
RAPPORT

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

OPDRAGSGIVER

Sweco Norge AS

EMNE

Laboratorieundersøkelser

DATO / REVISJON: 08.mars 2018 / 01

DOKUMENTKODE: 10201638-RIG-LAB-RAP



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Setnesmoen - Områdestabilitet og skred	DOKUMENTKODE	10201638-RIG-LAB-RAP
EMNE	Laboratorieundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Sweco Norge AS	OPPDRAGSLEDER	Grete Olaussen
KONTAKTPERSON	Reza Babadi	UTARBEIDET AV	Grete Olaussen
KOORDINATER	SONE: XXX ØST: XXXX NORD: XXXXXX	ANSVARLIG ENHET	10101070 Oslo GeoLab
GNR./BNR./SNR.	X / X / X /		

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Sweco Norge AS til å utføre laboratorieundersøkelser på prøver fra grunnundersøkelser utført av Mesta.

Foreliggende rapport beskriver utførelse og presenterer resultater fra utførte laboratorieundersøkelser.

01	08.03.2018	Rapport oppdatert med borpunkt 15	GEO	METS	GEO
00	22.11.2017	Første utsendelse av rapport	GEO	SIOR	GEO
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn	5
2	Omfang av laboratorieundersøkelsen	5
3	Prosedyrer for gjennomføring	5
4	Resultater	6
4.1	Borpunkt 1	6
4.2	Borpunkt 3	6
4.3	Borpunkt 5	6
4.4	Borpunkt 6	7
4.5	Borpunkt 15	7
5	Foto	7
6	Tegningsliste	9
7	Vedlegg	9
7.1	Geotekniske bilag	9

1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Sweco Norge AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag Setnesmoen – Områdestabilitet og skred. Det er mottatt prøver i 2 omganger. Omfang av undersøkelsen er i henhold til bestilling mottatt fra oppdragsgiver 07.11.2017 og 12.02.2018 er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av Mesta og prøvene ble levert til vårt laboratorium som poseprøver og 54 mm sylinderprøver den 07.11.2017 og 28.02.2018.

2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 14-22.11.2017, borpunkt 15 ble undersøkt i perioden 06-07.03.2018 . Tabellen inneholder totalt utførte undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Prøveåpning + vanninnhold	Poser	6	
Prøveåpning (standard undersøkelse)	54mm	7	
Kornfordeling	Kombianalyse	3	
Kornfordeling	Slemming	5	
Kornfordeling	Våtsikting + Slemming	3	
Kornfordeling	Tørrsikting	2	
Konsistensgrenser	Wf/Wp	7	
Treksial forsøk	CUa	3	

3 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på denne. 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 kvalitetsstandard NS-EN ISO 9000:2000.

4 Resultater

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

4.1 Borpunkt 1

Beskrivelse	Del prøve	Konus														Spes.forsøk
		Dybde	Vann innhold	Ufor-styrret	Omrørt	Sens-itivitet	Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Gjødetap	Humus/NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet	
		z	w	cu _{fc}	cur _{fc}	St	cu _{uc}	ϕ	wp	wl	O	O	r _s	r	n	
	m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%			%	%	g/cm ³	g/cm ³	%		
LEIRE, siltig, sandig	A	2,5	26,2		9,8				26,2	38,2						K
spor av forvitring	C															

4.2 Borpunkt 3

Beskrivelse	Del prøve	Konus														Spes.forsøk
		Dybde	Vann innhold	Ufor-styrret	Omrørt	Sens-itivitet	Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Gjødetap	Humus/NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet	
		z	w	cu _{fc}	cur _{fc}	St	cu _{uc}	ϕ	wp	wl	O	O	r _s	r	n	
	m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%			%	%	g/cm ³	g/cm ³	%		
SAND	A	2,5	8,6													K
SAND	A	6,5	7,0													K

4.3 Borpunkt 5

Beskrivelse	Del prøve	Konus														Spes.forsøk
		Dybde	Vann innhold	Ufor-styrret	Omrørt	Sens-itivitet	Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Gjødetap	Humus/NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet	
		z	w	cu _{fc}	cur _{fc}	St	cu _{uc}	ϕ	wp	wl	O	O	r _s	r	n	
	m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%			%	%	g/cm ³	g/cm ³	%		
SAND	A	1,5	30,9													K
spor av organisk	C															
KVIKKLEIRE, siltig	A	4,2	30,2		0,1											
	B	4,4	28,7				7,1	14,1						2,00	44	TK
forstyrret, foto	C	4,6	28,5	27,0	0,2	135			19,7	25						
KVIKKLEIRE, siltig	A	8,2	28,0	42,0	0,4	105						2,77				
	B	8,4	31,1				47,6	13,2					1,97	45	TK	
foto	C	8,6	28,1	40,0	0,4	100			18,5	25						
KVIKKLEIRE, siltig	A	12,2	29,0	13,0	0,2	65						2,76				
	B	12,4	28,7				25,9	14					1,96	45	TK	
	C	12,6	29,0	30,0	0,5	60			21,4	26						
KVIKKLEIRE, siltig	A	16,2	28,7	29,0	0,2	145										
	B	16,4	28,3				24,5	10,9								K
forstyrret i øvre del	C	16,6	29,1	18,0	0,1	180			19,3	23						
KVIKKLEIRE	A	21,2	35,7	43,0	0,2	215						2,74				
	B	21,4	35,6				32,9	9,3					1,88	48	TK	
lag og lommer med sand	C	21,6	27,8	46,0	0,3	153			21,5	28						
	D															

4.4 Bopunkt 6

Beskrivelse	Del prøve	Konus														Spes.forsøk	
		Dybde	Vann innhold	Ufor- styret	Omrørt	Sens- itivitet	Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Glødetap	Humus/ NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet		
		z	w	cufc	curfc	St	cuuc	ϕ	wp	wl	O	O	r _s	r	n		
		m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%				%	%	g/cm ³	g/cm ³	%	
SAND	A	1,5	39,7														K
spor av planterester	C																
SAND, siltig bløt	A	5,5	37,5														K
	C																

4.5 Bopunkt 15

Beskrivelse	Del prøve	Konus														Spes.forsøk	
		Dybde	Vann innhold	Ufor- styret	Omrørt	Sens- itivitet	Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Glødetap	Humus/ NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet		
		z	w	cufc	curfc	St	cuuc	ϕ	wp	wl	O	O	r _s	r	n		
		m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%				%	%	g/cm ³	g/cm ³	%	
LEIRE	A	2,1	37,5	58,0	13,0	4											
	B	2,3	37,9				27,1	14,5						1,88	50		K
et sandlag	C	2,5	35,9	42,0	11,0	4			31,6	50							
SAND	A	10,2	27,1														K
	B	10,4	25,8											1,97	43		
wf,wp ikke mulig på SAND	E																

5 Foto






6 Tegningsliste

10201638-10	Geotekniske data, borpunkt 1
10201638-11	Geotekniske data, borpunkt 3
10201638-12.1-2	Geotekniske data, borpunkt 5
10201638-12A-E	Enaks kurver, borpunkt 5
10201638-13	Geotekniske data, borpunkt 6
10201638-14	Geotekniske data, borpunkt 15
10201638-14A	Enaks kurver, borpunkt 15
10201638-60	Kornfordelingskurver borpunkt 1&3
10201638-61	Kornfordelingskurver borpunkt 5
10201638-62	Kornfordelingskurver borpunkt 5
10201638-63	Kornfordelingskurver borpunkt 6
10201638-64	Kornfordelingskurver borpunkt 15
10201638-90.1-3	Aktivt treksialforsøk, borpunkt 5, d=8.45m
10201638-91.1-3	Aktivt treksialforsøk, borpunkt 5, d=12.45m
10201638-92.1-3	Aktivt treksialforsøk, borpunkt 5, d=21.50m
10201638-93.1-3	Sampleplott treksialforsøk borpunkt 5

7 Vedlegg

7.1 Geotekniske bilag

1. Laboratorieforsøk
2. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE, siltig, sandig spor av forvitring		K														
10																	
15																	
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok: Mesta

Lab-bok: Digital

┌ Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

PRØVESERIE

Borhull:

1

Sweco Norge AS

Dato:

2017-11-22

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

RHS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

GEO

Oppdragsnummer:

10201638

Tegningsnr.:

10

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SAND		K	○													
10	SAND		K	○													
15																	
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold
 Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus
 Uomrørt konus

ρ = Densitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
 Grunnvannstand: m
 Borbok: Mesta
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 3

Sweco Norge AS

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Dato: 2017-11-22

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: RHS
 Oppdragsnummer: 10201638

Kontrollert: GEO
 Tegningsnr.: 11

Godkjent: GEO
 Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	SAND	spor av organisk	K														
5	KVIKKLEIRE, siltig	forstyrret, foto	TK					2,00	44		▼0,1 ▼0,2		▽				135
10	KVIKKLEIRE, siltig	foto	TK					1,97	45		▼0,4 ▼0,4		▽	○			105 100
15	KVIKKLEIRE, siltig		TK					1,96	45		▼0,2 ▼0,5	▽		○	▽		65 60
20	KVIKKLEIRE, siltig	forstyrret i øvre del	K								▼0,2 ▼0,1	▽		○	▽		145 180

Symboler:



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

○ Vanninnhold
 ┌─ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus
 ▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

ρ_s : 2.76 g/cm³
 Grunnvannstand: 3,0 m
 Borbok: Mesta
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 5

Sweco Norge AS

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Dato: 2017-11-22

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: RHS

Oppdragsnummer: 10201638

Kontrollert: GEO

Tegningsnr.: 12.1

Godkjent: GEO

Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)		Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)	
				10	20	30	40	50		Organisk innhold (%)	10	20	30	40	50			
				kt. +														
25	KVIKKLEIRE lag og lommer med sand		TK						1,88	48								215 153
30																		
35																		
40																		

Symboler:



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

○ Vanninnhold

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2.76 g/cm³

┌ Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: 3,0 m

K = Korngradering

Borbok: Mesta

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

5

Sweco Norge AS

Dato:

2017-11-22

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

RHS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

GEO

Oppdragsnummer:

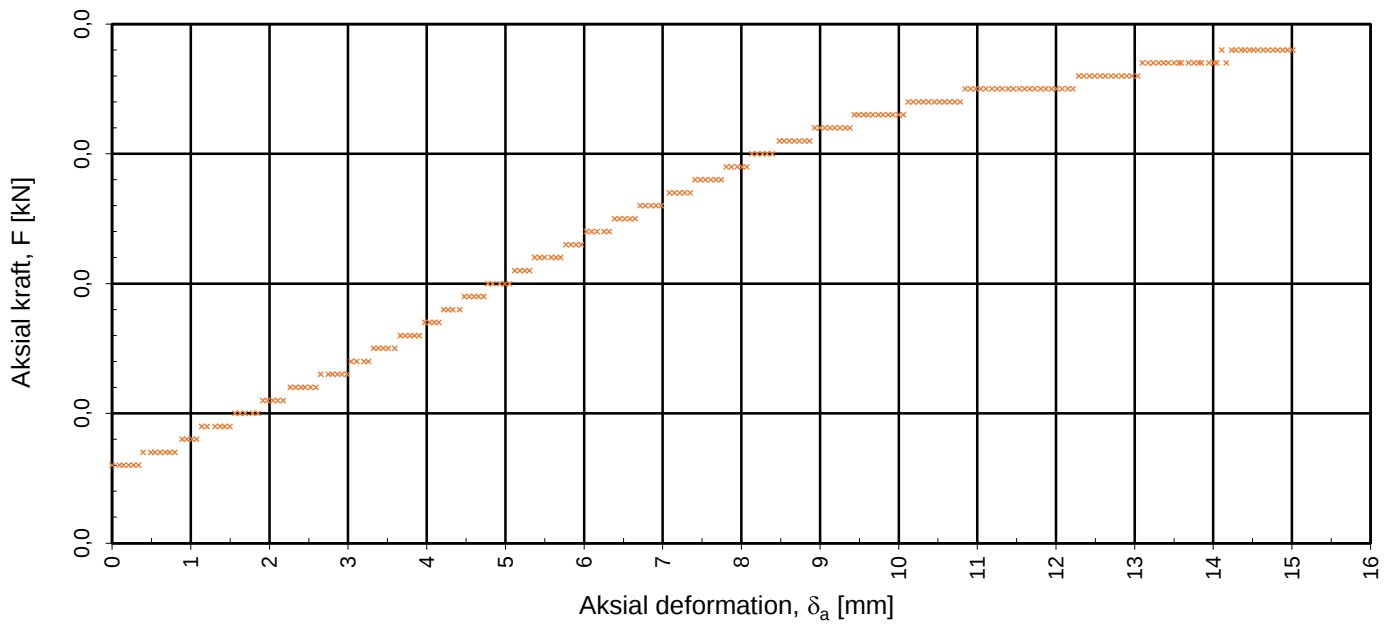
10201638

Tegningsnr.:

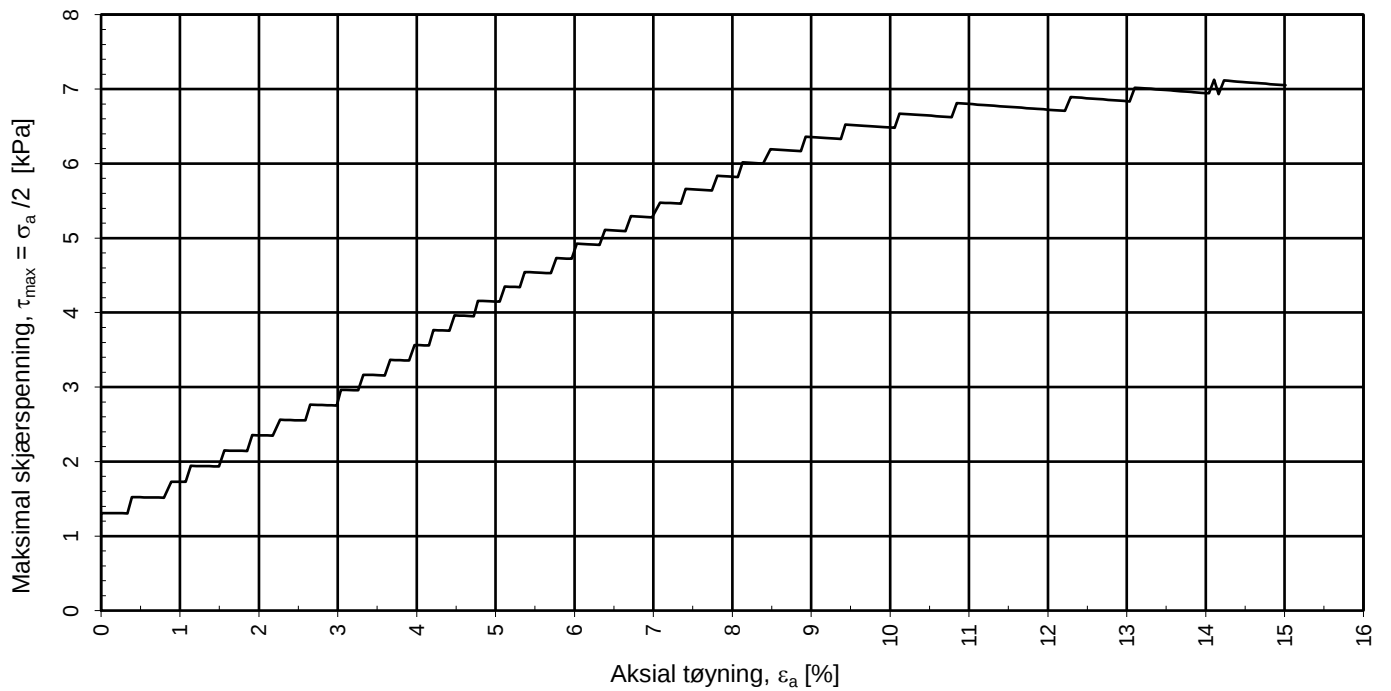
12.2


Rev. nr.:

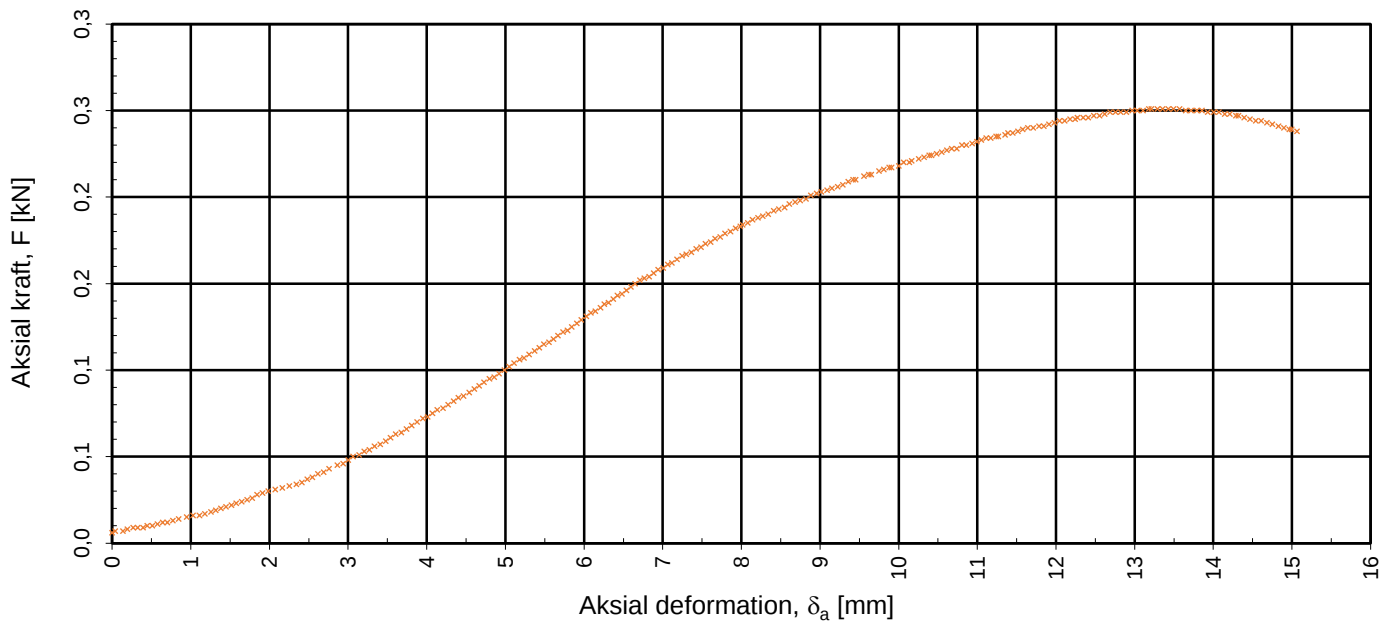
00



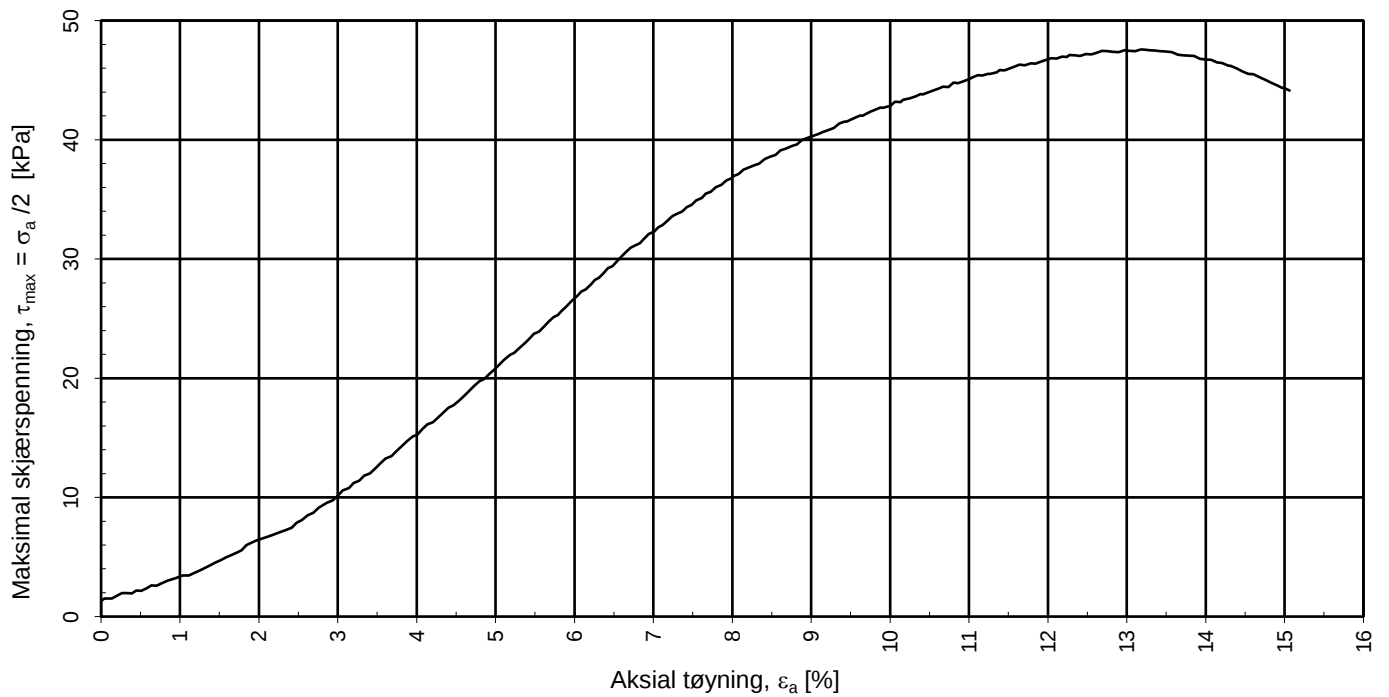
strain v av stress




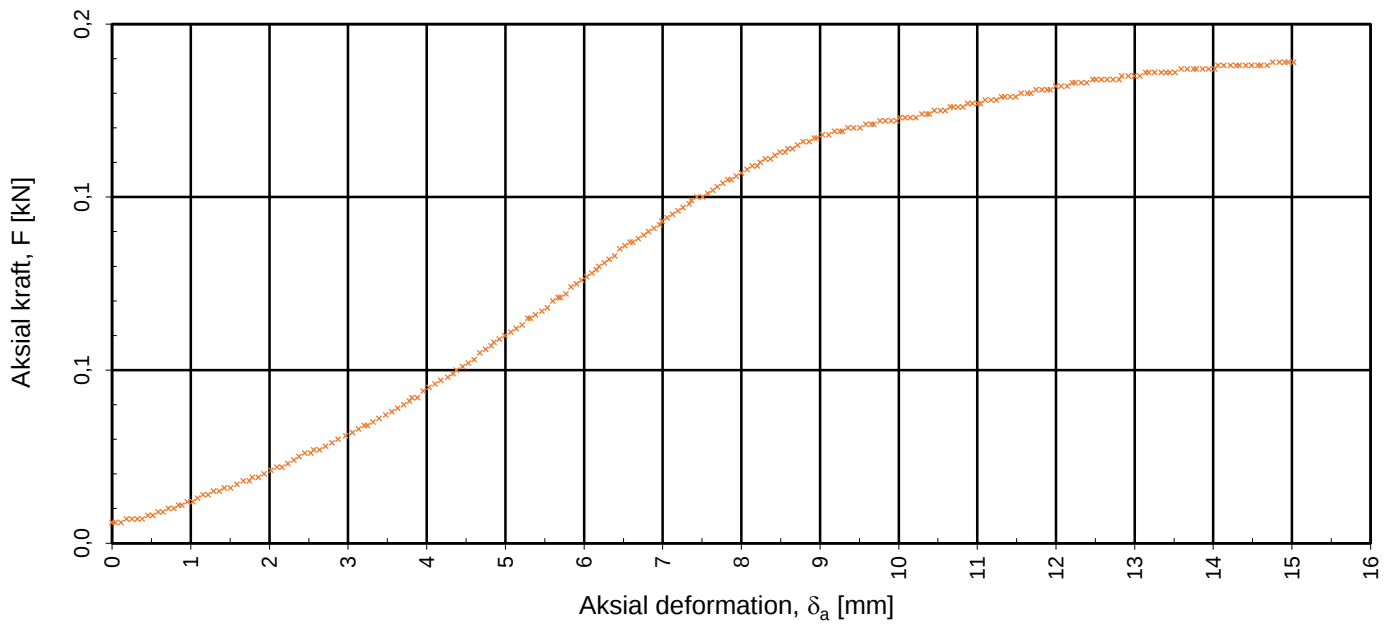
				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter	Prøvehøyde				
54,00	100,00				
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent:	
	13.11.2017	4,55	5	GEO	
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Programrevisjon:	
1	AAS	RHS	0		
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:			
10201638	12A	Enaks			



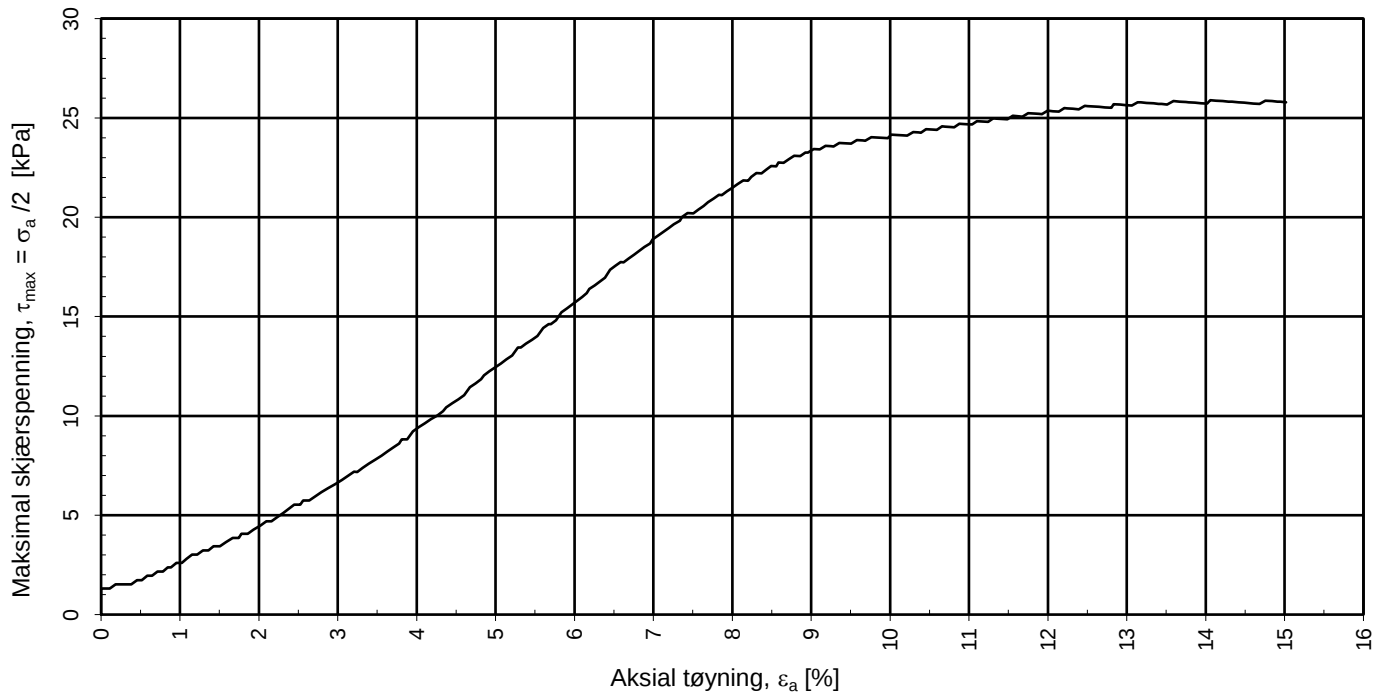
strain v av stress




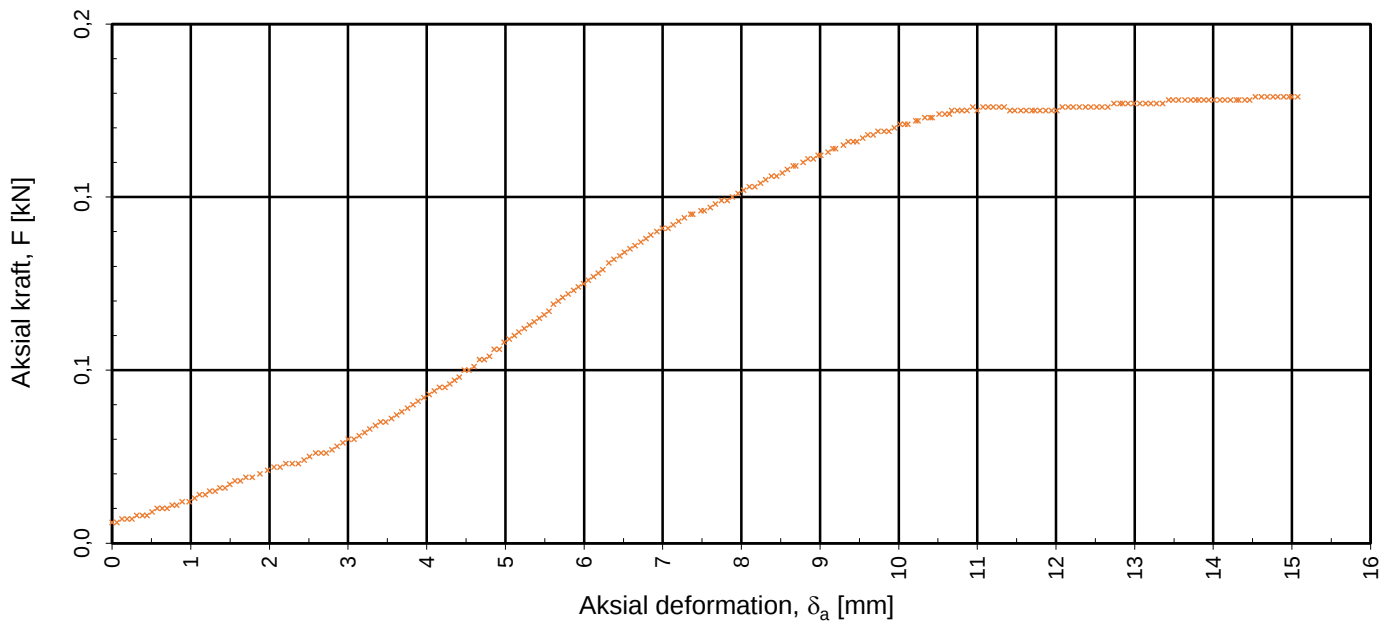
				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00				
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no		Forsøksdato: 13.11.2017	Dybde, z (m): 8,35		
		Forsøk nr.: 1	Tegnet: AAS	Kontrollert: RHS	Godkjent: GEO
		Oppdrag nr.: 10201638	Tegning nr.: 12B	Prosedyre: Enaks	Programrevisjon: 0



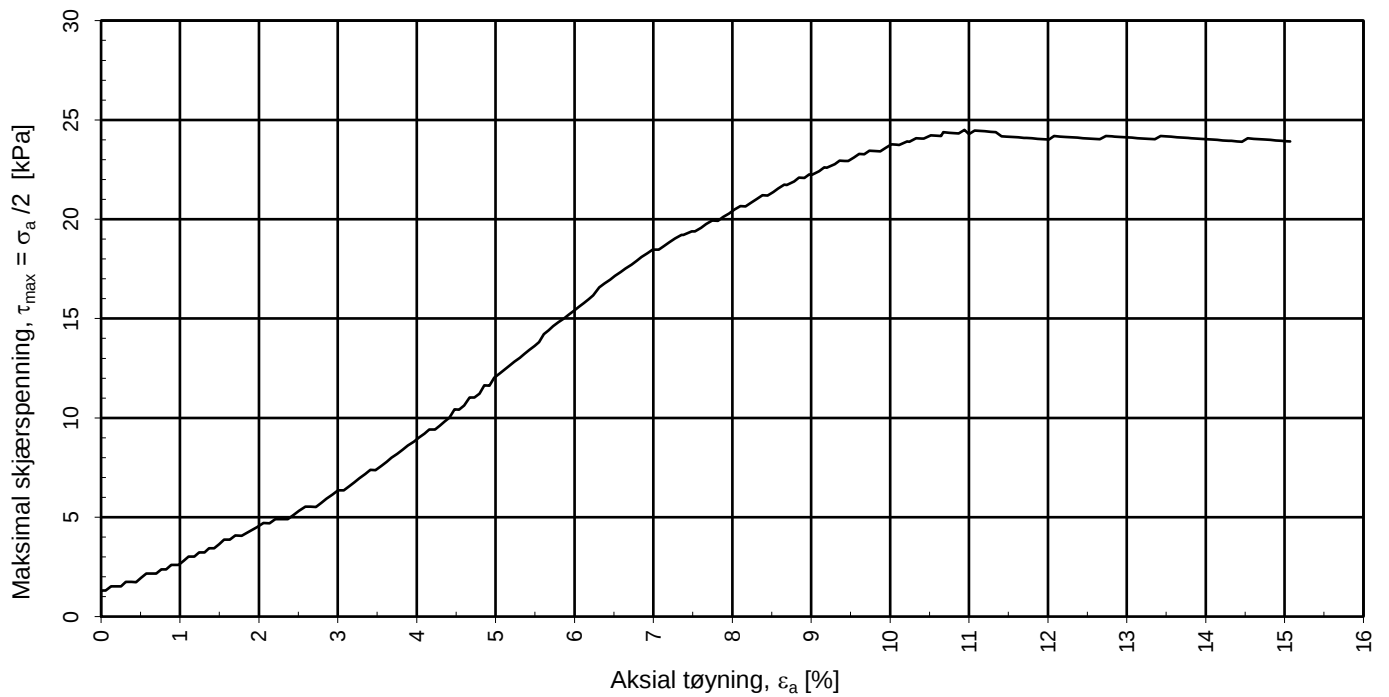
strain v av stress




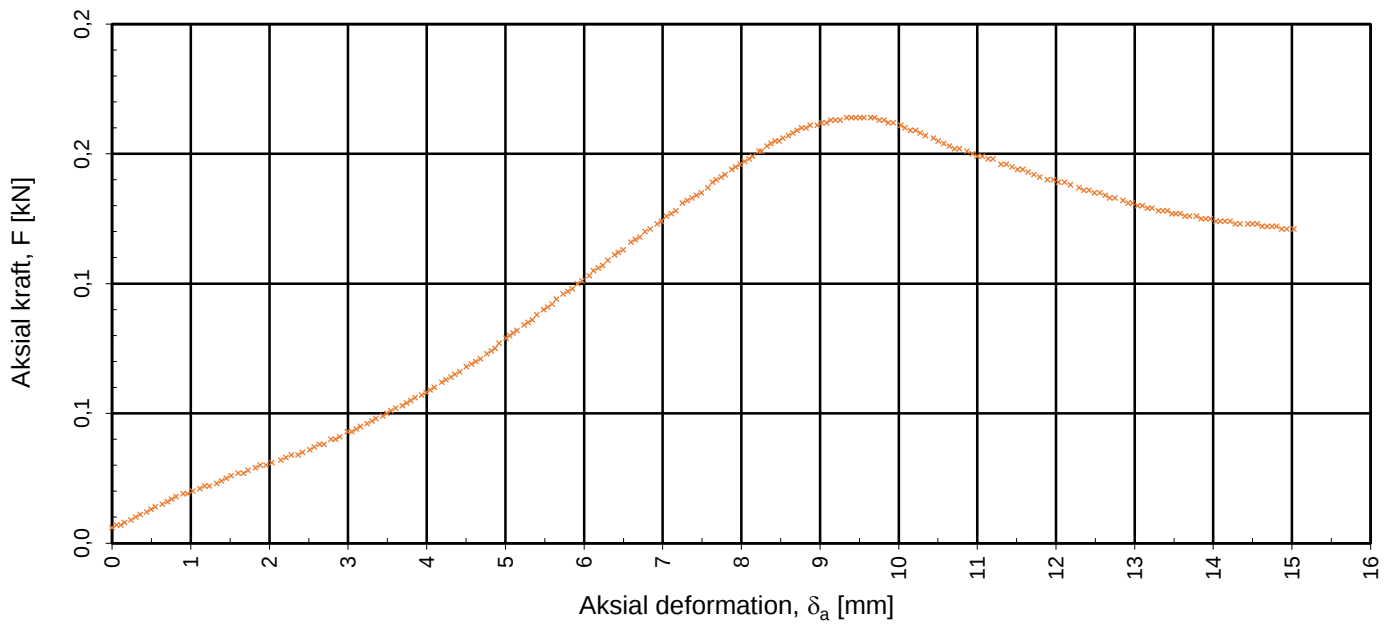
				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter	Prøvehøyde				
54,00	100,00				
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent:	
	15.11.2017	12,3	5	GEO	
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Programrevisjon:	
1	AAS	RHS	0		
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:			
10201638	12C	Enaks			



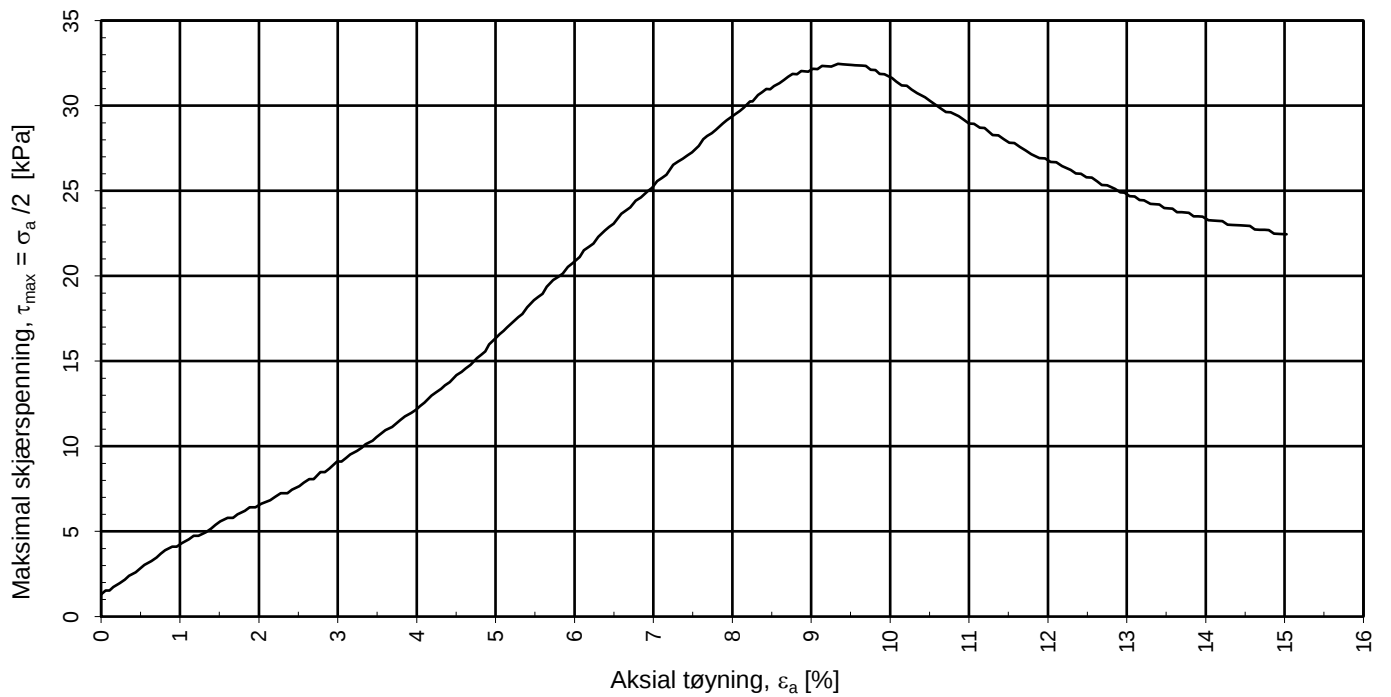
strain v av stress




				Tegningens filnavn:		
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00					
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 17.11.2017	Dybde, z (m): 16,4	Borpunkt nr.: 5			
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: AAS	Kontrollert: RHS			Godkjent: GEO
	Oppdrag nr.: 10201638	Tegning nr.: 12D	Prosedyre: Enaks			Programrevisjon: 0



strain v av stress



				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter	Prøvehøyde				
54,00	100,00				
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent: GEO	
	17.11.2017	21,55	5		
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Programrevisjon: 0	
1	AAS	RHS			
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:			
10201638	12E	Enaks			

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SAND spor av planterester		K				○										
10	SAND, siltig bløt		K				○										
15																	
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
 Grunnvannstand: m
 Borbok: Mesta
 Lab-bok: Digital

┌ Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

PRØVESERIE

Borhull:

6

Sweco Norge AS

Dato:

2017-11-22

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

RHS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

GEO

Oppdragsnummer:

10201638

Tegningsnr.:

13

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)	
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50		
5	LEIRE	et sandlag	K						1,88	50							58	4
10	SAND		K						1,97	43								
15																		
20																		

Symboler:



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

○ Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok: Mesta

Lab-bok: Digital

┌─ Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

PRØVESERIE

Borhull: 15

Sweco Norge AS

Dato: 2018-03-08

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: METS

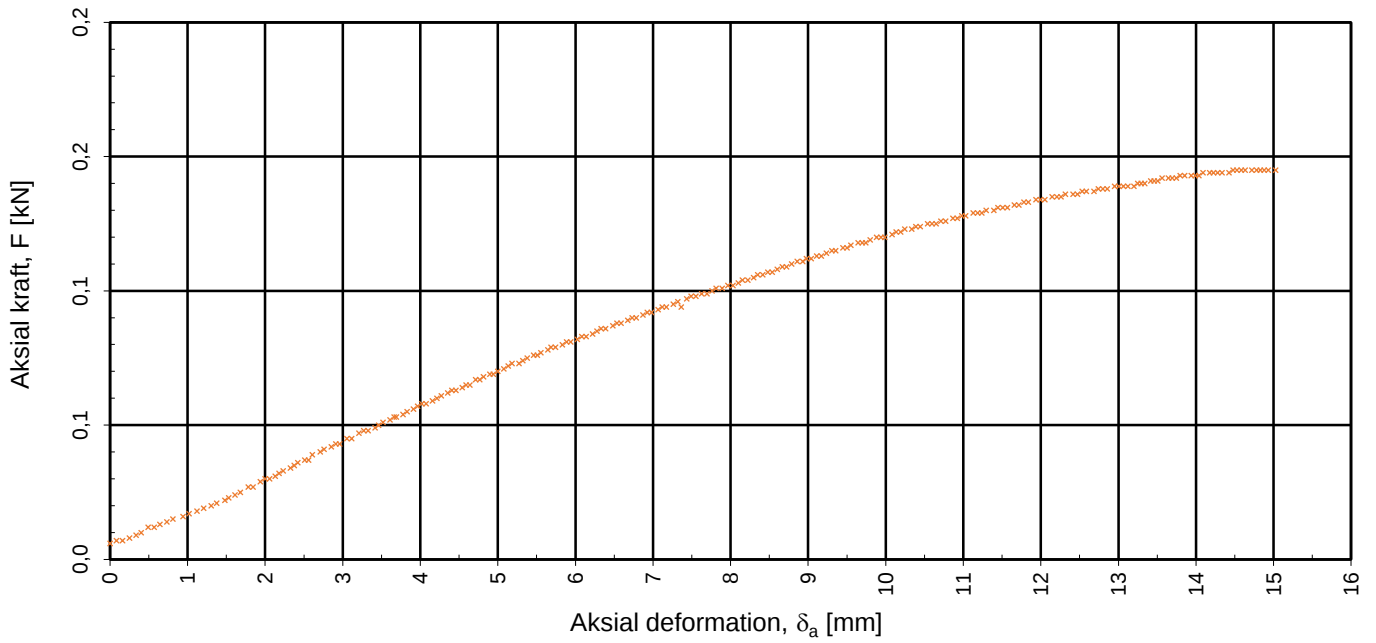
Kontrollert: GEO

Godkjent: GEO

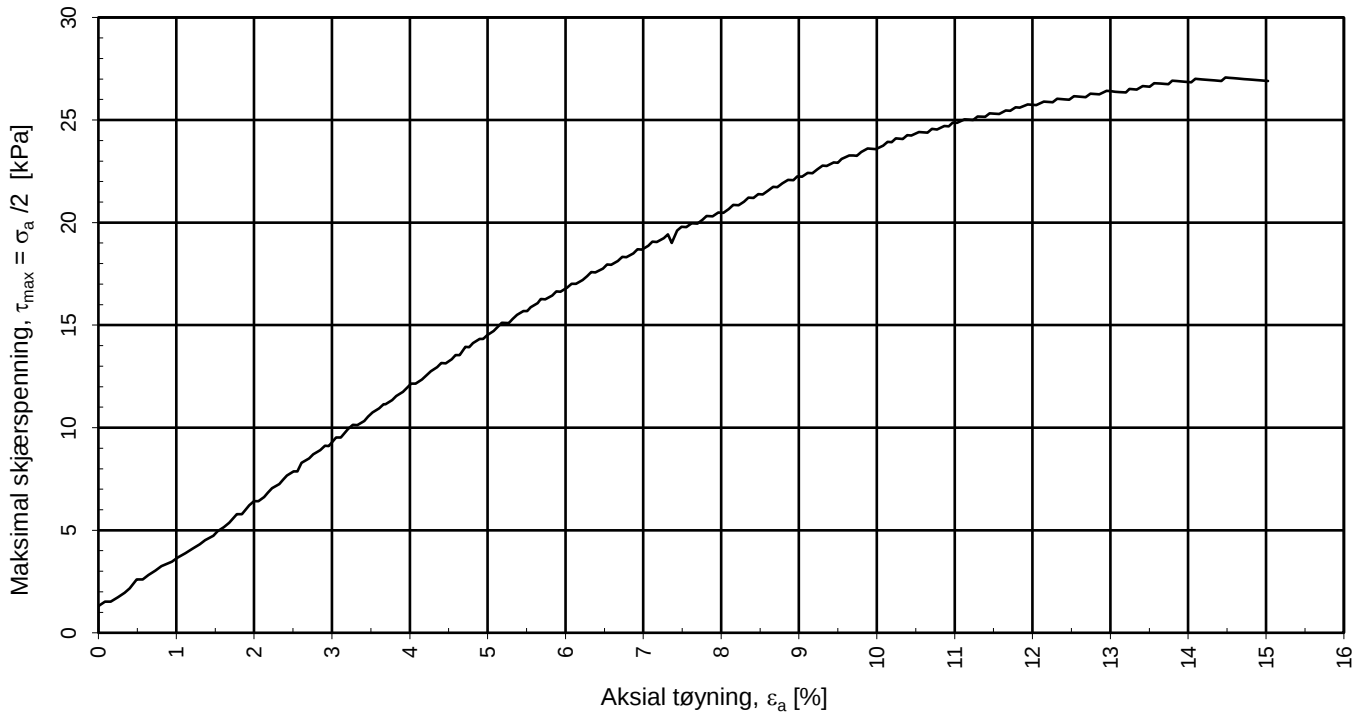
Oppdragsnummer: 10201638


Tegningsnr.: 14

Rev. nr.: 00

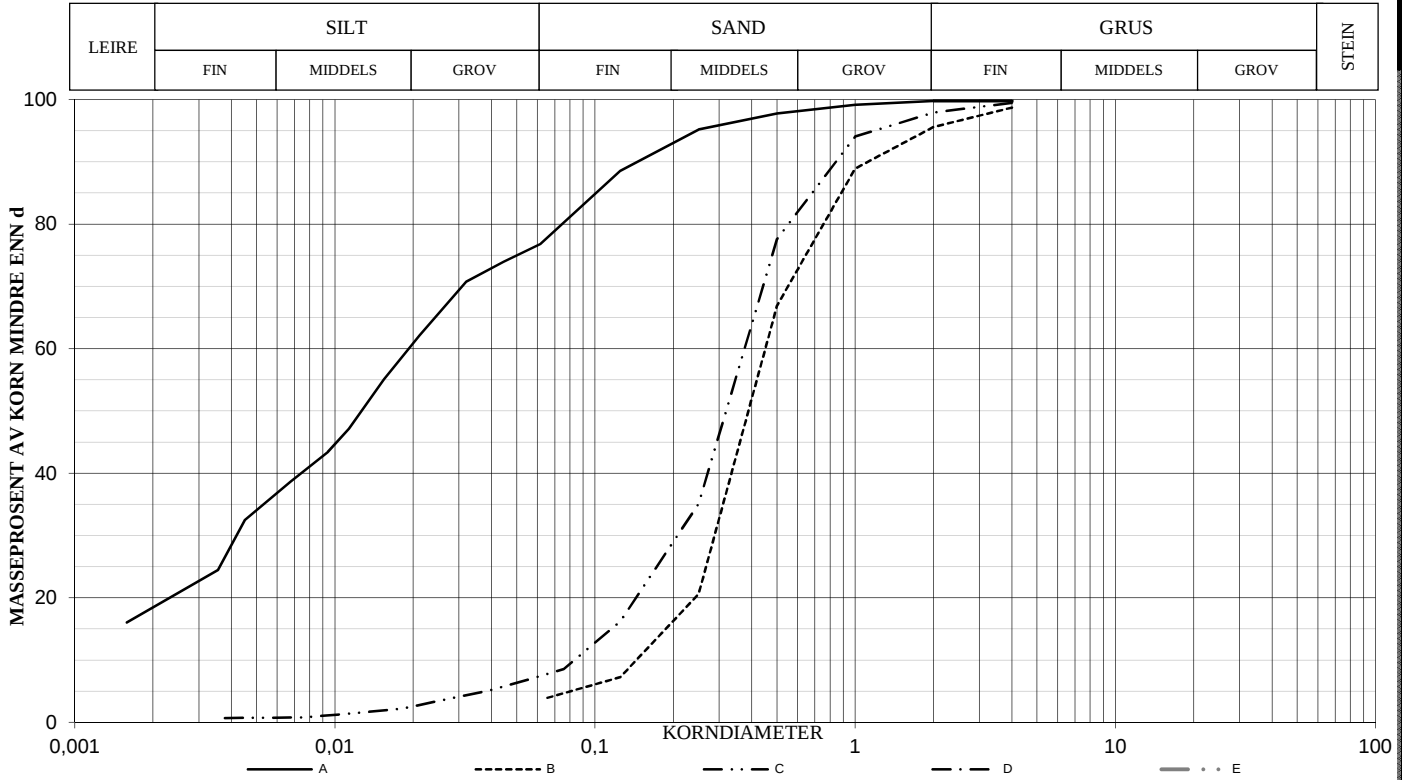


strain v av stress



				Tegningens filnavn:			
Prøvediameter 54,00		Prøvehøyde 100,00					
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no		Forsøksdato: 06.03.2018				Dybde, z (m): 2,25	
		Forsøk nr.: 1				Tegnet: AAS	
		Oppdrag nr.: 10201638				Tegning nr.: 14A	
		Borpunkt nr.: 15		Kontrollert: METS			
		Prosedyre: Enaks		Godkjent: GEO			
				Programrevisjon: 0			

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	1	2,0-3,0	LEIRE, siltig, sandig		X	X	
B	3	2,0-3,0	SAND		X		
C	3	6,0-7,0	SAND			X	X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A											0,0042	0,0128	0,0194
B										0,1506	0,3006	0,4085	0,4625
C										0,0853	0,2161	0,3375	0,3964
D													
E													

KORNGRADERING

Sweco Norge AS
Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Konstr./Tegnet
RHS

Kontrollert
GEO

Godkjent
GEO

Dato
22.11.17

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10201638

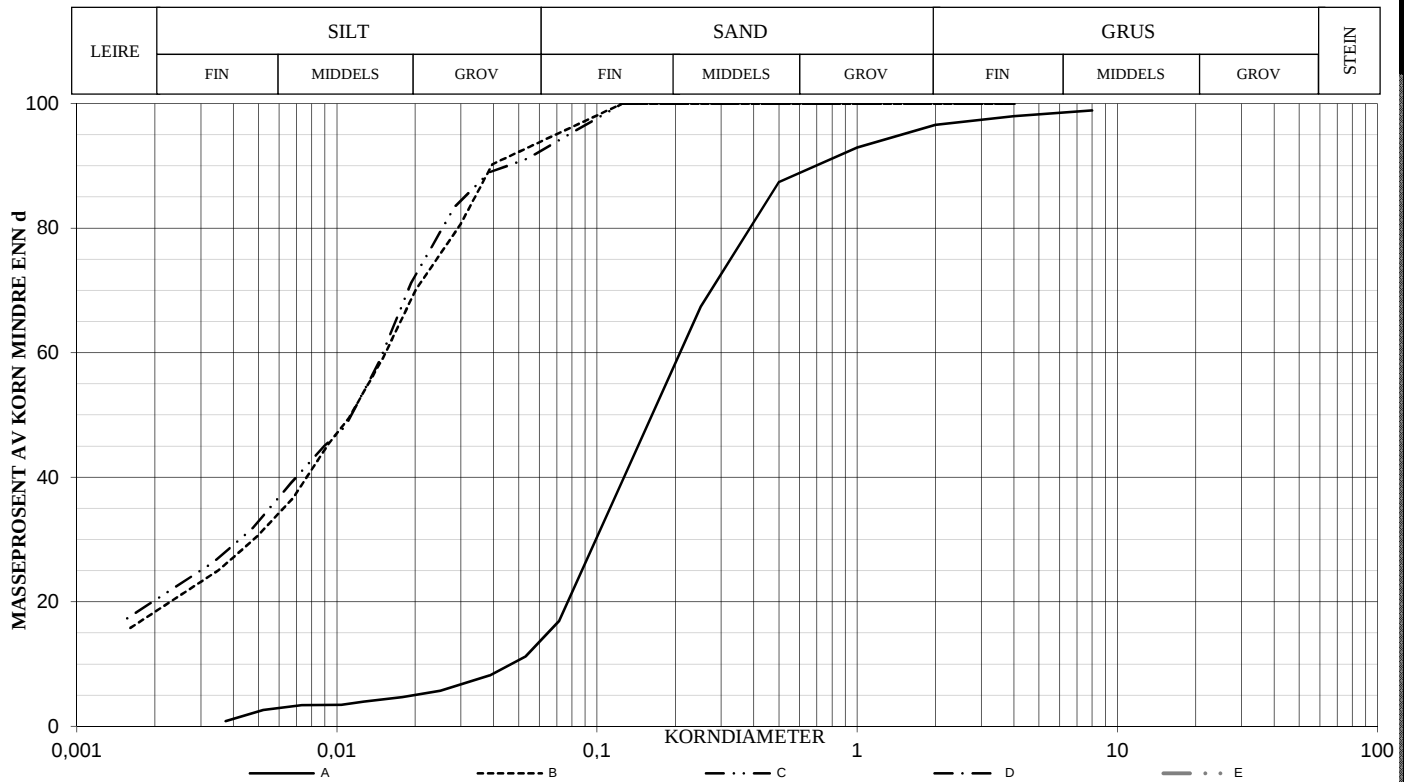
TEGN.NR.

60

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	5	1,0-2,0	SAND		X	X	
B	5	4,0-5,0	LEIRE, siltig				X
C	5	8,0-9,0	LEIRE, siltig				X
D							
E							



SYMBOL:

- Ogl. = Glødetap (%)
- Ona. = Humusinnhold (%)
- Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$


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

METODE:

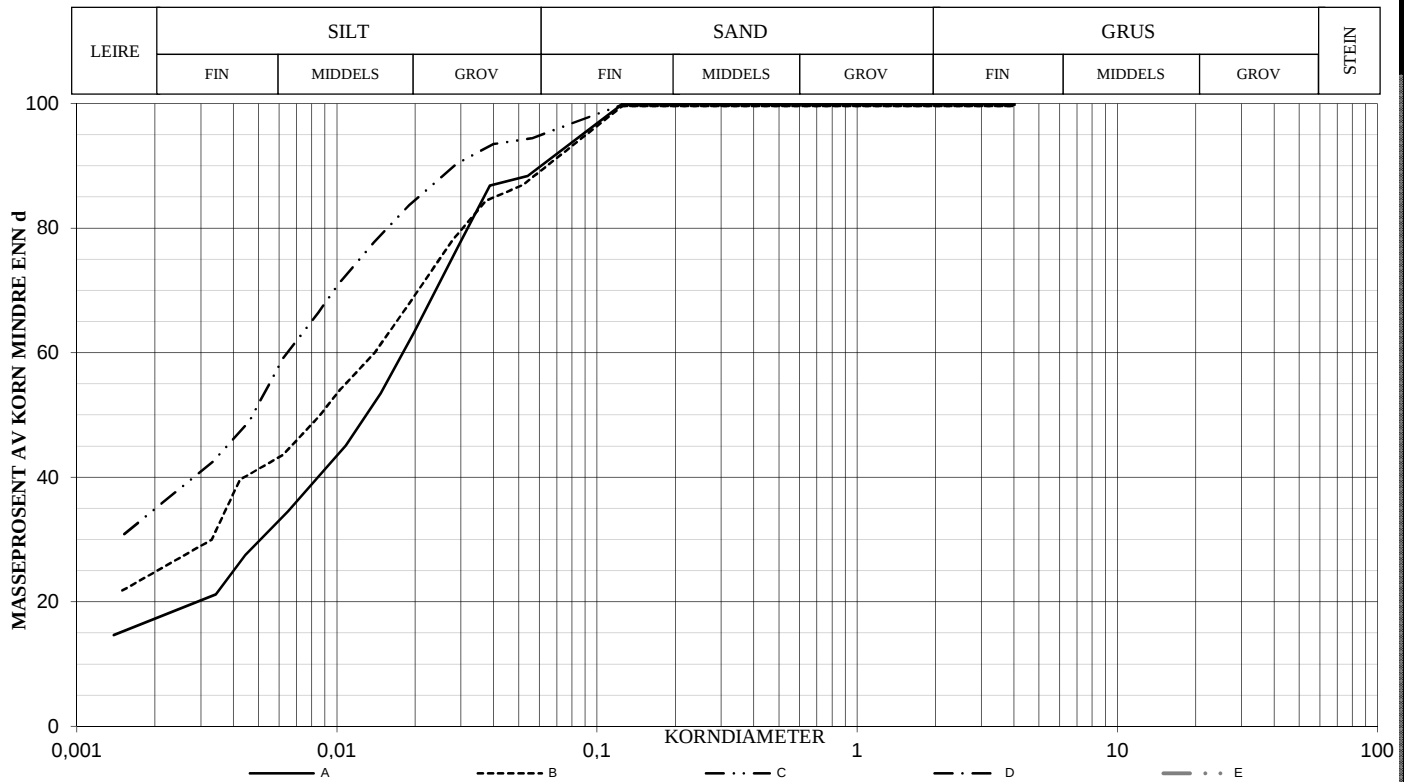
- TS = Tørr sikt
- VS = Våt sikt
- HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A										0,0471	0,1025	0,1884	0,2238
B											0,0048	0,0113	0,0154
C											0,0043	0,0115	0,0151
D													
E													

KORNGRADERING

Sweco Norge AS Setnesmoen - Områdestabilitet og skred	Konstr./Tegnet RHS	Kontrollert GEO	
	Godkjent GEO	Dato 22.11.17	
 www.multiconsult.no	OPPDRAK NR. 10201638	TEGN.NR. 61	REV. 00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	5	12,0-13,0	LEIRE, siltig				X
B	5	16,0-17,0	LEIRE, siltig				X
C	5	21,0-22,0	LEIRE				X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

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

SYM	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A											0,0052	0,0131	0,0181
B											0,0033	0,0086	0,0139
C												0,0048	0,0065
D													
E													

KORNGRADERING

Sweco Norge AS
Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Konstr./Tegnet
RHS

Kontrollert
GEO

Godkjent
GEO

Dato
22.11.17

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10201638

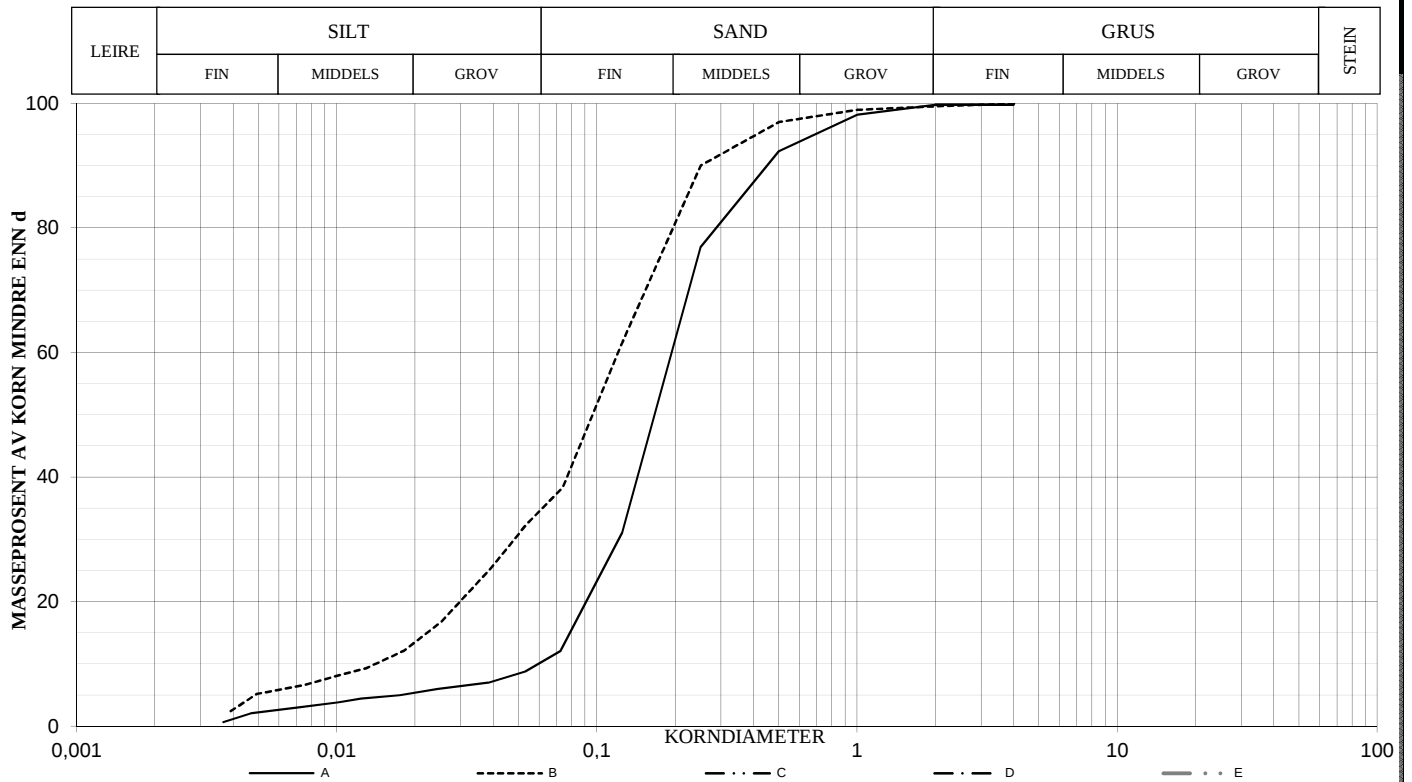
TEGN.NR.

62

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	6	1,0-2,0	SAND		X	X	
B	6	5,0-6,0	SAND, siltig		X	X	
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A										0,0601	0,1220	0,1762	0,2036
B										0,0142	0,0484	0,1135	0,1475
C													
D													
E													

KORNGRADERING

Sweco Norge AS
Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Konstr./Tegnet
RHS

Kontrollert
GEO

Godkjent
GEO

Dato
22.11.17

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10201638

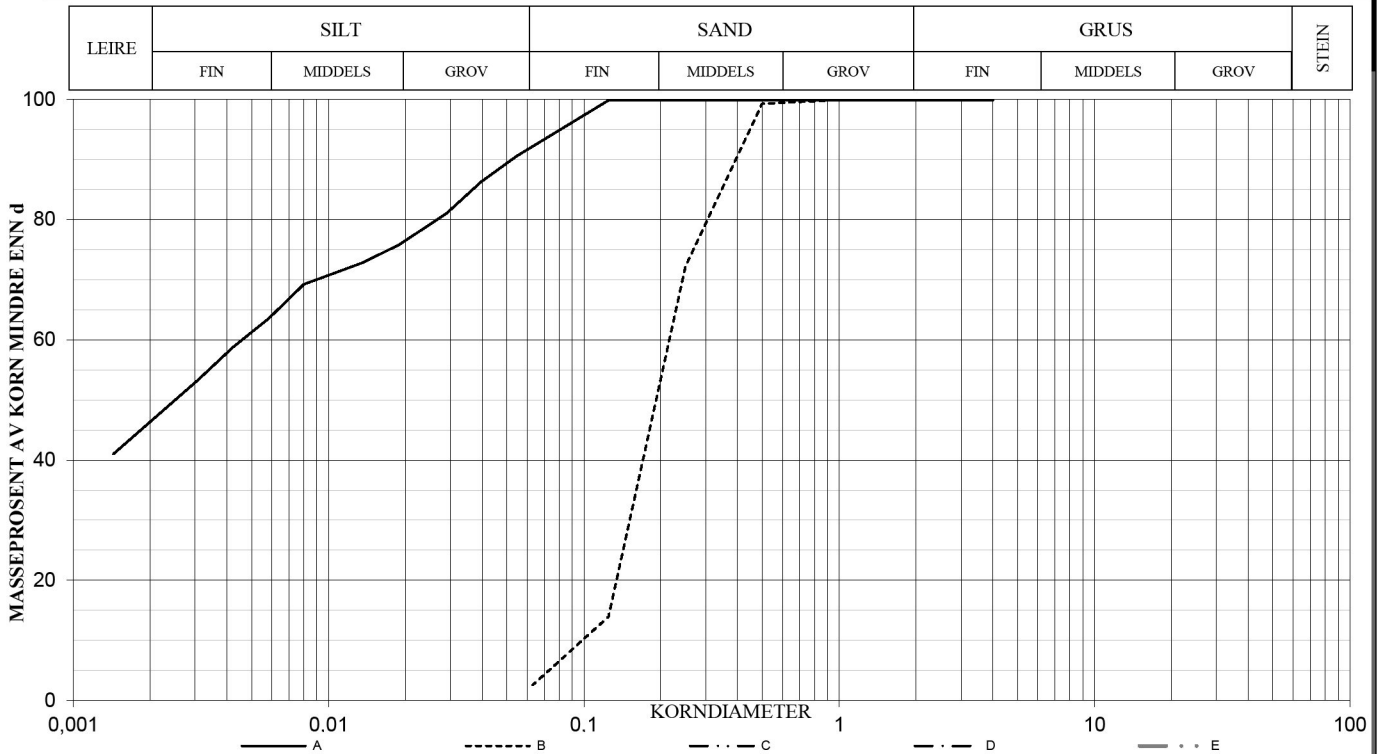
TEGN.NR.

63

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	15	2,0-3,0	LEIRE				X
B	15	10,0-11,0	SAND		X		
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_c = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A												0,0026	0,0046
B										0,1035	0,1594	0,2024	0,2238
C													
D													
E													

KORNGRADERING

Sweco Norge AS
Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Konstr./Tegnet
METS

Kontrollert
GEO

Godkjent
GEO

Dato
08.03.18

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAG NR.

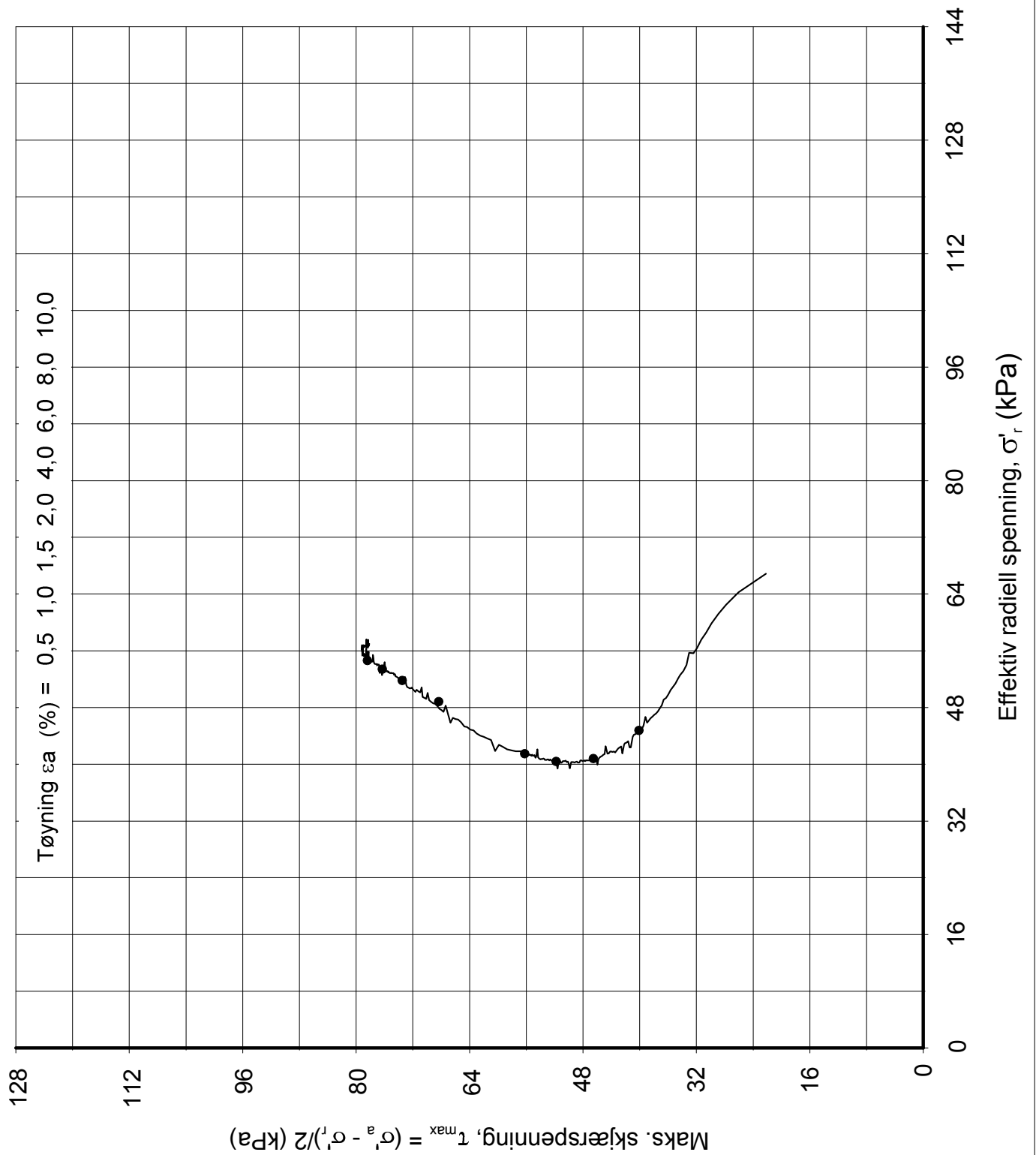
10201638

TEGN NR.

64

REV.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 19,3 \text{ kN/m}^3$ $w_i = 28,5 \%$ $\sigma'_{vo} = 111,0 \text{ kPa}$
 Dybde: 8,45 m $\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,66 \%$ $w_f = - \%$ Tan. $\phi_f = -$ $\sigma'_{ac} = 110,4 \text{ kPa}$
 Gvs. = 3 m $\Delta e/e_0 (-) = 0,082$ $w_p = - \%$ Attraksjon = - kPa $\sigma'_{rc} = 66,5 \text{ kPa}$

Treksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
5

Sweco Norge AS

Dato:
15.11.2017

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

GEO

Oppdragsnr:

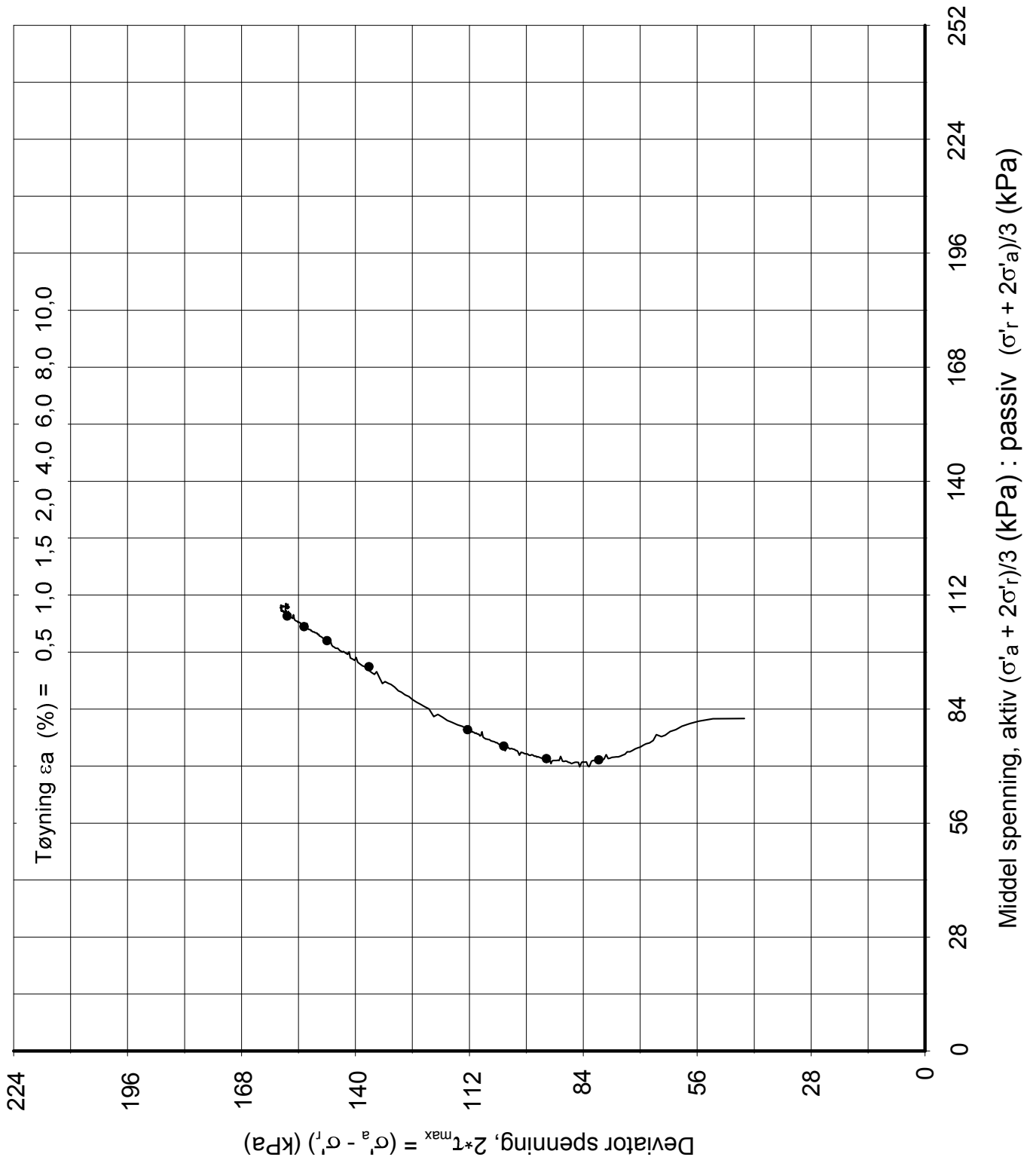
10201638

Tegning nr.:

90.1

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 19,3 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 28,5 \%$	$\sigma'_{vo} = 111,0 \text{ kPa}$
Dybde: 8,45 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 110,4 \text{ kPa}$
Gvs. = 3 m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 66,5 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,66 \%$	Tan. $\phi_f = -$	
$\Delta e/e_0 (-) = 0,082$	Attraksjon = - kPa	

Treaksialforsøk CAUa

Borpunkt:
5

Sweco Norge AS

Dato:
15.11.2017

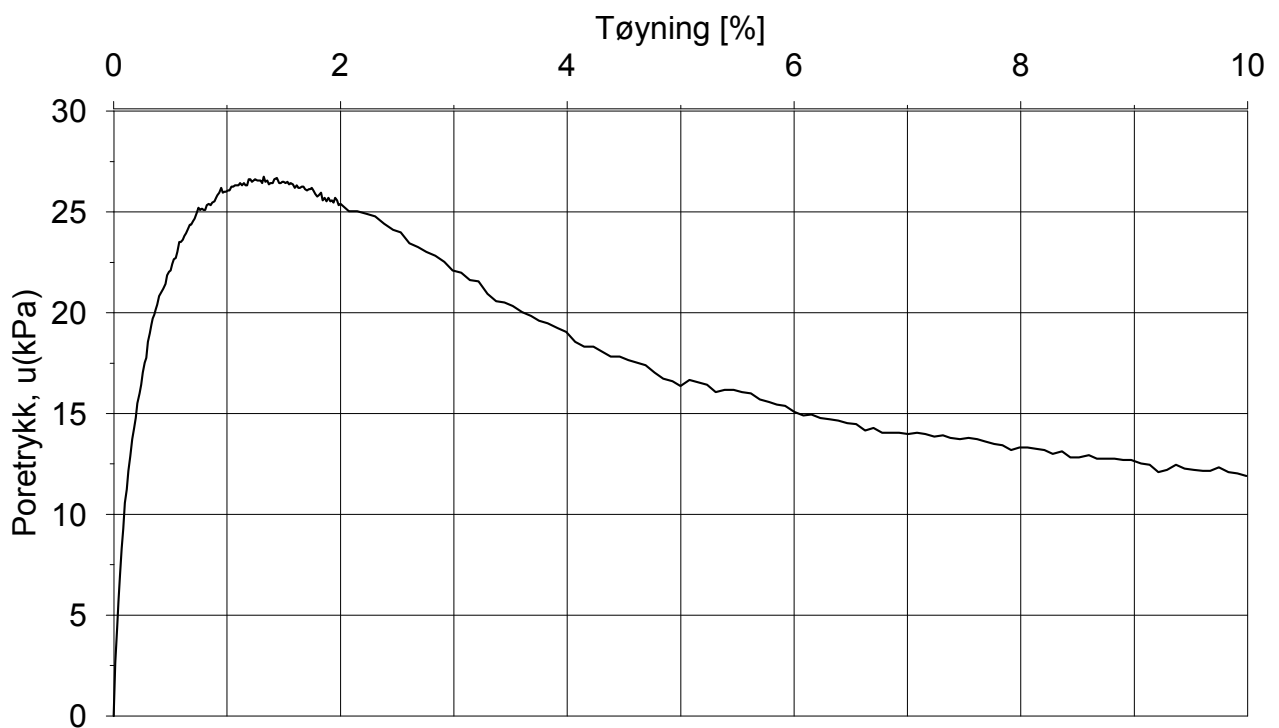
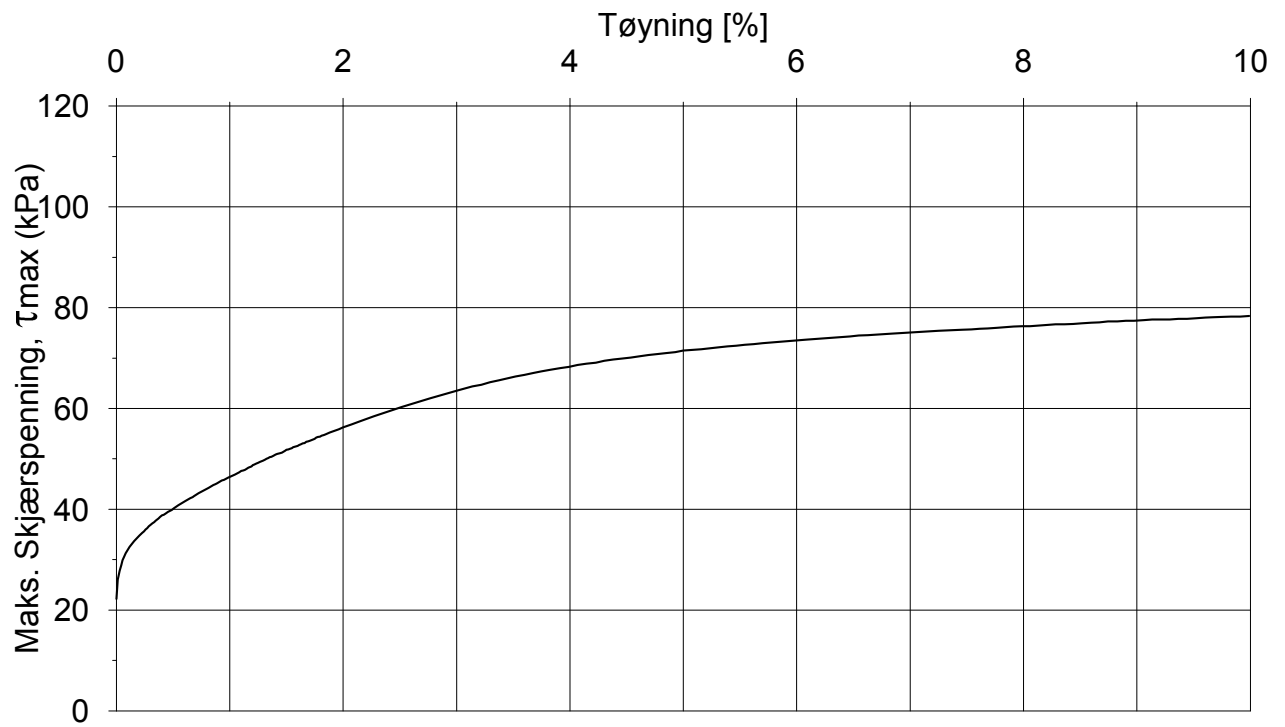
Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
10201638

Kontrollert:
GEO
Tegning nr.:
90.2

Godkjent:
GEO
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 19,3 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 28,5 \%$	$\sigma'_{vo} = 111,0 \text{ kPa}$
Dybde: 8,45 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,66 \%$	$\sigma'_{ac} = 110,4 \text{ kPa}$
Gvs. = 3 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,082$	$\sigma'_{rc} = 66,5 \text{ kPa}$
	$w_f = - \%$	
	$w_p = - \%$	

Treacks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

5

Sweco Norge AS

Dato:

15.11.2017

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

GEO

Oppdragsnr:

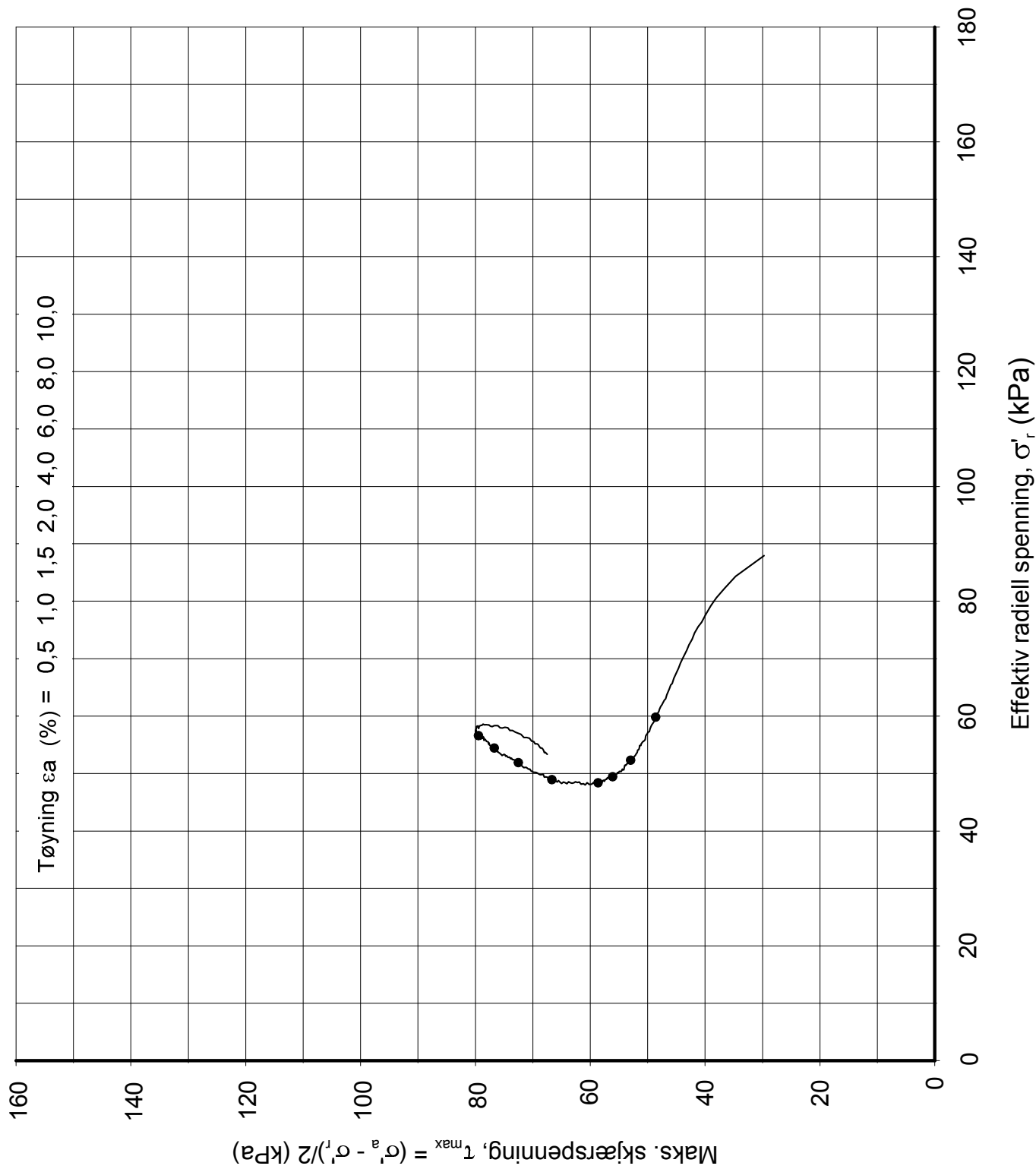
10201638

Tegning nr.:

90.3

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 19,4 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 28,8 \%$	$\sigma'_{vo} = 149,0 \text{ kPa}$
Dybde: 12,45 m	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 147,2 \text{ kPa}$
Gvs. = 3 m	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 88,3 \text{ kPa}$
$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,54 \%$	Tan. $\phi_f = -$	
$\Delta e/e_0 (-) = 0,125$	Attraksjon = - kPa	

Treksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
5

Sweco Norge AS

Dato:
22.11.2017

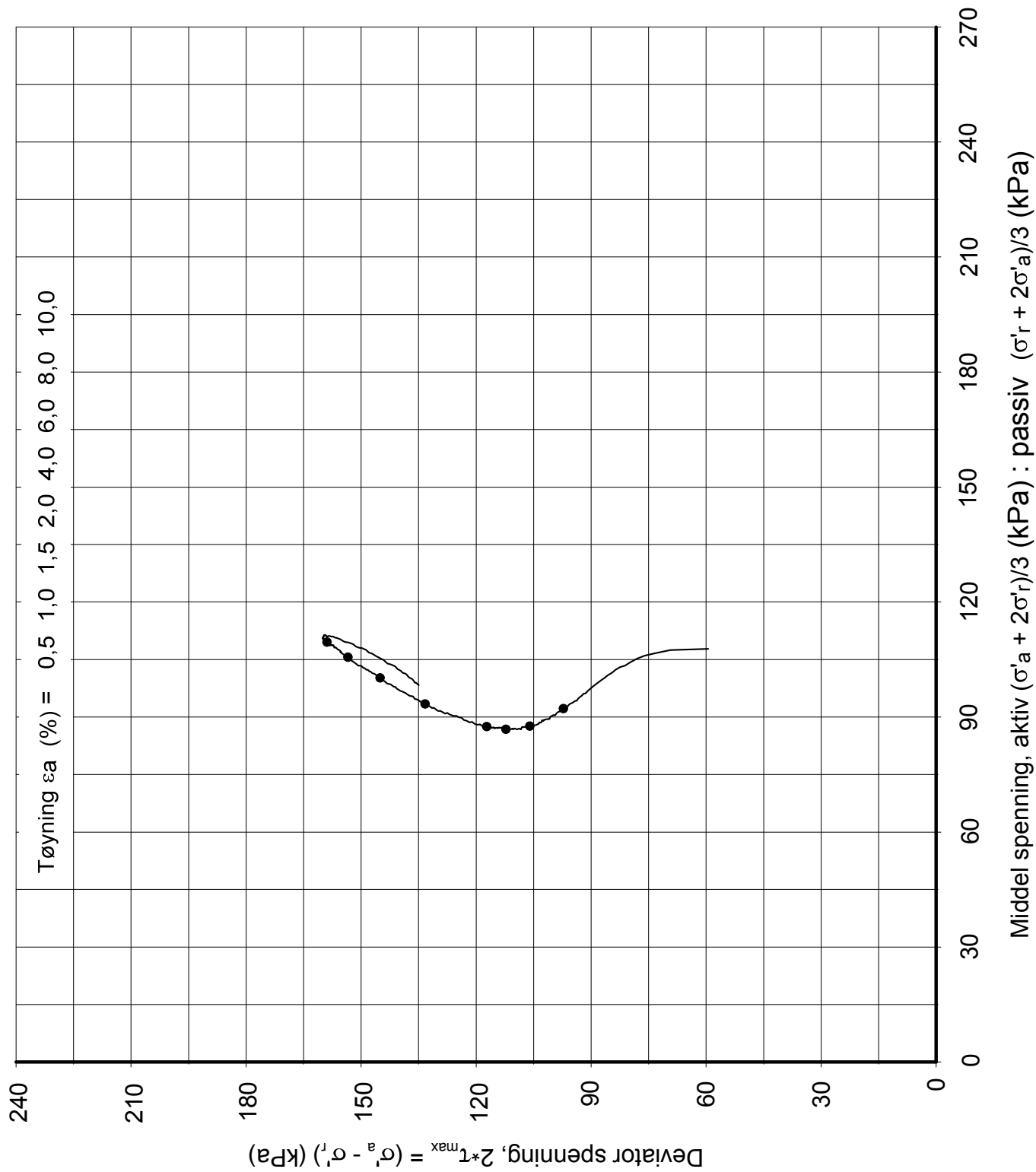
Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
10201638

Kontrollert:
GEO
Tegning nr.:
91.1

Godkjent:
GEO
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 19,4 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 28,8 \%$	$\sigma'_{vo} = 149,0 \text{ kPa}$
Dybde: 12,45 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,54 \%$	$w_f = - \%$
Gvs. = 3 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,125$	$w_p = - \%$
		Tan. $\phi_f = -$
		Attraksjon = - kPa
		$\sigma'_{ac} = 147,2 \text{ kPa}$
		$\sigma'_{rc} = 88,3 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa

Borpunkt:

5

Sweco Norge AS

Dato: 22.11.2017

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

GEO

Oppdragsnr:

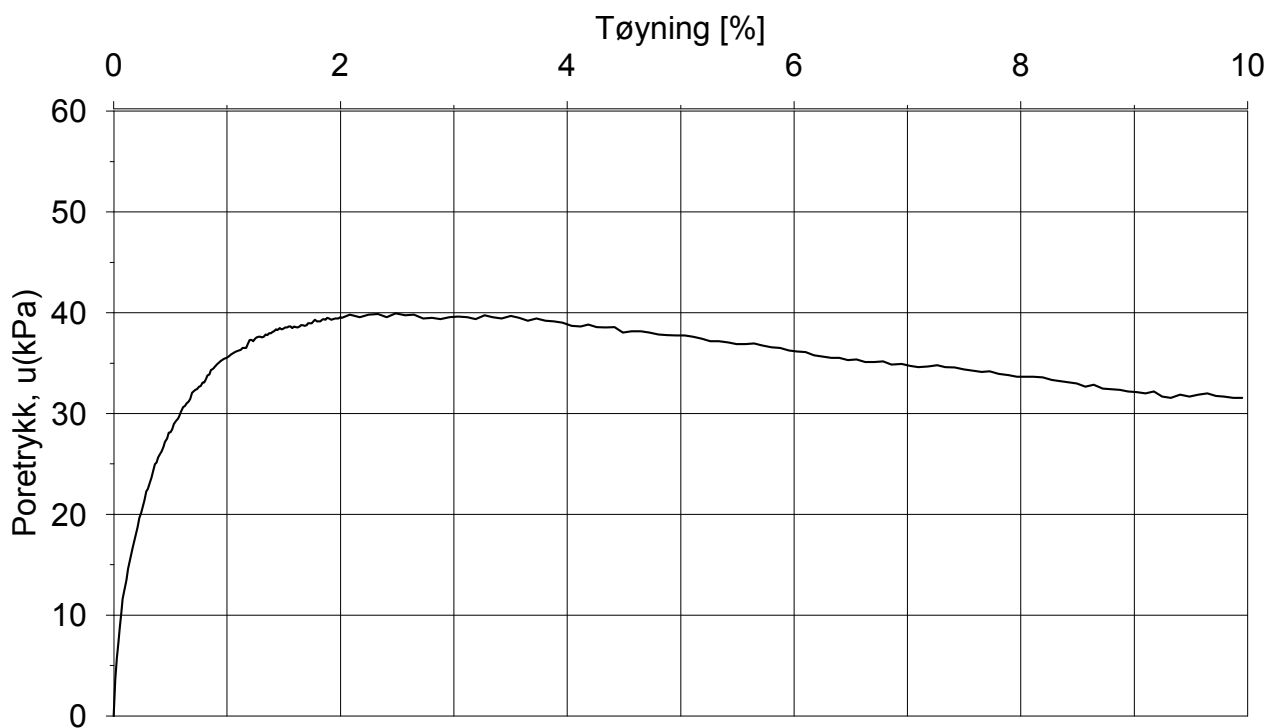
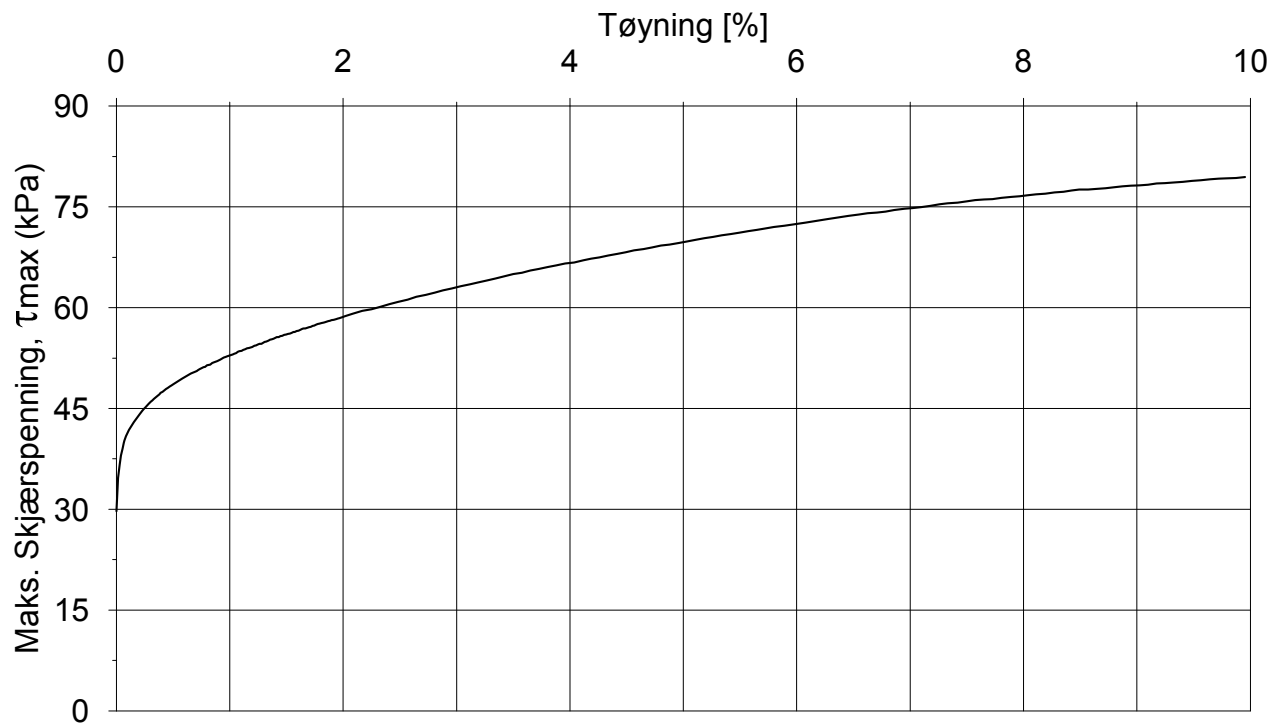
10201638

Tegning nr.:

91.2

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 19,4 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 28,8 \%$	$\sigma'_{vo} = 149,0 \text{ kPa}$
Dybde: 12,45 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,54 \%$	$\sigma'_{ac} = 147,2 \text{ kPa}$
Gvs. = 3 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,125$	$\sigma'_{rc} = 88,3 \text{ kPa}$
	$w_f = - \%$	
	$w_p = - \%$	

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

5

Sweco Norge AS

Dato:

22.11.2017

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

GEO

Oppdragsnr:

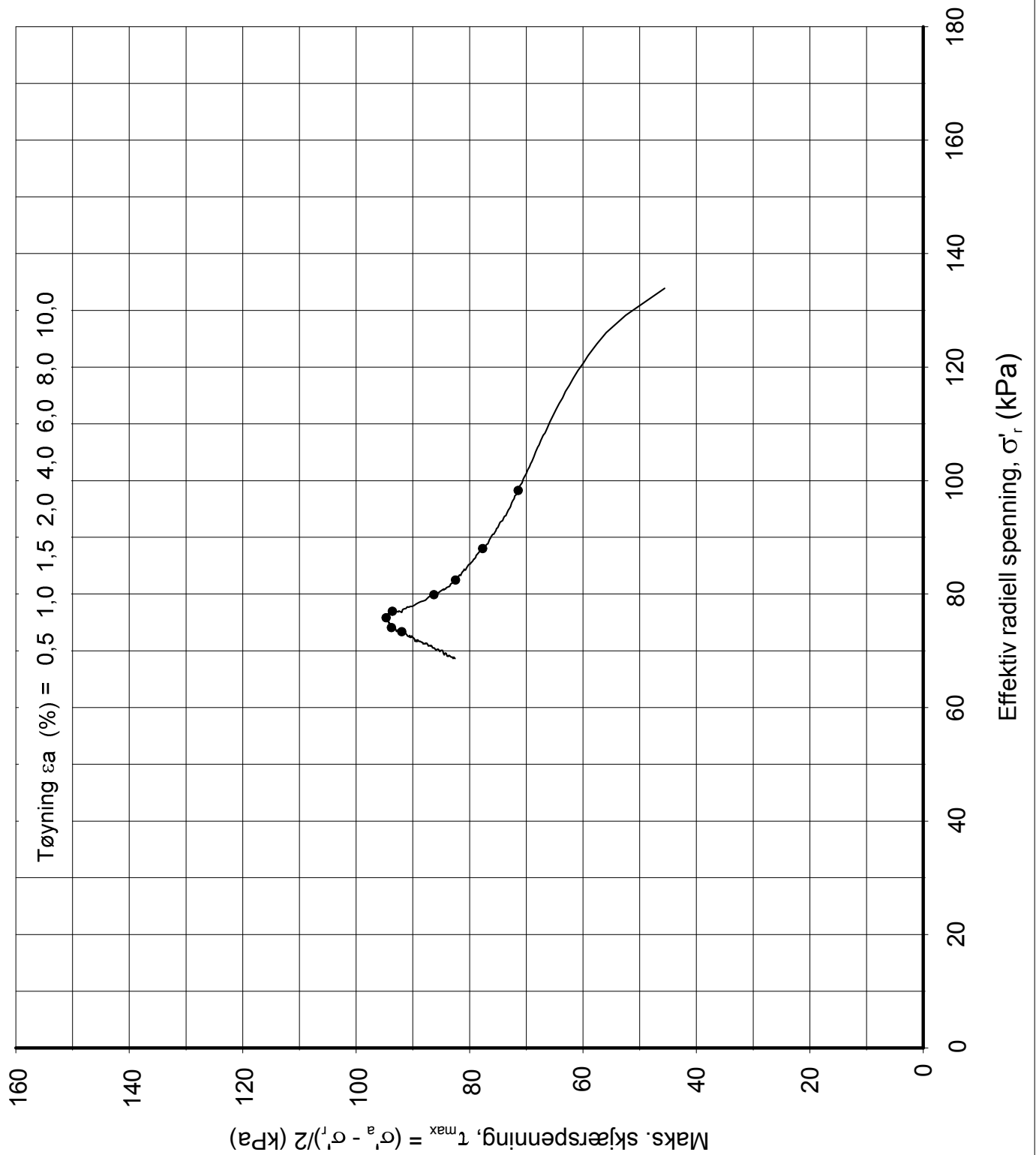
10201638

Tegning nr.:

91.3

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 19,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 37,1 \%$	$\sigma'_{vo} = 227,0 \text{ kPa}$
Dybde: 21,50 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,38 \%$	$w_f = - \%$
Gvs. = 3 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,112$	$w_p = - \%$
		Tan. $\phi_f = -$
		Attraksjon = - kPa
		$\sigma'_{ac} = 224,1 \text{ kPa}$
		$\sigma'_{rc} = 134,2 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
5

Sweco Norge AS

Dato:
22.11.2017

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

GEO

Oppdragsnr:

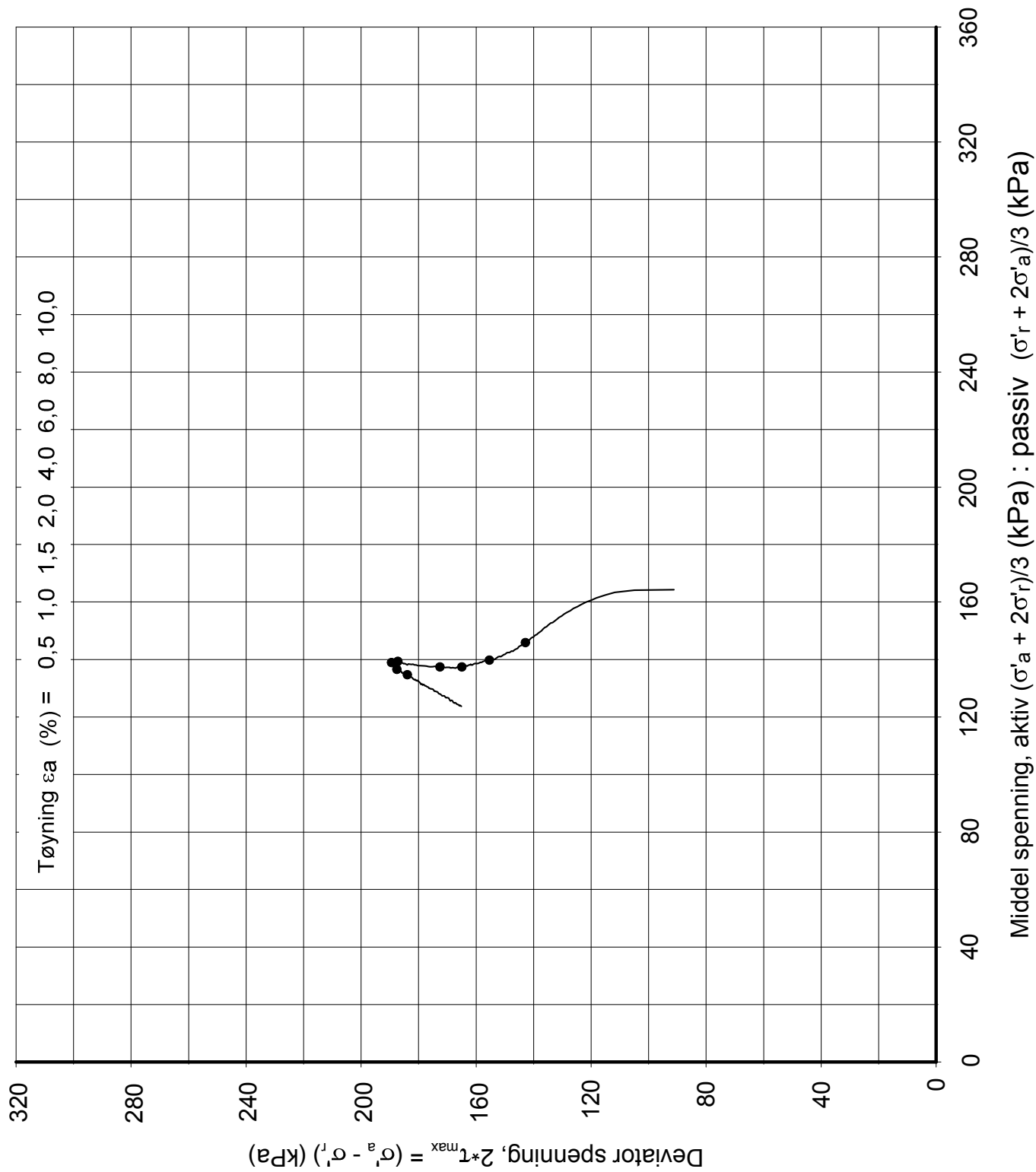
10201638

Tegning nr.:

92.1

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 19,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 37,1 \%$	$\sigma'_{vo} = 227,0 \text{ kPa}$
Dybde: 21,50 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,38 \%$	$w_f = - \%$
Gvs. = 3 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,112$	$w_p = - \%$
		Tan. $\phi_f = -$
		Attraksjon = - kPa
		$\sigma'_{ac} = 224,1 \text{ kPa}$
		$\sigma'_{rc} = 134,2 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa

Borpunkt:

5

Sweco Norge AS

Dato: 22.11.2017

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

GEO

Oppdragsnr:

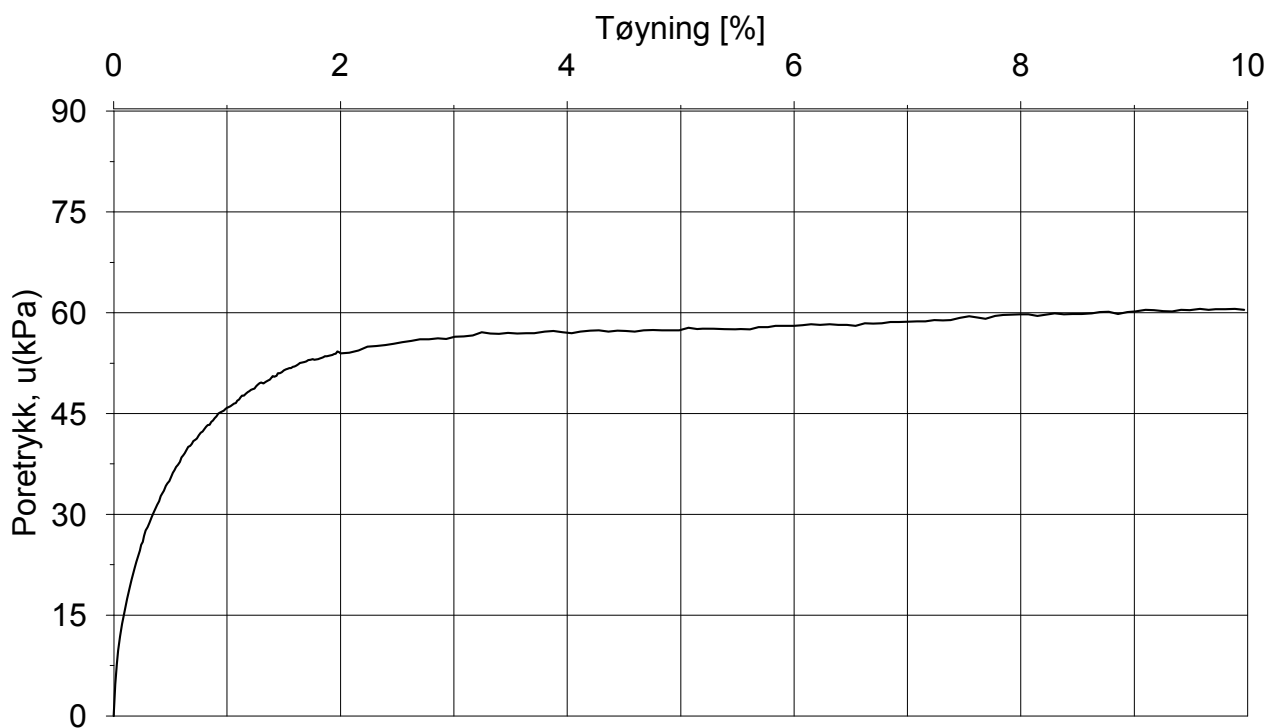
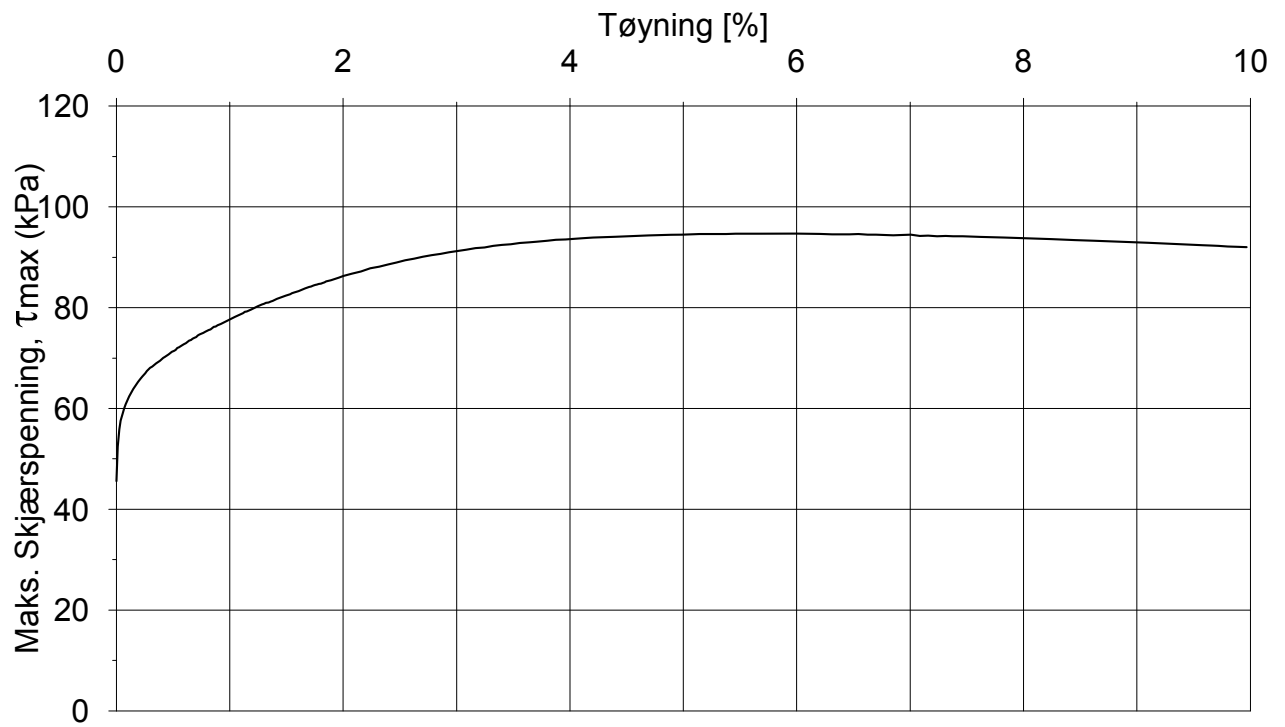
10201638

Tegning nr.:

92.2

Rev nr.

00



Forsøksdata

	$\gamma_i = 19,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 37,1 \%$	$\sigma'_{vo} = 227,0 \text{ kPa}$
Dybde: 21,50 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,38 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 224,1 \text{ kPa}$
Gvs. = 3 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,112$	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 134,2 \text{ kPa}$

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

5

Sweco Norge AS

Dato:

22.11.2017

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

RHS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

GEO

Oppdragsnr:

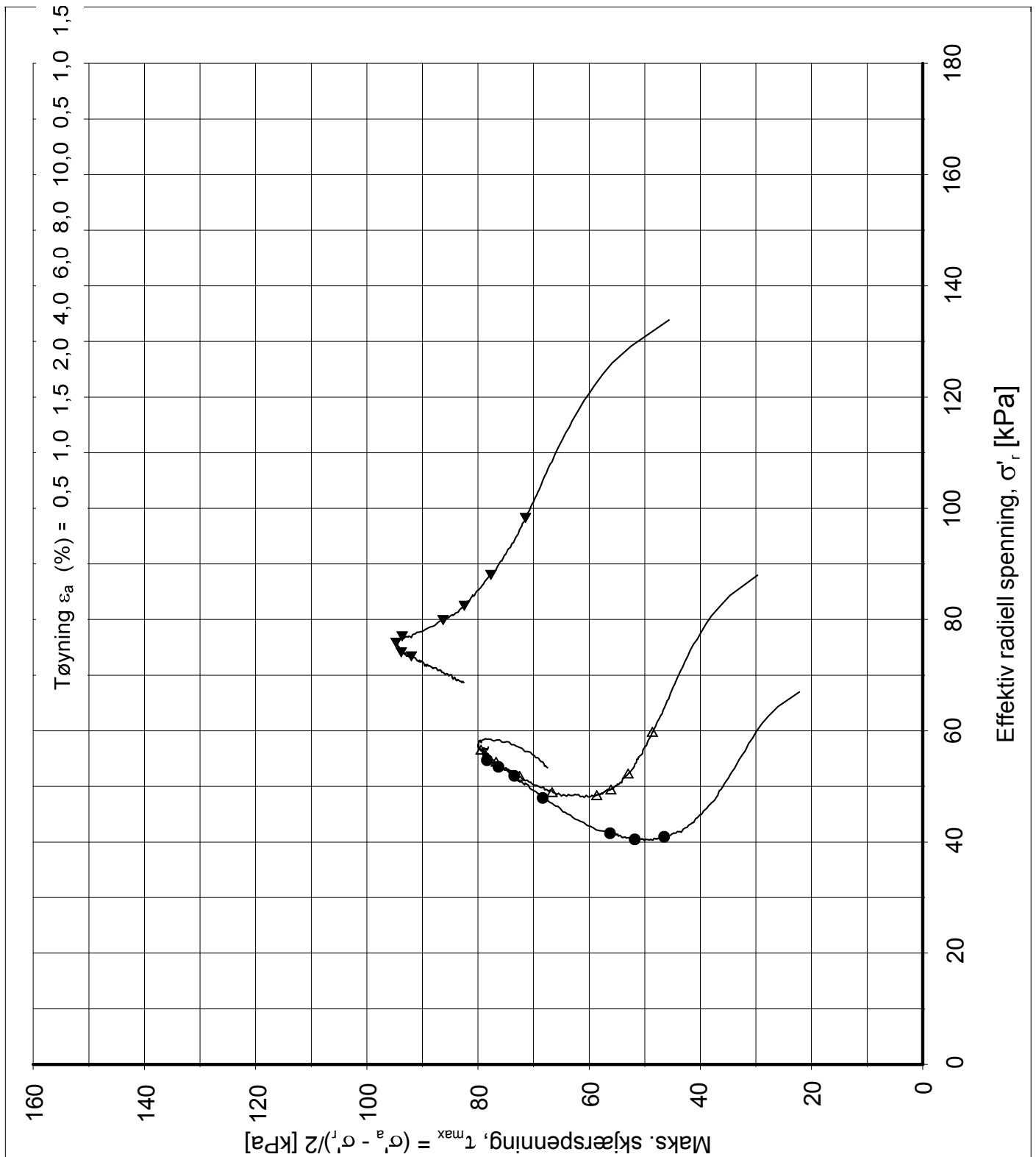
10201638

Tegning nr.:

92.3

Rev nr.

00



Borepunkt (nr.)	Dybde (m)	Prøve Symbol	Type forsøk	σ_{vo}' (kPa)	σ_{ac}' (kPa)	σ_{rc}' (kPa)	K_0' (-)	$\sigma_{ac}'/\sigma_{vo}'$ (-)	w_i (%)	ρ (g/cm ³)	$\Delta V/V_0$ (%)	$\Delta e/e_0$ (-)
5	8,45	●	CAUa	111,0	110,4	66,5	0,60	0,99	28,5	19,3	3,66	0,082
5	12,45	△	CAUa	149,0	147,2	88,3	0,60	0,98	28,8	19,4	5,54	0,125
5	21,50	▼	CAUa	227,0	224,1	134,2	0,60	0,98	37,1	19,1	5,38	0,112
		+										
		□										
		○										

Sweco Norge AS

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

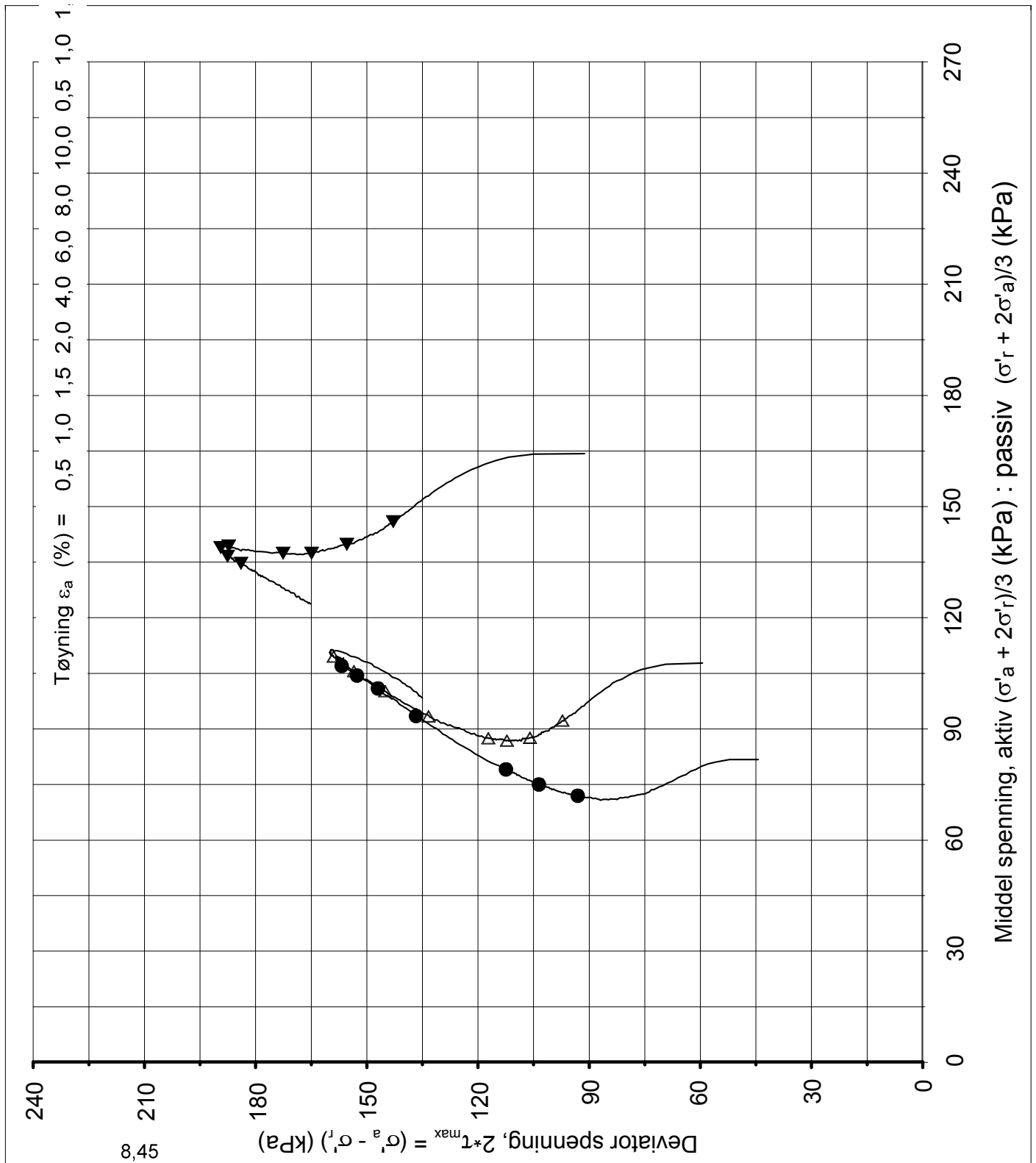
Dato: 15.11.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet: RHS
Oppdragsnr: 10201638

Kontrollert: GEO
Tegning nr.: 93.1

Godkjent: GEO
Rev nr.: 00



Borepunkt: (nr.)	Dybde: (m)	Prøve Symbol	Type forsøk	σ_{vo}' (kPa)	σ_{ac}' (kPa)	σ_{rc}' (kPa)	K_0' (-)	$\sigma_{ac}'/\sigma_{vo}'$	w_i (%)	ρ (g/cm ³)	$\Delta V/V_0$ (%)	$\Delta e/e_0$ (-)
5	8,45	●	CAUa	111,0	110,4	66,5	0,60	0,99	28,5	19,3	3,66	0,082
5	12,45	△	CAUa	149,0	147,2	88,3	0,60	0,98	28,8	19,4	5,54	0,125
5	21,50	▼	CAUa	227,0	224,1	134,2	0,60	0,98	37,1	19,1	5,38	0,112
		+										
		□										
		○										

Sweco Norge AS

Setnesmoen - Områdestabilitet og skred

Dato: 15.11.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
RHS
Oppdragsnr:
10201638

Kontrollert:
GEO
Tegning nr.:
93.2

Godkjent:
GEO
Rev nr.
00

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

MINERALSKE JORDARTER

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

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

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

ORGANISKE JORDARTER

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

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> Fibrig torv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
<ul style="list-style-type: none"> Delvis fibrig torv, mellomtorv 	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
<ul style="list-style-type: none"> 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 ovre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

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

VANNINNHOOLD

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

KONSISTENSGRENSER

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

HUMUSINNHOOLD

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

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

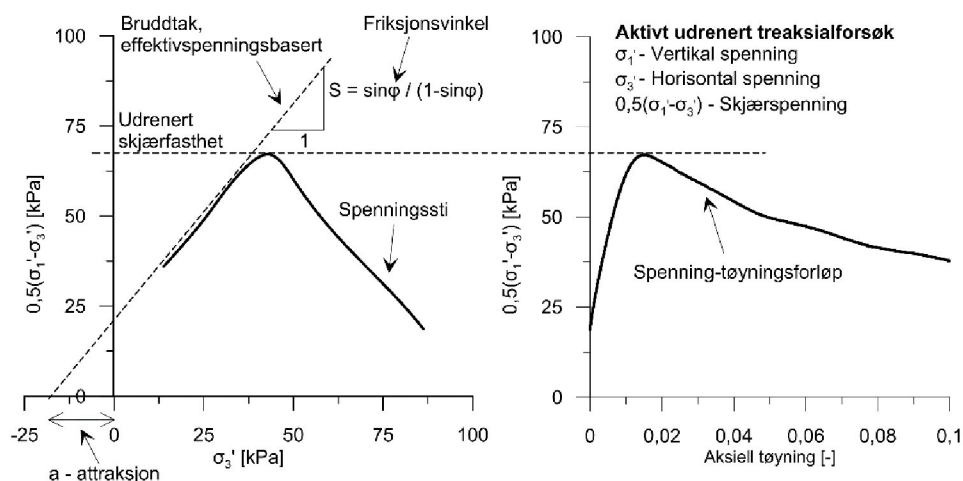
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm^3	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm^3	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm^3	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m^3	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, 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) ($c_{u\text{CPTU}}$) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

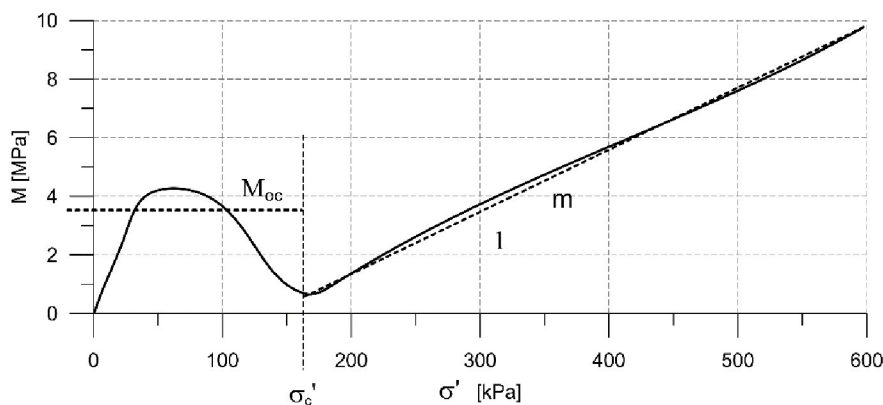


SENSITIVITET

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa), 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 $M = \Delta\sigma'/\Delta\epsilon$. 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

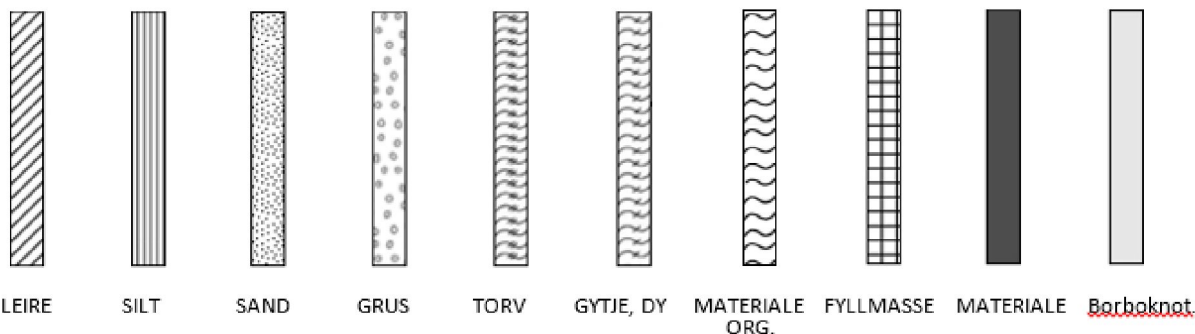
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet 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 maksimum 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 maksimum vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

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

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser