KS



Dato prøvetagning	30.09.2021	Dato forsøk	18.10.2021
Dybde (m)	2,5	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	16,4	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	56,3		

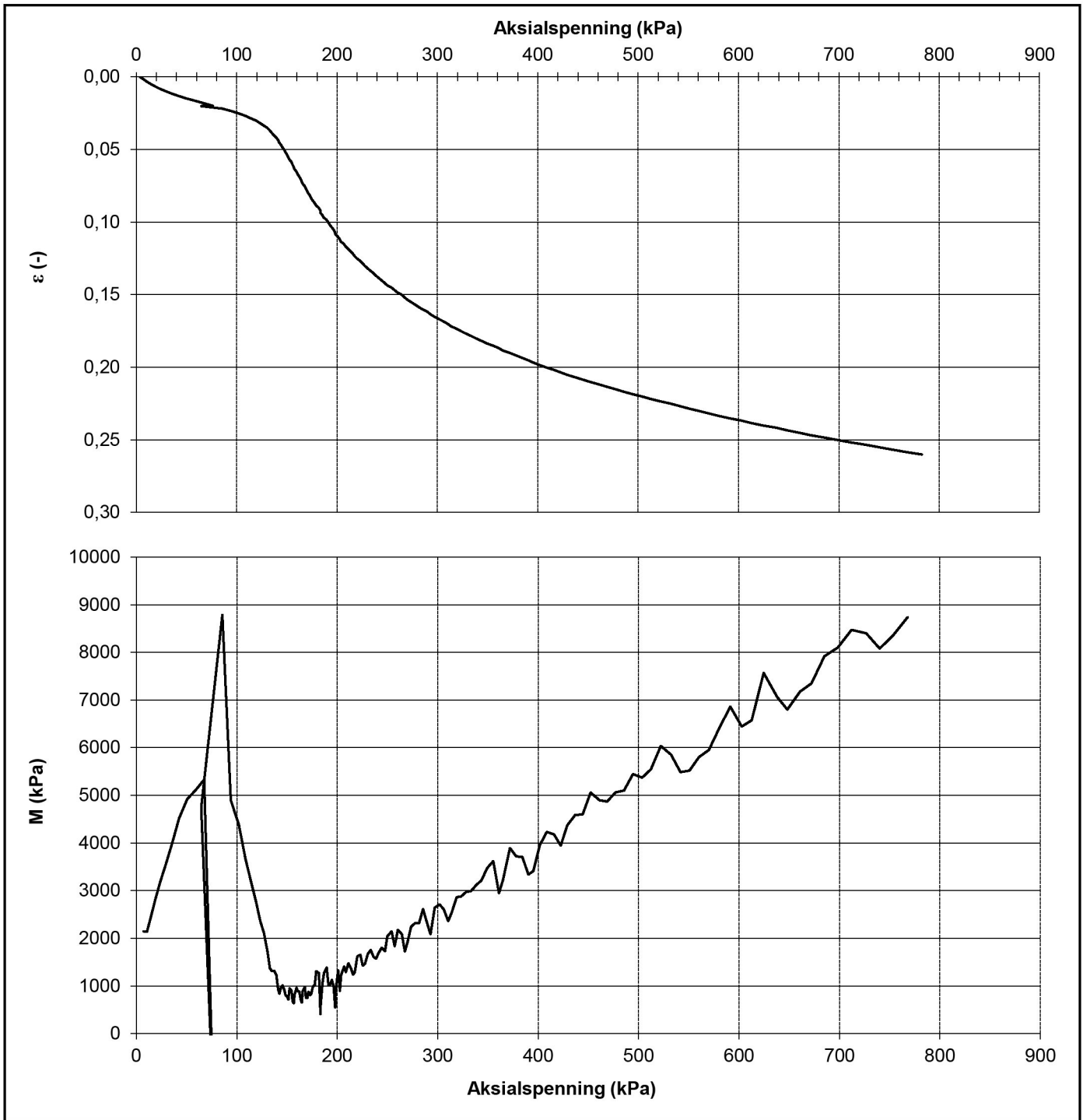
	Oppdragsgiver	SWECO Norge AS	Prosjekt nr.	21495	Tegning nr.	R01C18
	Prosjekt	10225971 Strandvollen Høysand	Side	1 av 2	Borpunkt	SW17
	Tittel	Ødometerforsøk, ϵ &M vs σ'	Ansvarlig	MS	Kontrollert	KS




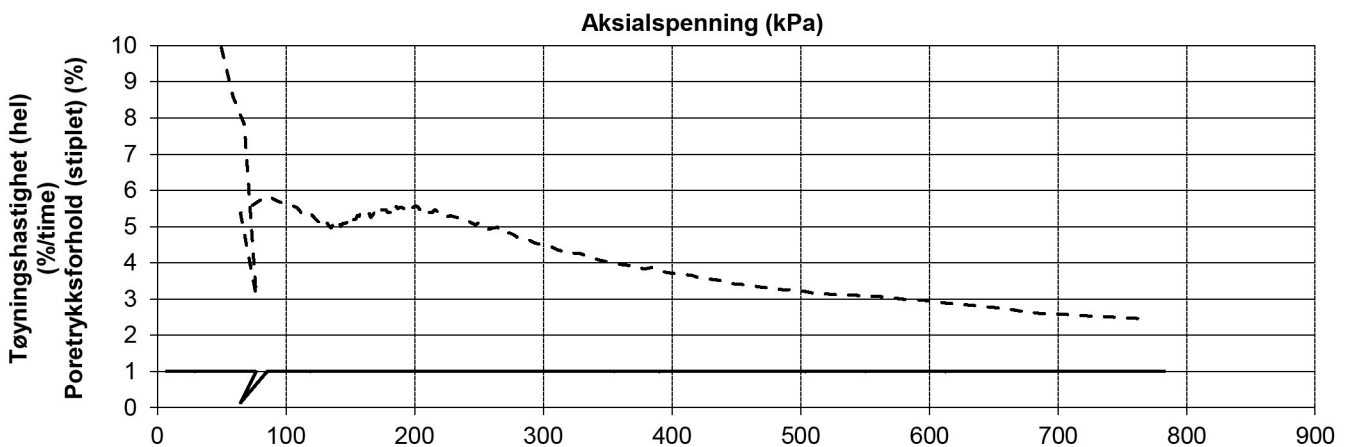
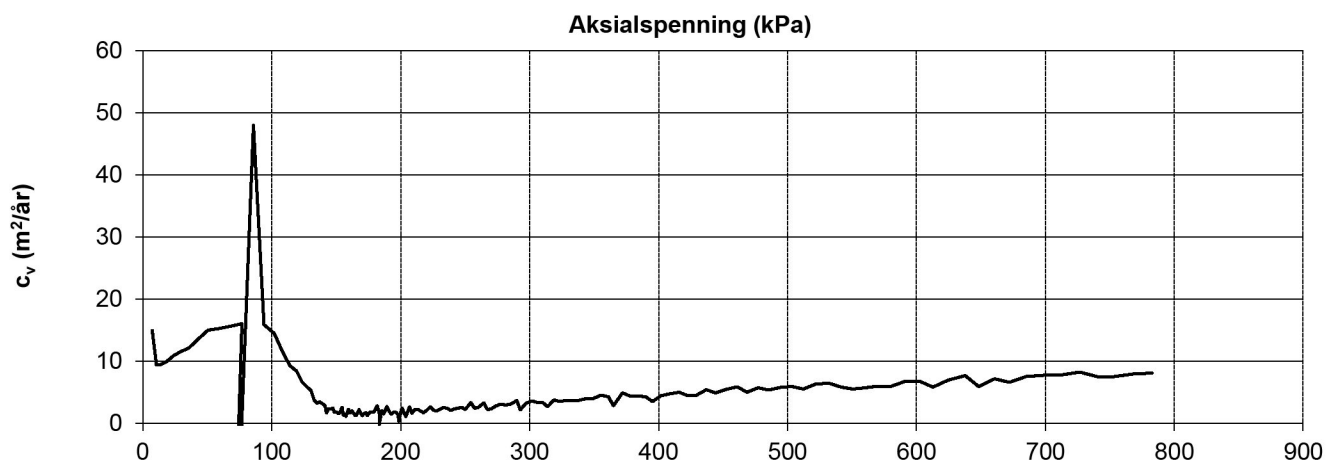
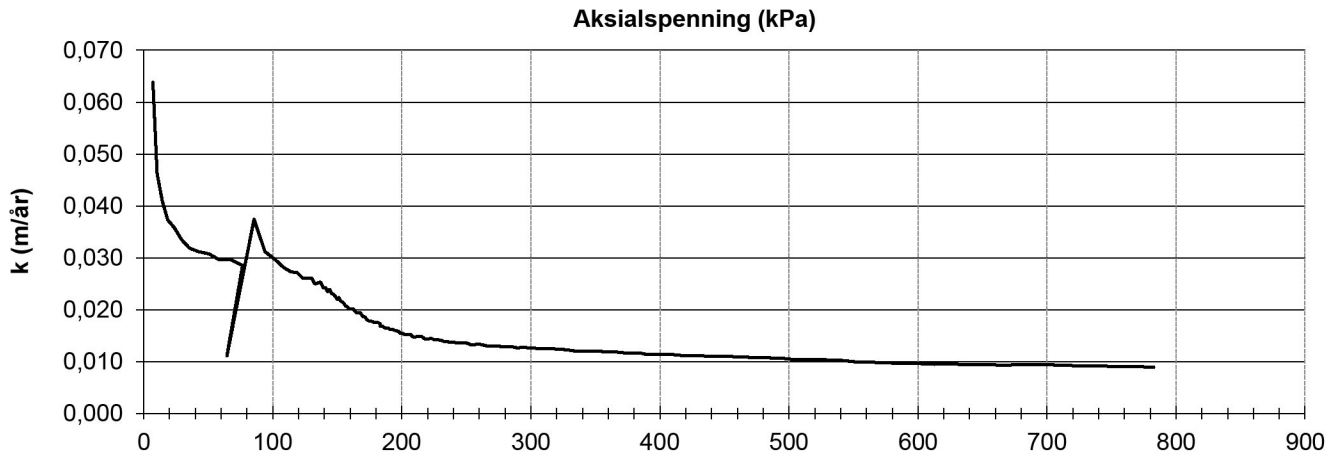
Dato prøvetagning	30.09.2021	Dato forsøk	18.10.2021
Dybde (m)	2,5	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	16,4	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	56,3		



Oppdragsgiver SWECO Norge AS	Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C18
Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand	Side 2 av 2	Borpunkt SW17
Tittel Ødometerforsøk, k, c _v & tøyningshastighet	Ansvarlig MS	Kontrollert KS



Dato prøvetagning	30.09.2021	Dato forsøk	20.10.2021
Dybde (m)	5,2	Prøve nr.	5
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	16,5	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	53,1		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	SWECO Norge AS	21495	R01C19
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	10225971 Strandvollen Høysand	1 av 2	SW17
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ϵ &M vs σ'	MS	KS	




Dato prøvetagning	30.09.2021	Dato forsøk	20.10.2021
Dybde (m)	5,2	Prøve nr.	5
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	16,5	Kommentar	LEIRE
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	53,1		




Oppdragsgiver SWECO Norge AS	Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C19
Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand	Side 2 av 2	Borpunkt SW17
Tittel Ødometerforsøk, k, c _v & tøyningshastighet	Ansvarlig MS	Kontrollert KS

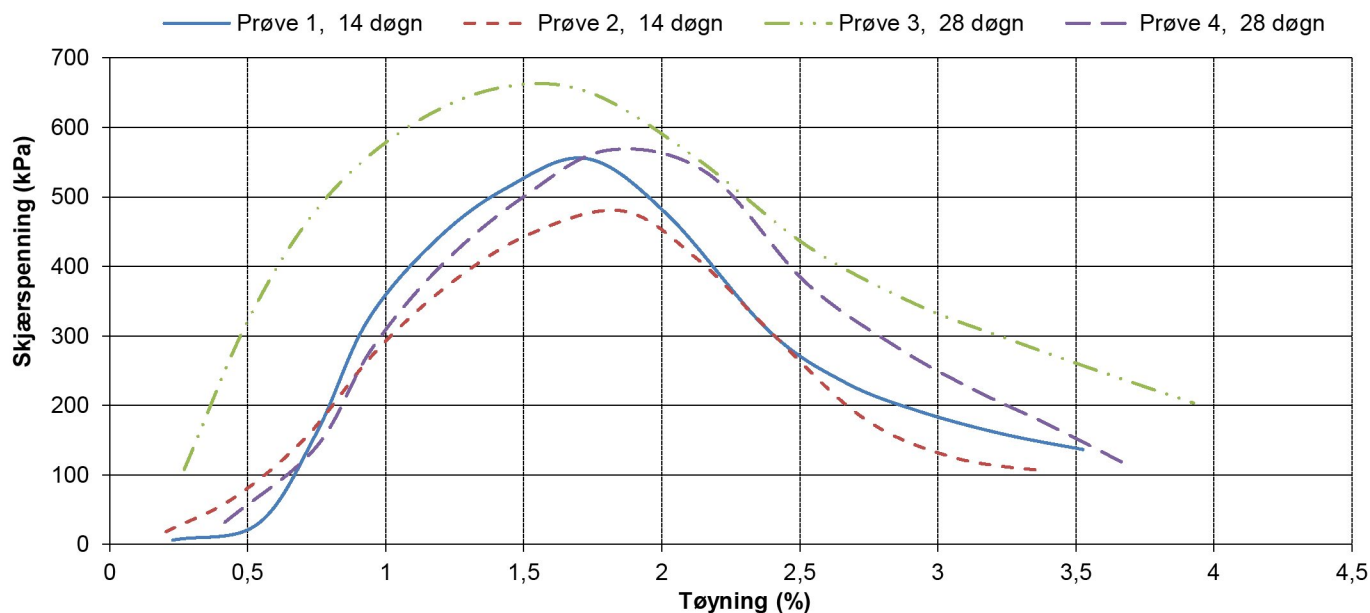
Kalk/Sementinnblanding (Volum)

Generelle data						Opprinnelige egenskaper				Egenskaper etter stabilisering				Merknad	
Ønsket blanding	Dybde	Kalk	CKD 50/50 CKD og industri sement	Sement	Herdetid	Vanninnhold, w	Romvekt, γ	Udrenert skjærfasthet, S_u	Jordart	Vanninnhold, w	Udrenert skjærfasthet, S_u	Romvekt fersk, γ_f	Romvekt herdet, γ_h		
[kg/m ³]	[m]	[kg/m ³]	[kg/m ³]	[kg/m ³]	[døgn]	[%]	[kN/m ³]	[kPa]	[-]	[%]	[kPa]	[kN/m ³]	[kN/m ³]		
80	3,0 - 4,8	0	80	0	14	53,8	16,8	21,6	Leire, siltlag, noe sand og grus	47,20	555,2	16,8	16,8		
					14					47,02	479,9	17,0	16,9		
					28					46,52	655,9	17,0	16,9		
					28					46,56	567,3	16,9	16,8		
100	3,0 - 4,8	0	100	0	14	53,8	16,8	21,6	Leire, siltlag, noe sand og grus	45,76	407,8	16,8	16,8		
					14					45,87	385,7	16,7	16,7		
					28					45,62	490,2	16,8	16,8		
					28					45,34	577,2	17,0	16,9		
										Oppdragsgiver		Prosjekt nr.		Tegning nr.	
										SWECO Norge AS		21495		R01C20	
										Prosjekt		Dato		Borpunkt	
										10225971 Strandvollen Høysand		03.12.2021		SW17	
Tittel		Ansvarlig		Kontrollert											
Resultat kalk/semmentinnblanding		GN		KS											

Kalk/Sementinnblanding (Volum)

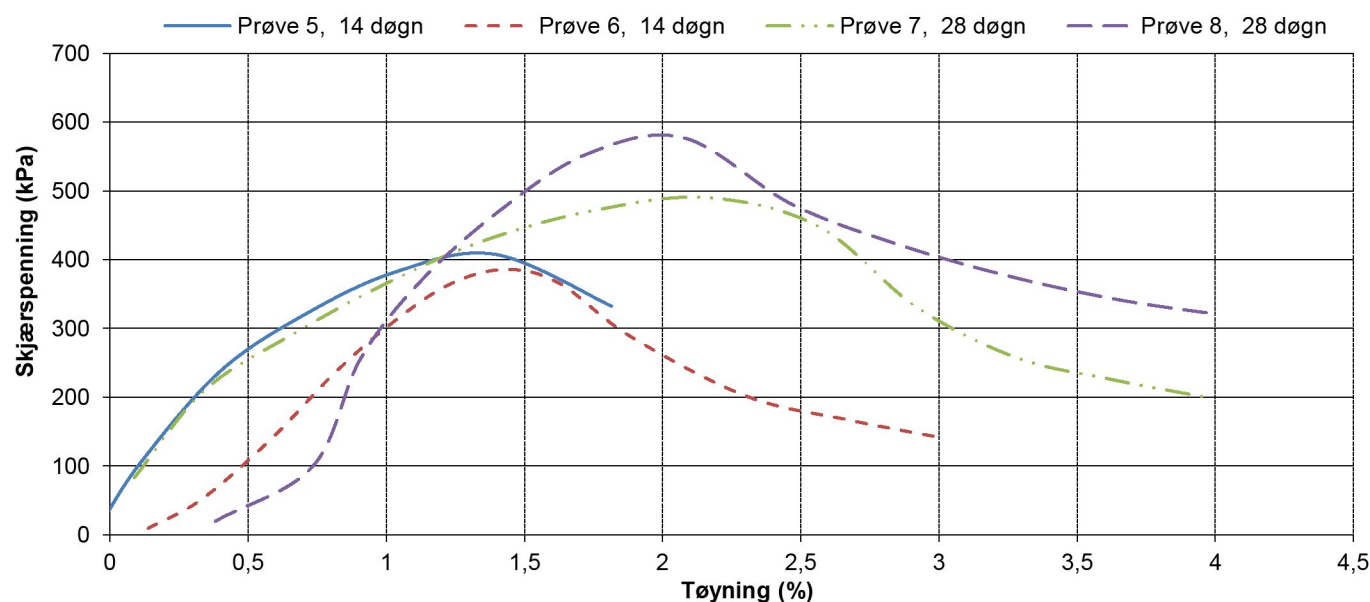
Generelle data						Opprinnelige egenskaper				Egenskaper etter stabilisering					Merknad	
Ønsket blanding	Dybde	Kalk	CKD 50/50 CKD og industri sement	Sement	Herdetid	Vanninnhold, w	Romvekt, y	Udrenert skjærfasthet, S _u	Jordart	Vanninnhold, w	Udrenert skjærfasthet, S _u	Romvekt fersk, y _f	Romvekt herdet, y _h			
[kg/m ³]	[m]	[kg/m ³]	[kg/m ³]	[kg/m ³]	[døgn]	[%]	[kN/m ³]	[kPa]	[-]	[%]	[kPa]	[kN/m ³]	[kN/m ³]			
80	4,0 - 5,8	0	80	0	14	53,5	16,5	23,7 og 27,1, materiale fra 2 sylindere	Leire, noe sand og grus	47,8	16,7	16,7	16,7			
					14					47,4					16,8	
					28					47,5					16,9	16,7
					28					47,3					17,1	17,0
100	4,0 - 5,8	0	100	0	14	53,5	16,5	23,7 og 27,1, materiale fra 2 sylindere	Leire, noe sand og grus	44,9	17,2	17,1	17,1			
					14					44,1					17,0	17,0
					28					45,4					17,0	16,9
					28					45,0					17,0	16,9
 Løvlien Georåd										Oppdragsgiver			Prosjekt nr.		Tegning nr.	
										SWECO Norge AS			21495		R01C21	
										Prosjekt			Dato		Borpunkt	
10225971 Strandvollen Høysand			03.12.2021		SW20											
Tittel			Ansvarlig		Kontrollert											
Resultat kalk/semntinnblanding			GN		KS											

Kalksementinnblanding 80 kg/m³



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1, 14 dogn	555,2	1,7	
Prøve 2, 14 dogn	479,9	1,9	
Prøve 3, 28 dogn	655,9	1,4	
Prøve 4, 28 dogn	567,3	1,8	

Kalksementinnblanding 100 kg/m³



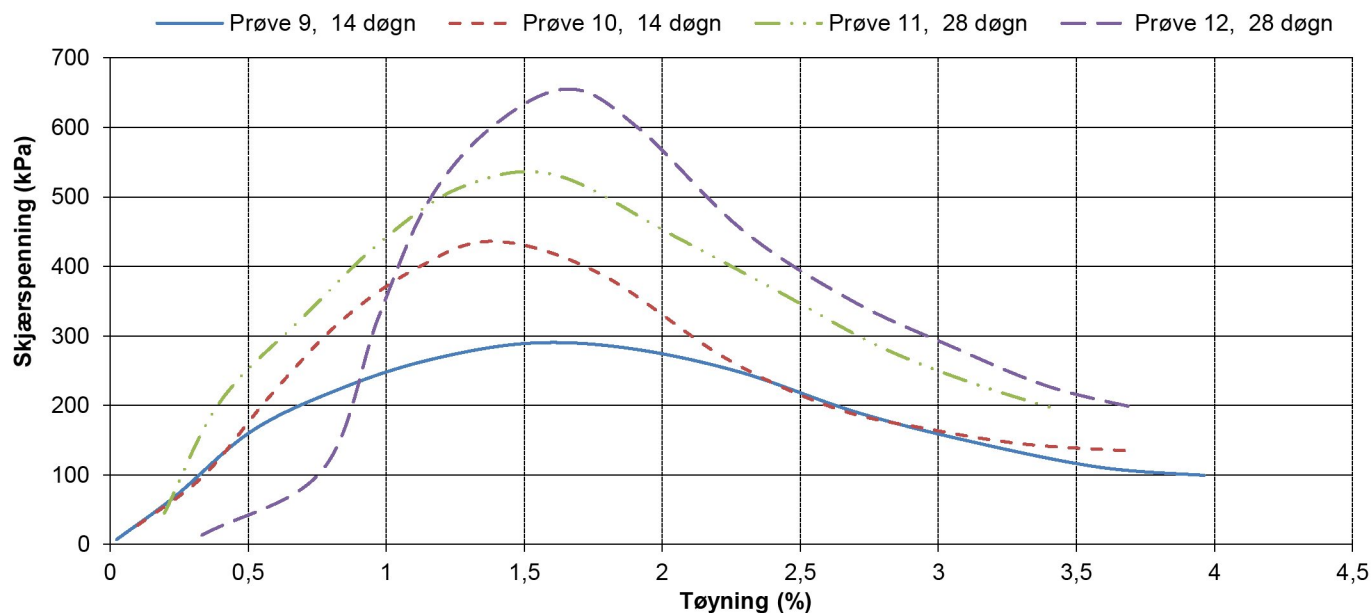
PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 5, 14 dogn	407,8	1,4	
Prøve 6, 14 dogn	385,7	1,4	
Prøve 7, 28 dogn	490,2	2,2	
Prøve 8, 28 dogn	577,2	2,1	



**Løvlien
Georåd**

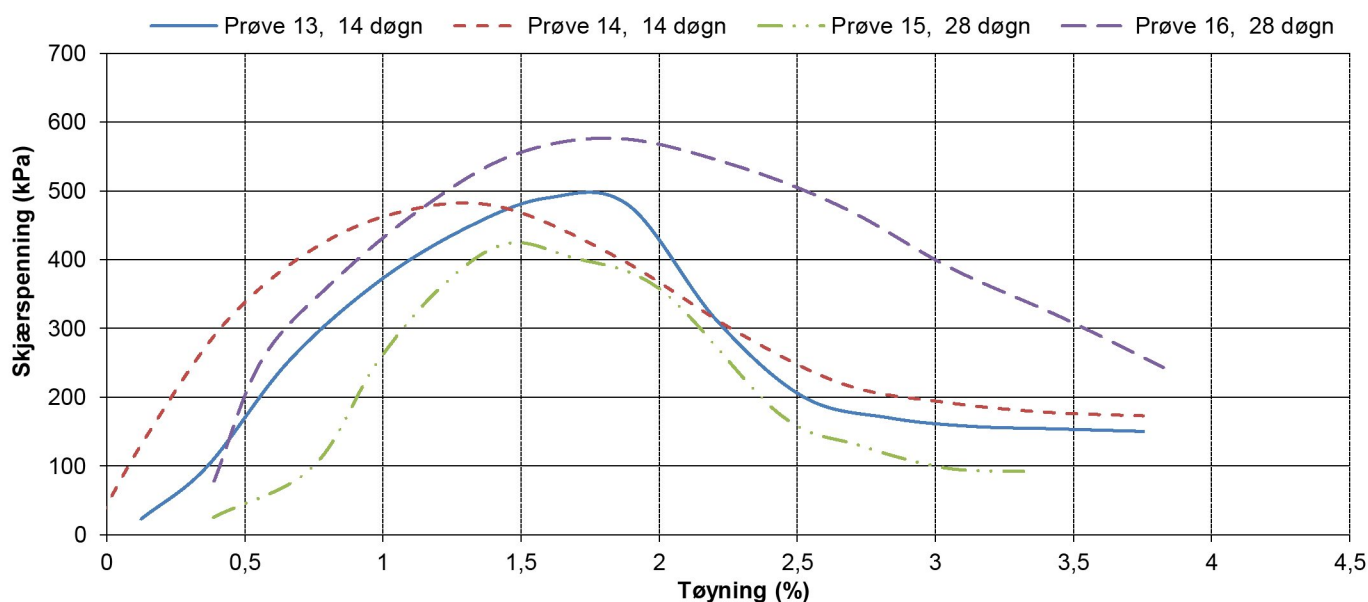
Oppdragsgiver SWECO Norge AS	Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C22
Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand	Dato 03.12.21	Borpunkt SW17
Tittel Presentasjon av enakstester	Ansvarlig GN	Kontrollert KS

Kalksementinnblanding 80 kg/m³



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ϵ (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 9, 14 døgn	289,6	1,5	
Prøve 10, 14 døgn	436,1	1,4	
Prøve 11, 28 døgn	532,1	1,6	
Prøve 12, 28 døgn	655,2	1,7	

Kalksementinnblanding 100 kg/m³



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ϵ (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 13, 14 døgn	489,8	1,6	
Prøve 14, 14 døgn	477,6	1,4	
Prøve 15, 28 døgn	423,1	1,4	
Prøve 16, 28 døgn	576,3	1,8	



Oppdragsgiver SWECO Norge AS	Prosjekt nr. 21495	Tegning nr. R01C23
Prosjekt 10225971 Strandvollen Høysand	Dato 03.12.21	Borpunkt SW20
Tittel Presentasjon av enakstester	Ansvarlig GN	Kontrollert KS

21495 10225971 Strandvollen Høysand

Tegning nr.: R01C24

Bilde av prøver

Oppdragsgiver:
Antall sider

SWECO Norge AS v/ Tonje Elvik Nilsen
9

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	22.10.2021

Punkt SW4:



Punkt SW12:



21495, SW12, 2, ødo, 2,6 m



21495, SW12, 3, ødo, 3,4 m



Punkt SW17:





21495, SW17, 2, ødo, 2,5 m





21495, SW17, 5, ødo, 5,2 m

Punkt SW20:

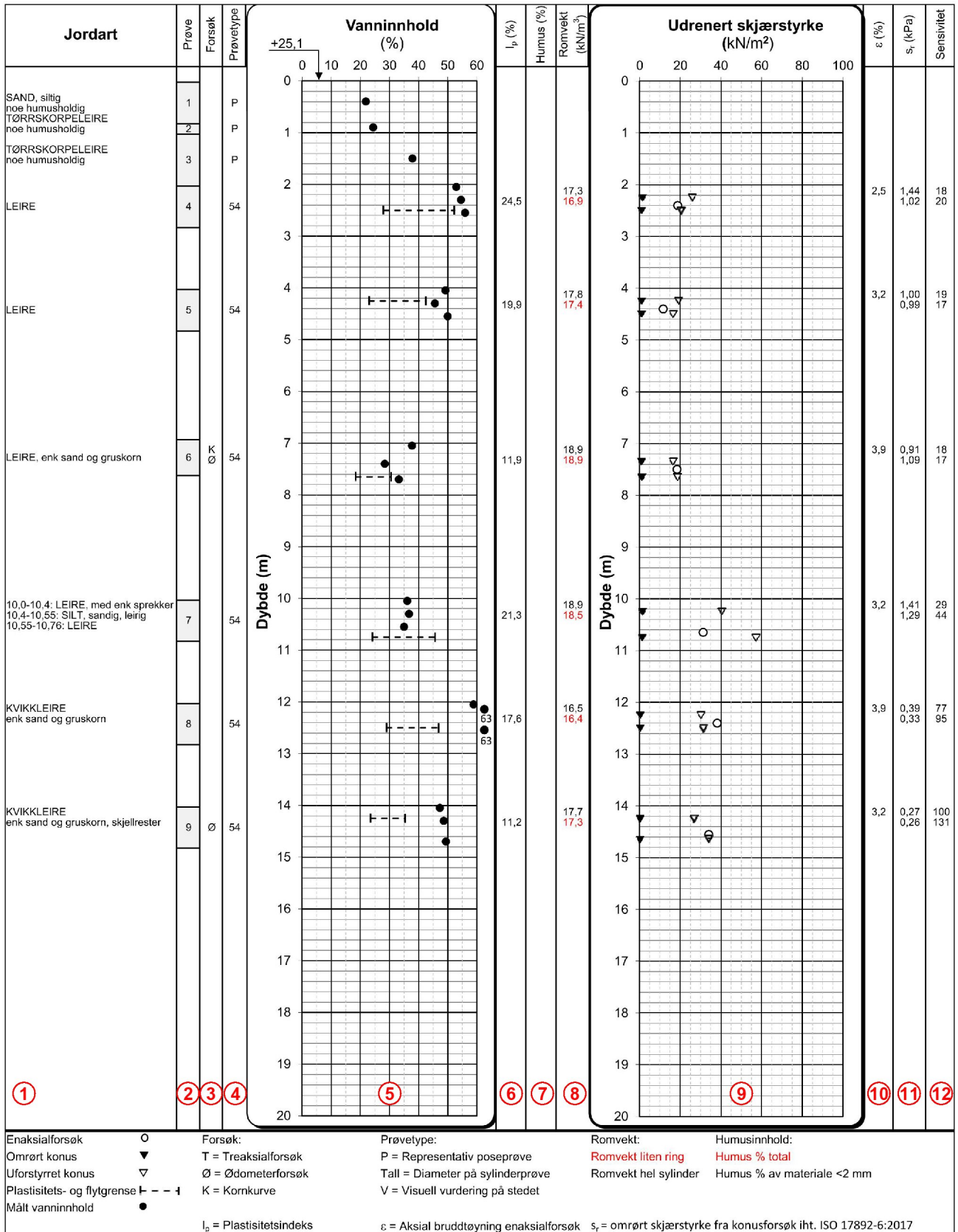








EKSEMPEL PÅ LØSMASSEPROFIL MED FORKLARING



FORKLARING:

1. Jordartsbeskrivelse
2. Dybdeintervall for den aktuelle beskrivelsen
3. Utført spesialforsøk
4. Prøvetakingsmetode
5. Målt vanninnhold i % og konsistensgrenser
6. Plastisitetsindeks (I_p) i % fra konsistensgrenseforsøk

7. Humusinnhold i % v/ glødetap for materiale < 2 mm (rød skrift angir humusinnhold for den totale prøvemassen)
8. Målt romvekt (γ) i kN/m³ gjennomsnitt for hele sylindere (rød skrift angir målt romvekt fra liten ring)
9. Målt udrenert skjærstyrke fra konus og enaksialforsøk
10. Vertikal tøyning i % ved brudd fra enaksialforsøk
11. Omrørt skjærstyrke fra konusforsøk
12. Beregnet sensitivitet (S_v) fra konusforsøk

Benyttede teststandarder og utstyr ved våre laboratorieundersøkelser:

Analyse	Standard	Utstyr	Merknad
Generelt, identifisering og klassifisering av jord	NS-EN ISO 14688-1:2018 og 14688-2		
Bestemmelse av vanninnhold	NS-EN ISO 17892-1		
Bestemmelse av romdensitet	NS-EN ISO 17892-2		
Bestemmelse av komdensitet	NS-EN ISO 17892-3		
Bestemmelse av kornstørrelsesfordeling	NS-EN ISO 17892-4	Retsch AS-200 Hydrometer 152H62 1g/l	
Ødometer, trinnvis belastning	EN ISO 17892-5	GDS instruments	
Ødometer CRS	NS8018	GDS instruments	
Konusforsøk, uomrørt og omrørt	EN ISO 17892-6	UTEST fall cone UTS-0180, semiautomatic penetrometer	
Enaksialt trykkforsøk, Enaks	EN ISO 17892-7	GDS instruments	
Treaksialt forsøk, Ukonsolidert, udrenert	EN ISO 17892-8	GDS instruments	
Treaksialt forsøk, Konsolidert, udrenert CAU	EN ISO 17892-9	GDS instruments	
Permeabilitets forsøk i Treaks og Ødo	EN ISO 17892-11	GDS instruments	
Konusflytgrense, plastisitetsgrense, I_p	ISO/TS 17892-12	UTEST fall cone ETM2432	
Humusinnhold ved gløding	Statens vegvesen Håndbok R210 Kapittel 218	Glødeskap Nabertherm B150	
Proctor-komprimering	NS-EN 13286-2	Automatic Soil Compactor	

Trykksondering CPTU: Dokumentasjon av måledata, utstyr og kalibreringssertifikat

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5366		Boreleder		Morten	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		8,9	
Kalibreringsdato	14.07.2021		Maks helning (°)		2,0	
Dato sondering	04.10.2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	100		1		2	
Måleområde (MPa)	100		1		2	
Skaleringsfaktor	842		4020		4014	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,9061		0,0095		0,019	
Arealforhold	0,8340		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	21,734		0,284		0,664	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	11017,0		118,3		231,9	
Registrert etter sondering (kPa)	-18,1		0,2		-0,1	
Avvik under sondering (kPa)	18,1		0,2		0,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	5,5		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	19295,3		44,8		282,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	24,5	0,1	0,3	0,6	0,3	0,1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10225971		Borhull	
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser					SW4	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5366	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	NOSYSA	NOTONI	NOELBA		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
		04.10.2021	Rev. dato		1	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5366		Boreleder		Morten	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		5,2	
Kalibreringsdato	14.07.2021		Maks helning (°)		2,4	
Dato sondering	29.09.2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	100		1		2	
Måleområde (MPa)	100		1		2	
Skaleringsfaktor	842		4020		4014	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,9061		0,0095		0,019	
Arealforhold	0,8340		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	21,734		0,284		0,664	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	10945,7		119,9		232,1	
Registrert etter sondering (kPa)	-23,5		0,4		0,2	
Avvik under sondering (kPa)	23,5		0,4		0,2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,2		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	32959,9		106,5		125,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	27,6	0,1	0,5	0,4	0,3	0,3
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10225971		Borhull	
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser					SW12	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5366	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	NOSYSA	NOTONI	NOELBA		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
		29.09.2021	Rev. dato		1	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5366		Boreleder		Morten	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		17,5	
Kalibreringsdato	14.07.2021		Maks helning (°)		3,5	
Dato sondering	28.09.2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	100		1		2	
Måleområde (MPa)	100		1		2	
Skaleringsfaktor	842		4020		4014	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,9061		0,0095		0,019	
Arealforhold	0,8340		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	21,734		0,284		0,664	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	10949,3		119,3		232,5	
Registrert etter sondering (kPa)	-50,5		-0,1		0,3	
Avvik under sondering (kPa)	50,5		0,1		0,3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	10,9		0,1		0,3	
Maksverdi under sondering (kPa)	17962,5		79,6		277,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	62,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10225971		Borhull	
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser					SW17	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5366	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	NOSYSA	NOTONI	NOELBA		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
		28.09.2021	Rev. dato		1	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5366		Boreleder		Morten	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		10,1	
Kalibreringsdato	14.07.2021		Maks helning (°)		2,4	
Dato sondering	29.09.2021		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	100		1		2	
Måleområde (MPa)	100		1		2	
Skaleringsfaktor	842		4020		4014	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,9061		0,0095		0,019	
Arealforhold	0,8340		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	21,734		0,284		0,664	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	10968,3		118,8		231,6	
Registrert etter sondering (kPa)	-16,3		0,3		0,8	
Avvik under sondering (kPa)	16,3		0,3		0,8	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	6,3		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	12930,0		85,6		279,5	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	23,5	0,2	0,4	0,5	1,0	0,4
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10225971		Borhull	
Strandvollen - Høysand grunnundersøkelser					SW20	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5366	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	NOSYSA	NOTONI	NOELBA		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
		29.09.2021	Rev. dato		1	

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5366

Probe No 5366
 Date of Calibration 2021-07-14
 Calibrated by Alexander Dahlin.....
 Run No 1699
 Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 100 MPa
 Range 100 MPa
 Scaling Factor **845**
 Resolution 0,9029 kPa
 Area factor (a) 0,835

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 30,68 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 1 MPa
 Range 1 MPa
 Scaling Factor **4001**
 Resolution 0,0095 kPa
 Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,466 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor **4021**
 Resolution 0,019 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,417 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

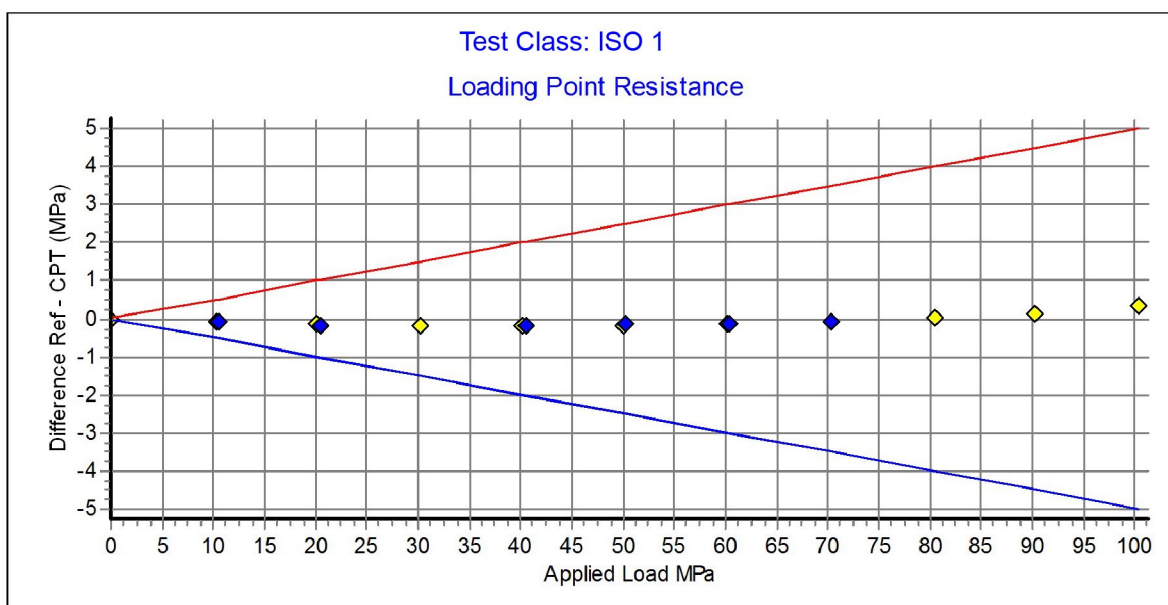
Tilt Angle. Scaling Factor: 0,93

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor

Probe No: **5366**
 Date of Calibration: **2021-07-14**
 Calibration Run No: **1699**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 845
 Reference Cell: 75672

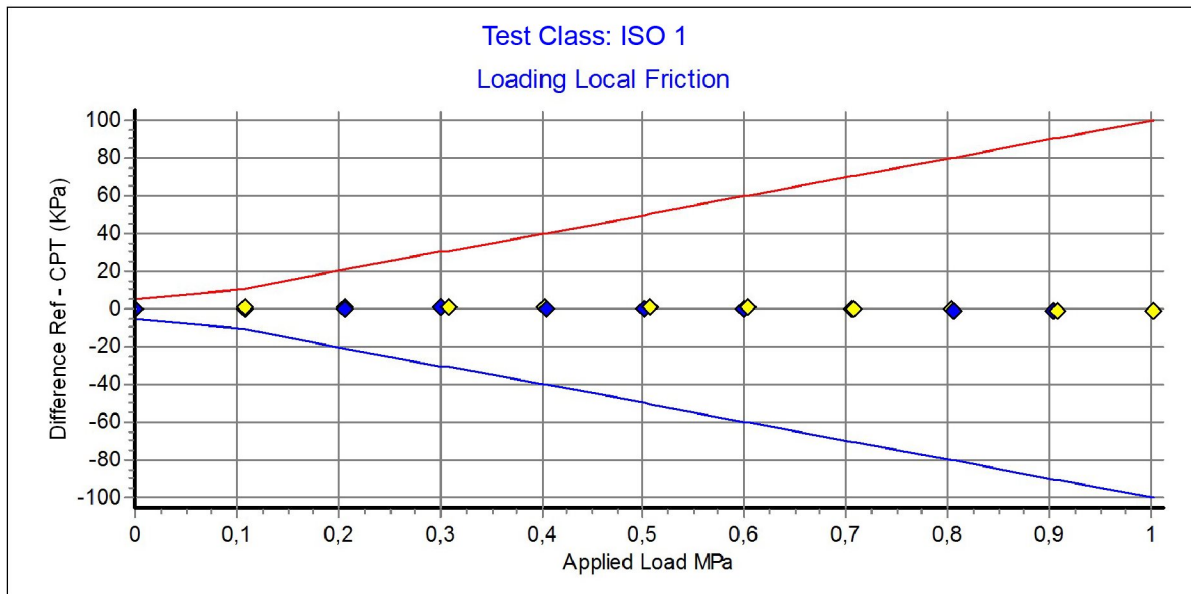
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10,315	10,402	-0,087	-0,843	0,001	0,000
20,038	20,180	-0,142	-0,708	0,002	0,000
30,213	30,390	-0,177	-0,585	0,002	0,000
40,134	40,324	-0,190	-0,473	0,003	0,000
50,114	50,289	-0,175	-0,349	0,003	0,000
60,301	60,434	-0,133	-0,220	0,004	0,000
70,256	70,332	-0,076	-0,108	0,005	0,000
80,535	80,518	0,017	0,021	0,006	0,000
90,228	90,109	0,119	0,131	0,007	0,000
100,351	100,010	0,341	0,339	0,014	0,000
90,145	90,021	0,124	0,137	0,006	0,000
80,434	80,411	0,023	0,028	0,005	0,000
70,326	70,381	-0,055	-0,078	0,004	0,000
60,374	60,487	-0,113	-0,187	0,003	0,000
50,325	50,468	-0,143	-0,284	0,003	0,000
40,580	40,752	-0,172	-0,423	0,002	0,000
30,201	30,380	-0,179	-0,592	0,001	0,000
20,429	20,589	-0,160	-0,783	0,001	0,000
10,492	10,585	-0,093	-0,886	0,000	0,000
-0,003	-0,024	0,021	0,000	0,000	0,000



Specialists in Geotechnical Field Equipment

Probe No: **5366**
 Date of Calibration: **2021-07-14**
 Calibration Run No: **1699**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 4001
 Reference Cell: **76360**

Ref MPa	Friction MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,109	0,108	1,131	0,000	0,005	0,000
0,206	0,205	1,441	0,702	0,007	0,000
0,308	0,306	1,515	0,494	0,009	0,000
0,402	0,401	1,331	0,331	0,009	0,000
0,507	0,506	0,922	0,182	0,010	0,000
0,604	0,603	0,632	0,104	0,013	0,000
0,708	0,708	0,252	0,035	0,015	0,000
0,803	0,803	-0,283	-0,035	0,016	0,000
0,908	0,909	-0,770	-0,084	0,016	0,000
1,002	1,004	-1,249	-0,124	0,017	0,000
0,903	0,904	-1,063	-0,117	0,014	0,000
0,805	0,805	-0,787	-0,097	0,013	0,000
0,705	0,705	-0,441	-0,062	0,011	0,000
0,600	0,600	-0,085	-0,014	0,010	0,000
0,501	0,501	0,284	0,056	0,012	0,000
0,405	0,405	0,462	0,114	0,009	0,000
0,301	0,301	0,759	0,252	0,008	0,000
0,207	0,207	0,524	0,252	0,009	0,000
0,108	0,107	0,297	0,000	0,008	0,000
0,000	0,000	-0,162	0,000	0,006	0,000



Specialists in Geotechnical Field Equipment

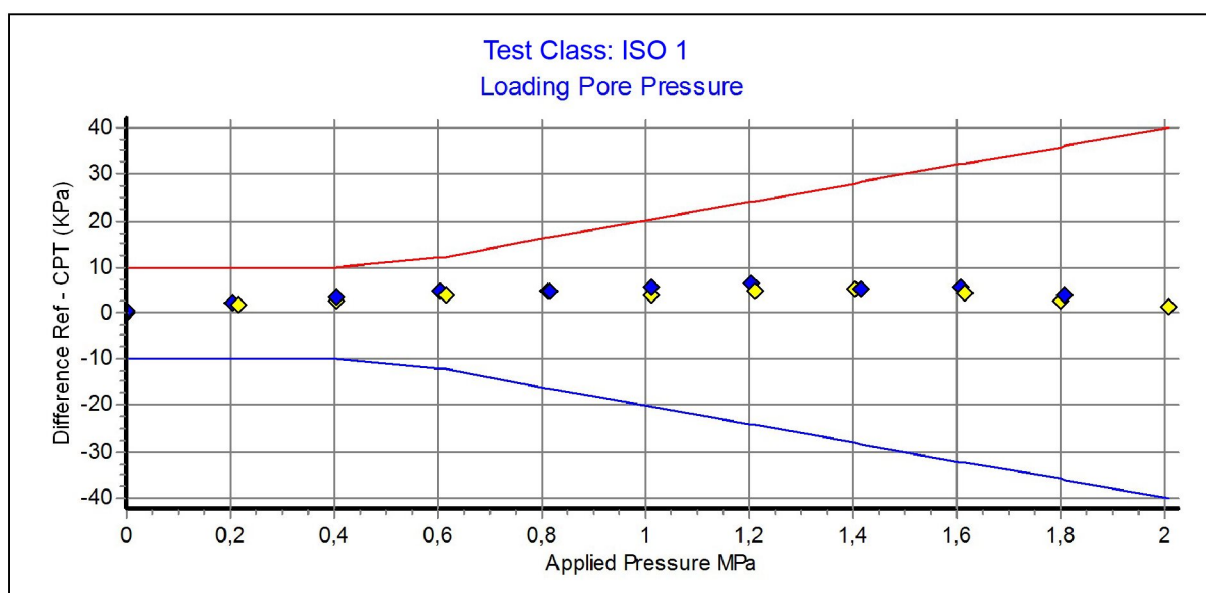
Calibration Certificate.

Loading Pore Pressure

Göteborg:2021-07-14

Probe No: **5366**
 Date of Calibration: **2021-07-14**
 Calibration Run No: **1699**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 4021
 Reference Cell: 44410026

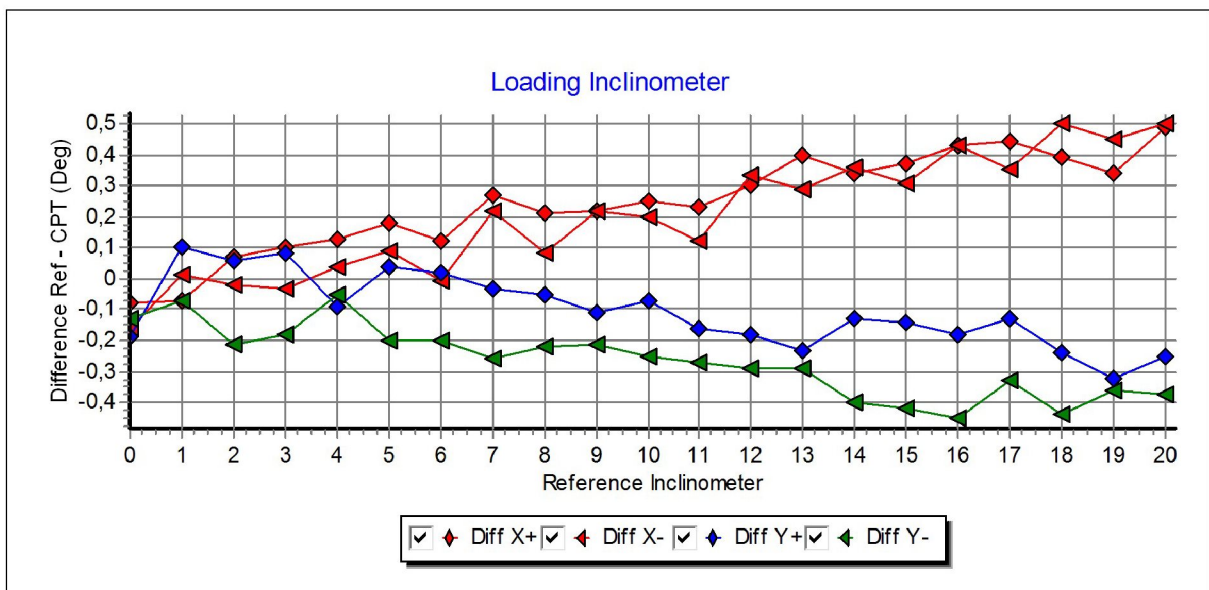
Appl. Press MPa	PorePress MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	Friction MPa	Area Factor A = PR/PP	Area Factor B = LF/PP
0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000		
0,215	0,214	1,647	0,769	0,169	0,000	0,789	0,000
0,402	0,400	2,384	0,595	0,314	0,001	0,785	0,002
0,614	0,611	3,820	0,625	0,498	0,001	0,815	0,001
0,811	0,806	4,555	0,564	0,665	0,001	0,825	0,001
1,011	1,007	3,953	0,392	0,840	0,001	0,834	0,001
1,210	1,205	4,893	0,405	1,007	0,001	0,835	0,000
1,403	1,398	4,985	0,356	1,173	0,001	0,839	0,000
1,616	1,612	4,386	0,272	1,355	0,001	0,840	0,000
1,799	1,797	2,642	0,147	1,513	0,001	0,842	0,000
2,007	2,005	1,510	0,075	1,691	0,001	0,843	0,000
1,806	1,802	3,884	0,215	1,520	0,001	0,843	0,000
1,608	1,602	5,442	0,339	1,351	0,001	0,843	0,000
1,414	1,409	5,345	0,379	1,189	0,001	0,843	0,000
1,205	1,198	6,281	0,524	1,013	0,000	0,845	0,000
1,012	1,007	5,798	0,575	0,850	0,000	0,844	0,000
0,815	0,810	4,858	0,599	0,684	0,000	0,844	0,000
0,602	0,598	4,585	0,766	0,506	0,000	0,846	0,000
0,403	0,399	3,512	0,879	0,335	0,000	0,839	0,000
0,204	0,202	2,278	1,124	0,168	0,000	0,831	0,000
0,000	0,000	0,311	0,000	0,000	0,000		



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: **5366**
 Date of Calibration: **2021-07-14**
 Calibration Run No: **1699**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 0,93

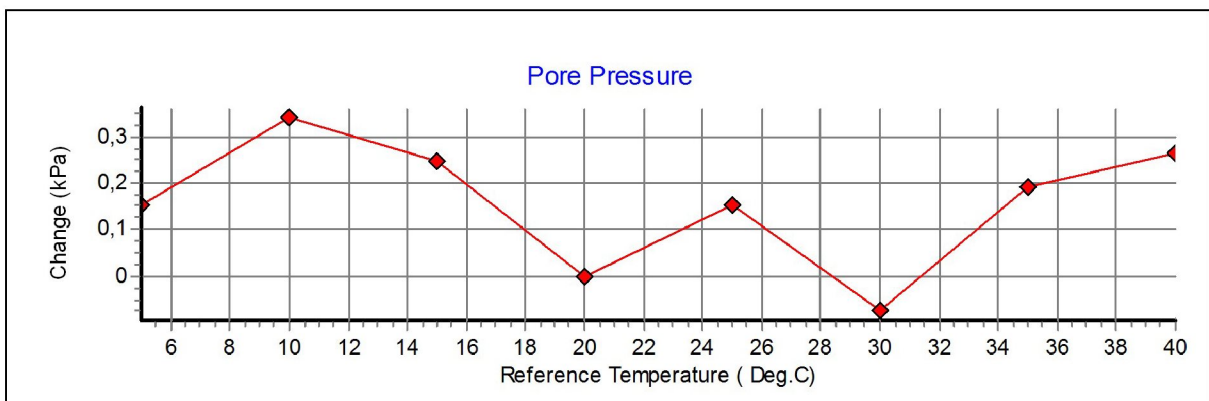
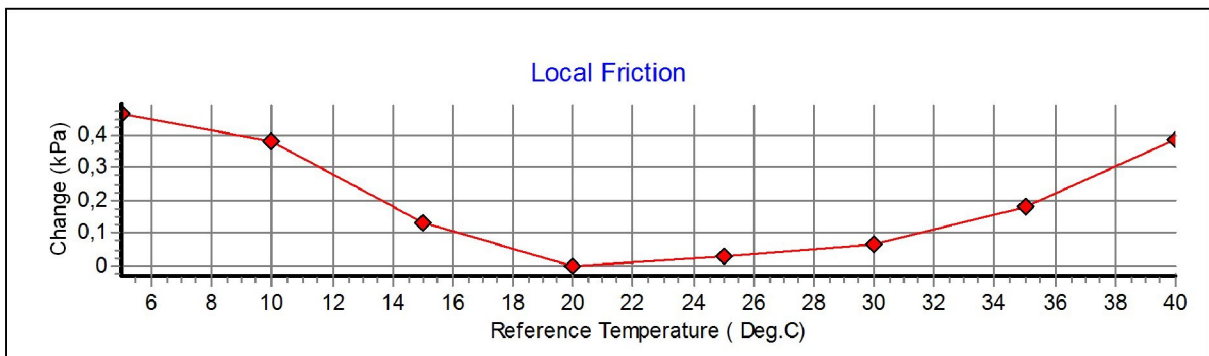
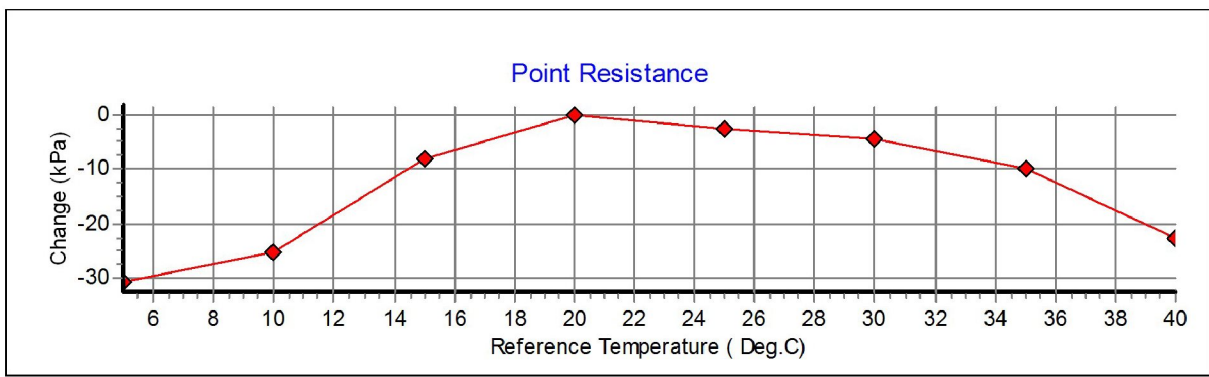
Appl. Incin. Deg	X+ Deg	X- Deg	Y+ Deg	Y- Deg	Diff X+ Deg	Diff X- Deg	Diff Y+ Deg	Diff Y- Deg
0,00	0,08	0,16	0,19	0,13	-0,08	-0,16	-0,19	-0,13
1,00	1,07	0,99	0,90	1,07	-0,07	0,01	0,10	-0,07
2,00	1,93	2,02	1,94	2,21	0,07	-0,02	0,06	-0,21
3,00	2,90	3,03	2,92	3,18	0,10	-0,03	0,08	-0,18
4,00	3,87	3,96	4,09	4,05	0,13	0,04	-0,09	-0,05
5,00	4,82	4,91	4,96	5,20	0,18	0,09	0,04	-0,20
6,00	5,88	6,01	5,98	6,20	0,12	-0,01	0,02	-0,20
7,00	6,73	6,78	7,03	7,26	0,27	0,22	-0,03	-0,26
8,00	7,79	7,92	8,05	8,22	0,21	0,08	-0,05	-0,22
9,00	8,78	8,78	9,11	9,21	0,22	0,22	-0,11	-0,21
10,00	9,75	9,80	10,07	10,25	0,25	0,20	-0,07	-0,25
11,00	10,77	10,88	11,16	11,27	0,23	0,12	-0,16	-0,27
12,00	11,70	11,67	12,18	12,29	0,30	0,33	-0,18	-0,29
13,00	12,60	12,71	13,23	13,29	0,40	0,29	-0,23	-0,29
14,00	13,66	13,64	14,13	14,40	0,34	0,36	-0,13	-0,40
15,00	14,63	14,69	15,14	15,42	0,37	0,31	-0,14	-0,42
16,00	15,57	15,57	16,18	16,45	0,43	0,43	-0,18	-0,45
17,00	16,56	16,65	17,13	17,33	0,44	0,35	-0,13	-0,33
18,00	17,61	17,50	18,24	18,44	0,39	0,50	-0,24	-0,44
19,00	18,66	18,55	19,32	19,36	0,34	0,45	-0,32	-0,36
20,00	19,51	19,50	20,25	20,37	0,49	0,50	-0,25	-0,37



Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2021-07-14

Probe No: **5366**
Date of Calibration: **2021-07-14**
Calibration Run No: **1699**
Calibrated by: **Alexander Dahlin**



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration procedure.

Göteborg: 2021-07-14

Upon delivery, the equipment complies with ISO 22476-1:2012, including Technical Corrigendum 1 (ISO 22476-1:2012/Cor 1:2013)

Point resistance.

The point resistance is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Local friction.

A special adapter unit substitutes the cone and transfers the axial forces to the lower end of the friction sleeve. The friction is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down then the sleeve is turned 90 degrees and the calibration repeated. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Pore pressure & Area ratio a and b.

The completed probe is installed in a special chamber and the pore pressure sensor are calibrated from 0 to maximum range in 10 step up and down.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

At half range the pressure of the point and friction is registered and used for calculation of the area factor.

Tilt inclination.

The tilt sensor is calibrated +/- 20deg. from vertical line in steps of 1 deg. This will be done in 2 orthogonal directions.

Temperature.

The temperature sensor are calibrated in steps of 5°C from 5 to 40 °C.

Temperature compensation.

The Point, Friction and the Pore pressure sensors in the probe is temperature compensated and tested in the range 5 to 40 °C.

Calibration reference equipment.

Reference	Load cell	HBM C2/100kN FB088 no.N75672
Reference	Load cell	HBM C2/20kN FB088 no.N76360
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 1MPa no.160410072
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 2MPa no.44410026
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 50MPa no.140510158

The reference sensors are connected to the Geotech black box together with the CPT probe. The measuring data from the reference sensors are simultaneously send to the computer and stored in the Geotech calibration software. The completed systems are recalibrated at RISE Research Institutes of Sweden once a year.

Environment.

Air pressure: 1014,5 hPa.

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2021-07-14

Cone name

5366

Serial number

5366

Date of purchase

User.

Ranges

Point resistance

100

(Mpa)

Geometric parameters

Area factor a

0,835

Scaling factors

Point resistance

845

Local friction

1

(Mpa)

Area factor b

0

Local friction

4001

Pore pressure

2

(Mpa)

Tip area

10

(cm²)

Pore pressure

4021

Tilt sensor

40

(Deg)

Sleeve area

150

(cm²)

Tilt sensor

0,93

temperature

©

temperature

1

Elect. Conductivity

(mS/m)

Elect. Conductivity A

Type

NOVA cone

Memory option

With memory

Elect. Conductivity B