
RAPPORT

SPORTSSENTER GRESSVIK FREDRIKSTAD

OPPDRAAGSGIVER

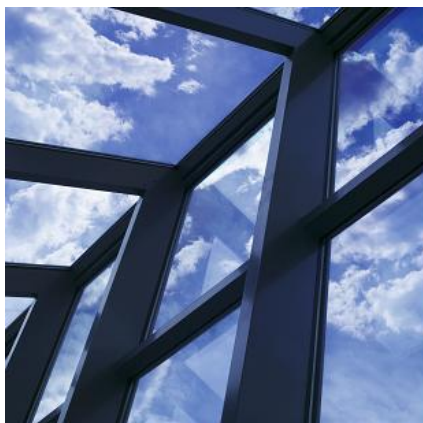
F. Andersen Invest AS

EMNE

Grunnforhold datarapport

DATO / REVISJON: 7. mars 2016 / 01

DOKUMENTKODE: 512279-RIG-RAP-001_rev01



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

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

OPPDRAAG	Sportssenter Gressvik, Fredrikstad	DOKUMENTKODE	512279-RIG-RAP-001_rev01
EMNE	Grunnforhold datarapport	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	F. Andersen Invest AS	OPPDRAAGSLEDER	Dag Erik Julsheim
KONTAKTPERSON	Franchie Andersen	UTARBEIDET AV	Håvard Berget
KOORDINATER	SONE: 32V ØST: 609243 NORD: 6565932	ANSVARLIG ENHET	1012 Oslo Geoteknikk Bygg & Infrastruktur
KOPI	Per Bjar, Bjar Arkitekter		

SAMMENDRAG

Det er store variasjoner i fjelldybden i området. Antatt dybde til fjell varierer fra 2 m i syd og 4 m i nord til 60-70 m i øst mot Seutelva. Det er fjell i dagen like nord og syd for det aktuelle området.

Prøveserie v/4, syd i området, viser svært bløt kvikkleire. Vingeoringene og totalsonderingene sydvest på området indikerer også bløt og sensitiv leire. De øvrige boringene, inkludert boringene langs elva, viser mindre sensitive masser (ikke kvikkleire eller sprøbruddsleire). Prøveserie v/20, ved kaia sydøst på området, viser bløt siltig leire. Prøveserie v/8 ved kaia noe lenger nord viser bløt til middels fast siltig leire. Begge disse prøveseriene viser lite sensitive masser.

Langs elva er det fyllmasser med mektighet på 3-6 m, og mot vest avtar mektigheten av fyllmassene.

Ødometerforsøkene viser at leira på området er normalkonsolidert og meget kompressibel, noe som også indikeres av det høye vanninnholdet.

01	07.03.2016	Revidert datarapport	Håvard Berget	Dag Erik Julsheim	Dag Erik Julsheim
00	08.10.2015	Grunnforhold datarapport	Håvard Berget	Dag Erik Julsheim	Dag Erik Julsheim
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Grunnundersøkelser	5
3	Grunnforhold.....	5
3.1	Topografi	5
3.2	Dybder til faste masser	6
3.3	Løsmasser.....	6
3.4	Grunnvannstand	8

Tegninger

512279 -0	Oversiktskart
-1_rev 01	Borplan
-10	Geotekniske data, prøveserie v/4
-11	Geotekniske data, prøveserie v/8
-12	Geotekniske data, prøveserie v/20
-15 tom. -18	Resultater vingeboringer
-20 tom. -34	Resultater totalsonderinger
-120 tom. -123	Resultater totalsonderinger
-35 tom. -38	Resultater CPTU-sonderinger
-40 tom. -43	Dokumentasjon av anvendelsesklasse for CPTU
-75.1 tom. -77.2	Resultater ødometerforsøk
-100_rev 01	Profil A-A
-101	Profil B-B
-102	Profil C-C
-103	Profil D-D

Vedlegg

Geotekniske bilag:	Feltundersøkelser
	Laboratorieundersøkelser
	Metodestandarder

1 Innledning

F. Andersen Invest AS planlegger å bygge ut boliger på et område på Gressvik i Fredrikstad avgrenset av Gressvikfloa i syd, Habekkveien i vest og nord og Seutelva i øst.

Multiconsult ASA er engasjert som geoteknisk rådgiver, og vi har utført grunnundersøkelser.

Den foreliggende rapport er en ren datarapport som gir en beskrivelse av grunnforholdene i det angitte området. I revisjon 01 er supplerende grunnundersøkelser utført i desember 2015 inkludert.

2 Grunnundersøkelser

Multiconsult ASA har utført grunnundersøkelser i to omganger i 2015, på sensommeren og i desember:

- 19 totalsonderinger for antatte dybder til fjell og informasjon om grunnens relative lagringsfasthet.
- 4 CPTU-sondering for informasjon om grunnens lagdeling og styrke.
- 3 prøveserier for laboratoriebestemmelser av løsmassenes geotekniske data. I laboratoriet er det foruten rutineundersøkelser utført ødometerforsøk for å få en nærmere bestemmelse av grunnens setningsparametre.
- 4 vingeboringer for direkte måling av leiras skjærstyrke.

For en beskrivelse av felt- og laboratorieundersøkelser samt metodestandarder vises til vedlagte geotekniske bilag.

3 Grunnforhold

Borpunktens beliggenhet og borede dybder er vist i borplanen, tegning nr. 512279-1_rev01.

Tegning nr. 512279-10 viser geotekniske data fra prøveserie v/4, tegning nr. 512279-11 viser geotekniske data fra prøveserie v/8 og tegning nr. 512279-12 viser geotekniske data fra prøveserie v/20. Tegningene nr. 512279-15 tom. -18 viser resultatene fra vingeboringene.

Resultater fra totalsonderingene er vist på tegningene nr. 512279-20 tom. -34, og resultatene fra de supplerende totalsonderingene er vist på tegningene 512279-120 tom. -123. Tegningene nr. 512279-35 tom. -38 viser resultatet fra CPTU-sonderingene, og tegningene nr. 512279-40 tom. -43 viser dokumentasjon av anvendelsesklasse for CPTU. Tegningene nr. 512279-75.1 tom. -77.2 viser resultatene fra ødometerforsøkene. Resultater av flere av boringene er vist i profiler på tegningene nr. 512279-100_rev01 tom. -103.

3.1 Topografi

Terrenget nærmest Seutelva i øst ligger ca. på kote +1,0, og terrenget stiger svakt mot vest, til ca. kote +6,0 ved krysset Gressvikfloa/Gressvikveien. Mot Seutelva er det kaier. Nord og syd for det aktuelle området er det fjellkoller.

I elva like foran kaiene er elvebunn på rundt kote -3, og bunnen faller meget svakt utover i elva til ca. kote -4 omtrent i avstand 60 m fra kaikanten.

3.2 Dybder til faste masser

Det er store variasjoner i dybden til faste masser på området. Fjelldybden er størst langs Seutelva, med dybde til antatt fjell varierende mellom 24 m og 72 m i borpunktene, minst fjelldybde i syd. I borpunkt 14 og 15, innenfor kaien midt i området er det rundt 60 m til fjell. I borpunktene lengre innover på området er det mindre fjelldybder, varierende mellom 2 og 24 m. Mot syd og nord synker dybden til antatt fjell til 2 m i borpunkt 1 og 4 m i borpunkt 11. Disse boringene er ganske nært der det er fjell i dagen.

Områdene med fjell i dagen nord og syd for området er markert på borplanen.

3.3 Løsmasser

Prøveserie v/4 viser bløt leire, siltig fra 4-6 m. Fra 2-3 m er leira middels sensitiv, og har udrenert skjærfasthet ca. 12 kN/m². Fra 3 m og dypere er det kvikkleire, med udrenert skjærfasthet synkende til rundt 5 kN/m² i 5-6 m dybde. Derunder øker den udrenerte skjærfastheten til rundt 10-15 kN/m² i 10 m dybde. Vanninnholdet er 55-60 % fra 2-6 m dybde, og synker gradvis, til 40-45 % i 10 m dybde.

Prøveserie v/8, som er tatt opp like ved elva, er startet i 4 m dybde, det er fyllmasser ned til denne dybden. Prøveserien viser siltig leire, ikke kvikkleire eller sprøbruddsleire, ned til 12 m dybde hvor prøveserien er avsluttet. Massene er noe urene med noe trerester fra 4-5 m, og jernsulfidflekker fra 9-12 m. Udrenert skjærfasthet er 10-15 kN/m² i 4-6 m dybde, her er prøvene noe forstyrret. Fra 6 m til 12 m dybde er den udrenerte skjærfastheten 25-30 kN/m². Vanninnholdet er 50-60 %.

Bildene under viser leire fra prøveserie v/8. På prøveserien fra 4,2-5 m ser man tydelig at det er trerester i toppen.





Prøveserie v/20, som er tatt opp like ved elva sydøst i området, viser fyllmasser de øverste 2 m. Derunder og ned til ca. 10 m dybde der prøveserien ble avsluttet er det siltig leire med jernsulfidflekker og spor av skjellrester. Leira har en udrenert skjærstyrke på 10-15 kN/m² i toppen, og skjærstyrken er økende med dybden. Leira er lite sensitiv, og har et vanninnhold på 50-60 %.

Det er utført 4 vingeboringer, i borpunkt 3, 4, 5 og 17. Vingeboringen i borpunkt 5 viser lite sensitiv, bløt leire med udrenert skjærstyrke jevnt økende fra 15 kN/m² i 3,5 m dybde til 24 kN/m² i 9,5 m dybde. Vingeboringene i borpunkt 3 og 17 viser udrenert skjærfasthet rundt 15 kN/m² og sprøbruddsleire fra ca. 4-10 m. Vingeboringen i borpunkt 4 viser udrenert skjærfasthet <10 kN/m² fra 3,5 til 6,5 m dybde, og økende til 18 kN/m² i 9,5 m dybde. På grunn av den lave udrenerte skjærfastheten blir ikke sensitiviteten spesielt høy. Styrkeverdiene passer bra overens med de fra prøveserie v/4, og vingeboringen samsvarer bra med at prøveserien viser svært bløt kvikkleire.

Totalsonderingene sydvest på området viser tilnærmet konstant eller svakt synkende bormotstand med dybden. Dette indikerer sensitive masser, dvs. kvikkleire eller sprøbruddsleire. Det er særlig totalsondering 2, 3, 4 og 17 som har liten bormotstand. De øvrige boringene på området viser økende bormotstand med dybden, altså mindre sensitive masser.

Det er fyllmasser på området, med størst mektighet i øst, nærmest elva. I borpunkt 12 er det rundt 6 m fyllmasser, og i de andre borpunktene nærmest elva er det 3-4 m med oppfylte masser. Mot vest avtar mektigheten av fyllmassene.

Ødometerforsøk fra 5,75 m og 7,75 m dybde fra prøveserie v/4 og fra 7,65 m dybde fra prøveserie v/8 viser at leira er normalkonsolidert og meget kompressibel, noe som også indikeres av det høye vanninnholdet.

Løsmassene bør for praktiske formål antas å være telefarlige.

3.4 Grunnvannstand

Det er ikke satt ned piezometere for nøyaktig måling av grunnvannstand. Grunnvannstand antas hovedsakelig å variere med middelvannstanden i Seutelva, men kan også variere noe med årstid og nedbørsforhold.

Arkivreferanser:

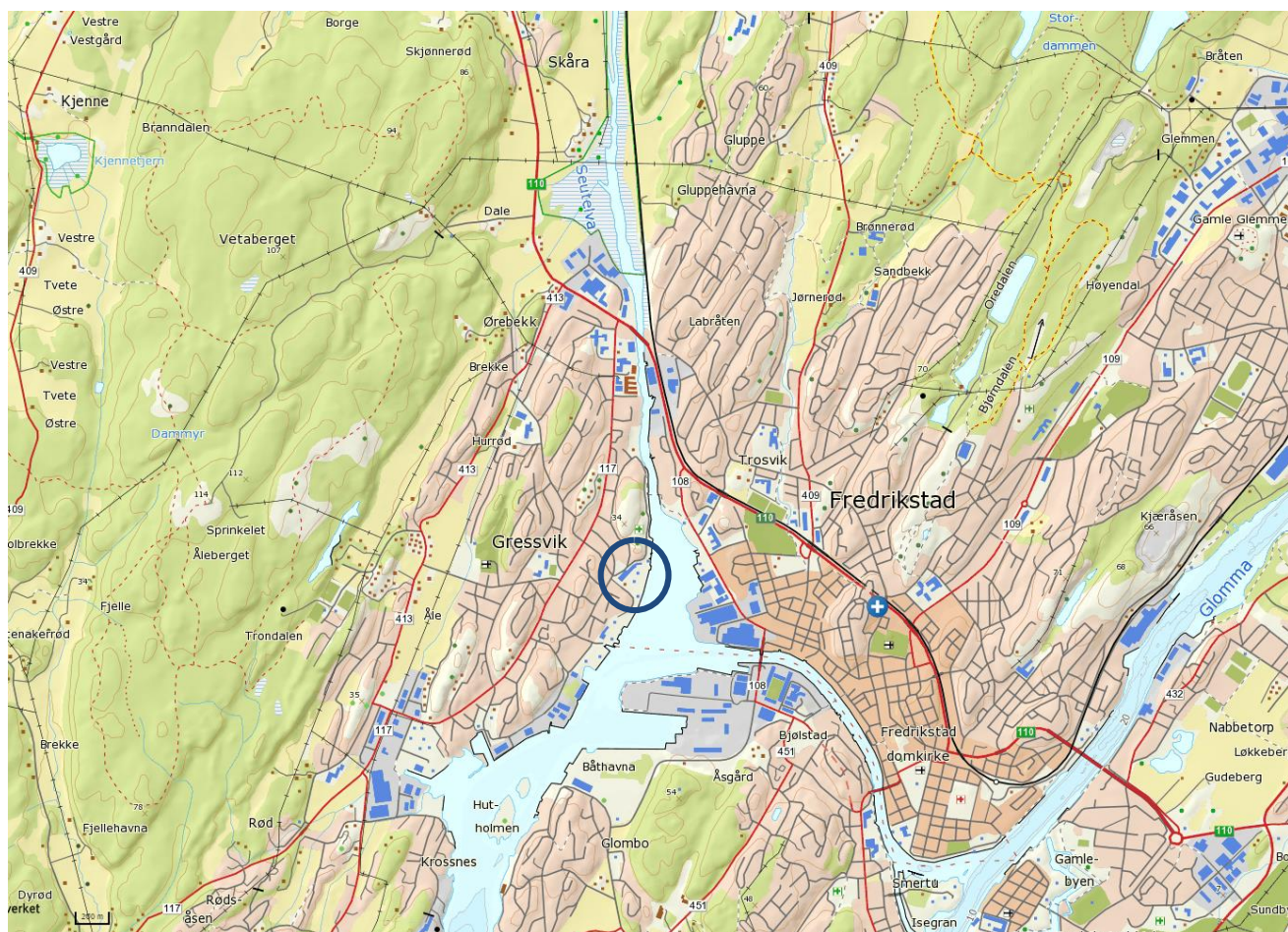
Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	Bløt leire, kvikkleire		
Land/Fylke:	Østfold	Kartblad:	
Kommune:	Fredrikstad	UTM koordinater, Sone:	32V
Sted:	Gressvik	Øst: 609243	Nord: 6565932

Distribusjon:

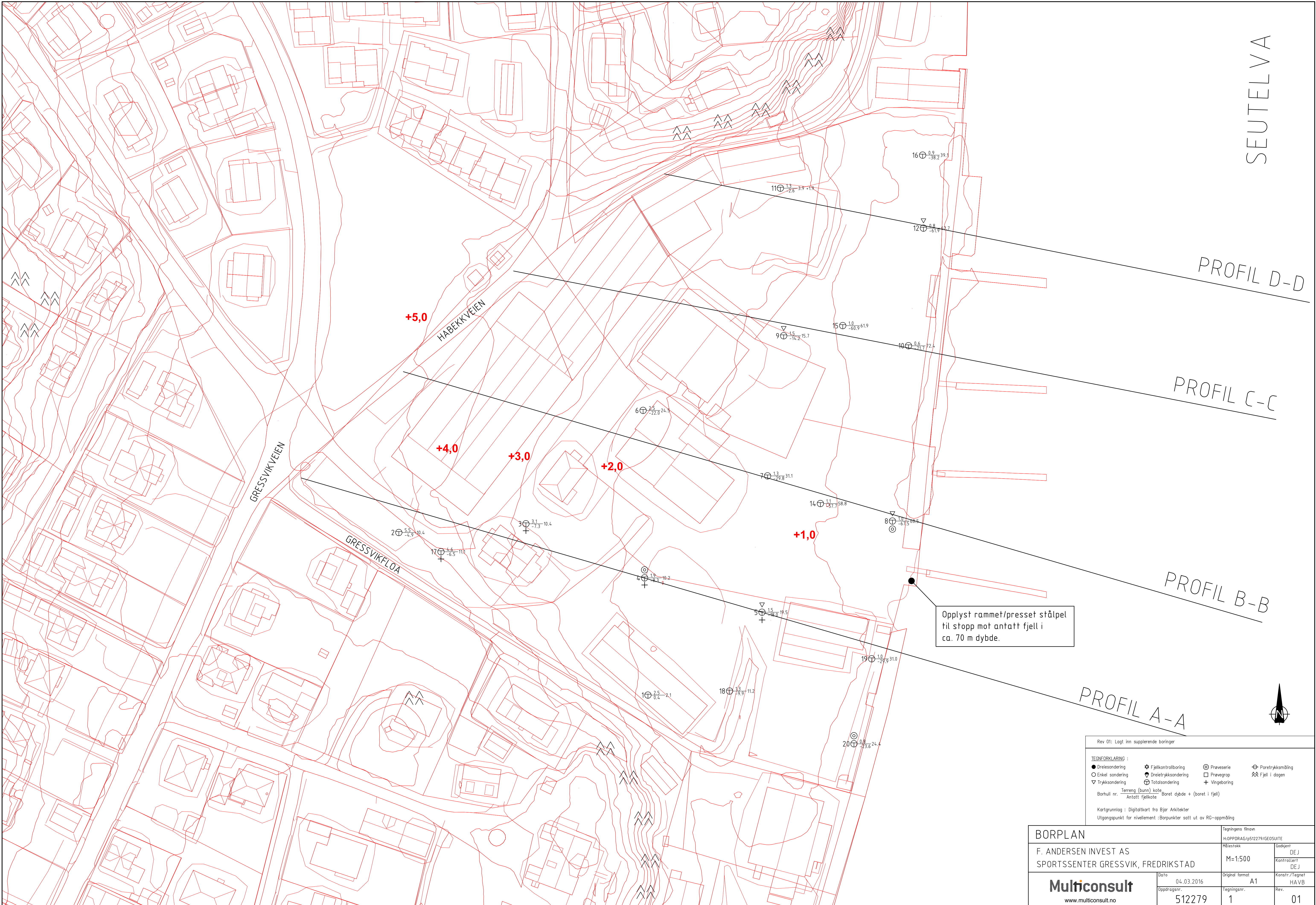
- ☐ Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
☐ Intern
☒ Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 8. oktober 2015		Revisjon 1 7. mars 2016		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	08.10.15		07.03.16	HANB				
	Kontrollert	08.10.15		07.03.16	DEJ				
Grunnlagsdata	Utarbeidet	08.10.15		07.03.16	HANB				
	Kontrollert	08.10.15		07.03.16	DEJ				
Teknisk innhold	Utarbeidet	08.10.15		07.03.16	HANB				
	Kontrollert	08.10.15		07.03.16	DEJ				
Format	Utarbeidet	08.10.15		07.03.16	HANB				
	Kontrollert	08.10.15		07.03.16	DEJ				
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig)					Dato: 7/3-16	Sign.: for OAF			



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
OVERSIKTSKART		Original format A4	Fag		
		Tegningens filnavn			
F. ANDERSEN INVEST AS SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		Målestokk	Tegnet: HAVB		
			Kontrollert: DEJ		
Multiconsult		Dato 01.10.2015	Godkjent: DEJ		
		Oppdrag nr. 512279	Tegning nr. 0	Rev.	



Rev 01: Lagt inn supplerende boringer

TEGNERFORKLARING :

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊕ Fjellkontrollboring
- ⊕ Dreielektrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊕ Prøveserie
- ⊕ Prøvegrop
- ⊕ Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊕ Fjell i dagen

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

Kartgrunnlag : Digitalt kart fra Bjør Arkitekter
Utgangspunkt for nivellement : Borpunkter satt ut av RG-oppmåling

BORPLAN		Tegningens filnavn H:\OPPDRA\G\512279\GEOSUITE	
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk	Gedkjent
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		M=1:500	DE J
		Kontrollert	DE J
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato	04.03.2016	Konstr./Tegnet
	Oppdragsnr.	512279	HAVB
	Tegningsnr.	1	Rev.
			01

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udreneret skjærfasthet (kPa)					S _t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE, siltig uren, med noen trerester i toppen								1,71	60	3,3						5
	LEIRE, siltig noe uren								1,63	62	2,6						4
	LEIRE, siltig noe uren								1,71	60	3,0						8
	LEIRE, siltig		Ø						1,73	59							4
	LEIRE, siltig								1,75	58							6
10	LEIRE, siltig virker noe uren, jernsulfidflekke								1,72	60							7
	LEIRE, siltig mulig noe humus, jernsulfidflekke								1,74	58							5
	LEIRE, siltig jernsulfidflekke, spor av skjell								1,74	58							8
15																	7
20																	4

Symboler		 15-5 10	Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)	T = Treaksialforsøk Ø = Ødometerforsøk K = Korngradering	ρ _s : 2.75 g/cm ³ Grunnvannstand: m Borbok: 26274 Lab-bok: DLB
○	Vanninnhold	▼	Omrørt konus	ρ = Densitet	
—	Plastisitetsindeks, I _p	▽	Uomrørt konus	S _t = Sensitivitet	

PRØVESERIE		Borhull: PR.v/8	
F. ANDERSEN INVEST AS		Dato: 2015-09-11	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD			
 www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: METS	Kontrollert: GEO	Godkjent: DEJ
	Oppdragsnummer: 512279	Tegningsnr.: 11	Rev nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udreneret skjærfasthet (kPa)					S _t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	FYLLMASSE, LEIRE, siltig, sandig, grusig planterester, brunaktig																
	FYLLMASSE, SAND, siltig, leirig planterester, trerester								58								
	SILT, sandig, grusig planterester, trerester								99								
	LEIRE, siltig jernsulfidflekker								62	61							4
	LEIRE, siltig spor av skjellrester, noe jernsulfidflekker								58	62							5
	LEIRE, siltig noe jernsulfidflekker								58	58							3
	LEIRE, siltig								58	62							4
	LEIRE, siltig planterester, jernsulfidflekker, spor av skjellrester								58	58							5
	LEIRE, siltig jernsulfidflekker								58	58							3
	LEIRE, siltig jernsulfidflekker								58	60							5
10	LEIRE, siltig jernsulfidflekker								58	60							3
	LEIRE, siltig jernsulfidflekker								58	60							5
	LEIRE, siltig jernsulfidflekker								58	60							3
	LEIRE, siltig jernsulfidflekker								58	58							4
15	LEIRE, siltig jernsulfidflekker								58	58							6
	LEIRE, siltig jernsulfidflekker								58	58							4
	LEIRE, siltig jernsulfidflekker								58	58							4
	LEIRE, siltig jernsulfidflekker								58	58							4
20																	

Symboler

○ Vanninnhold	▼ Omrørt konus	ρ = Densitet	T = Treksialforsøk	ρ_s : 2.75 g/cm ³
— Plastisitetsindeks, I _p	▽ Uomrørt konus	S _t = Sensitivitet	Ø = Ødometerforsøk	Grunnvannstand: 0,8 m
			K = Korngradering	Borbok: 26778
				Lab-bok: DLB

PRØVESERIE

Borhull:

Pr v/20

F.ANDERSEN INVEST AS

Dato:

2015-12-16

SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

RHS

Kontrollert:

GUOO

Godkjent:

DEJ

Oppdragsnummer:

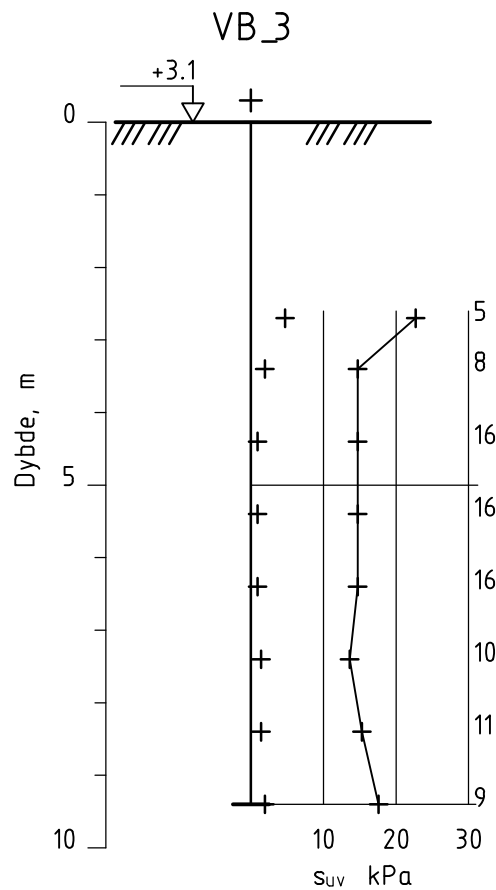
512279

Tegningsnr.:

12

Rev nr.:

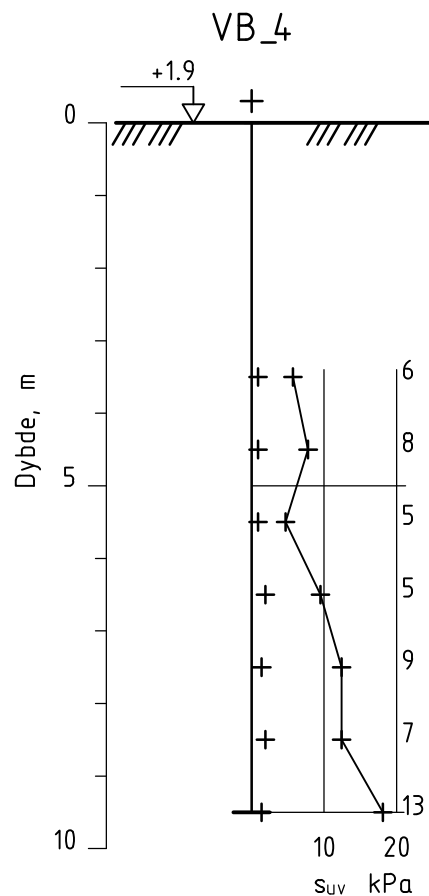
00



Dato boret :02.12.2015

Posisjon: X 6565896.18 Y 609173.69

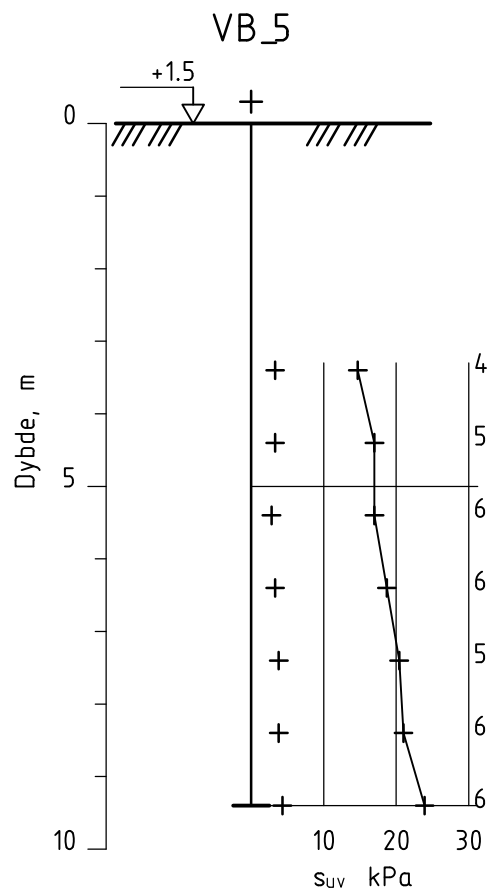
VINGEBORING V/3		Original format A4	Fag RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk 1:100	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 03.03.2016	Konstr./Tegnet HAVB	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512279	Tegningsnr. 15	Godkjent DEJ
		Rev.	



Dato boret :02.12.2015

Posisjon: X 6565879.36 Y 609210.58

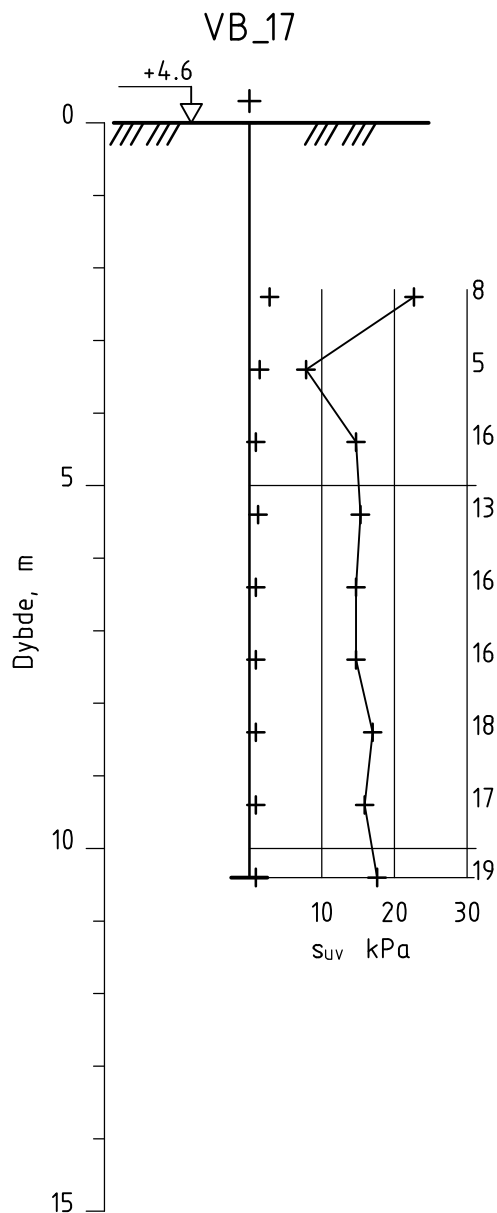
VINGEBORING V/4		Original format A4	Fag RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk 1:100	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 03.03.2016	Konstr./Tegnet HAVB	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512279	Tegningsnr. 16	Godkjent DEJ



Dato boret :03.12.2015

Posisjon: X 6565868.68 Y 609247.09

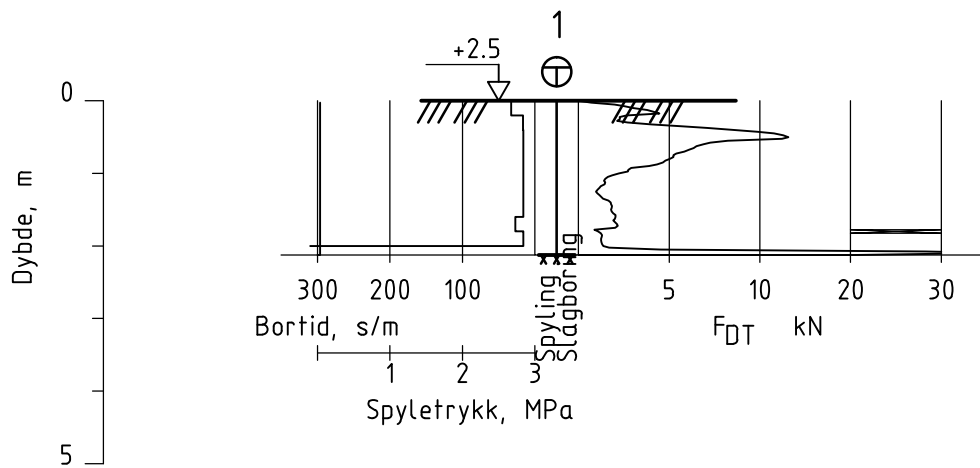
VINGEBORING V/5		Original format A4	Fag RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk 1:100	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 03.03.2016	Konstr./Tegnet HAVB	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512279	Tegningsnr. 17	Godkjent DEJ
		Rev.	



Dato boret :02.12.2015

Posisjon: X 6565887.50 Y 609147.28

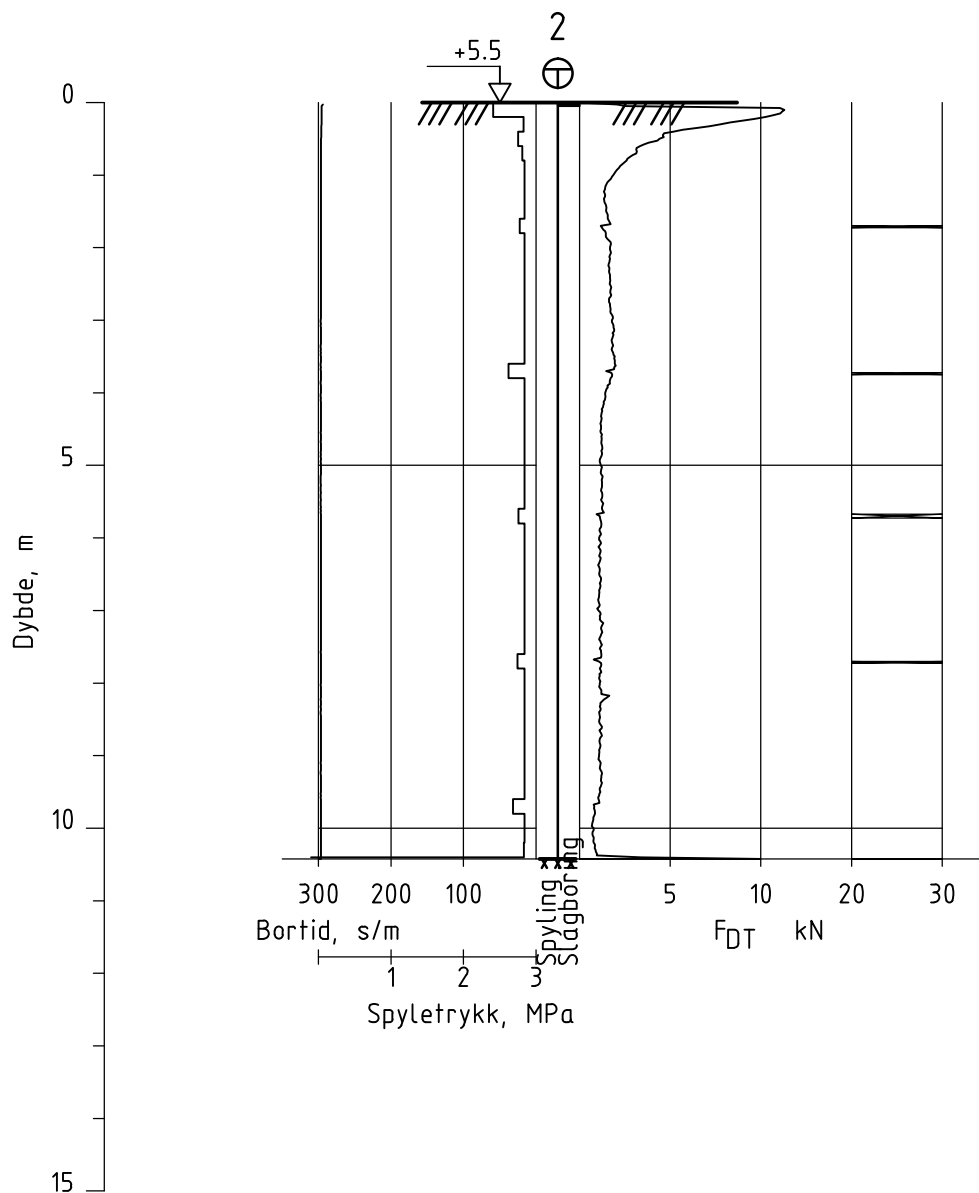
VINGEBORING V/17		Original format A4	Fag RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk 1:100	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 03.03.2016	Konstr./Tegnet HAVB	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512279	Tegningsnr. 18	Godkjent DEJ
		Rev.	



Dato boret :24.08.2015

Posisjon: X 656584.2.95 Y 609211.62

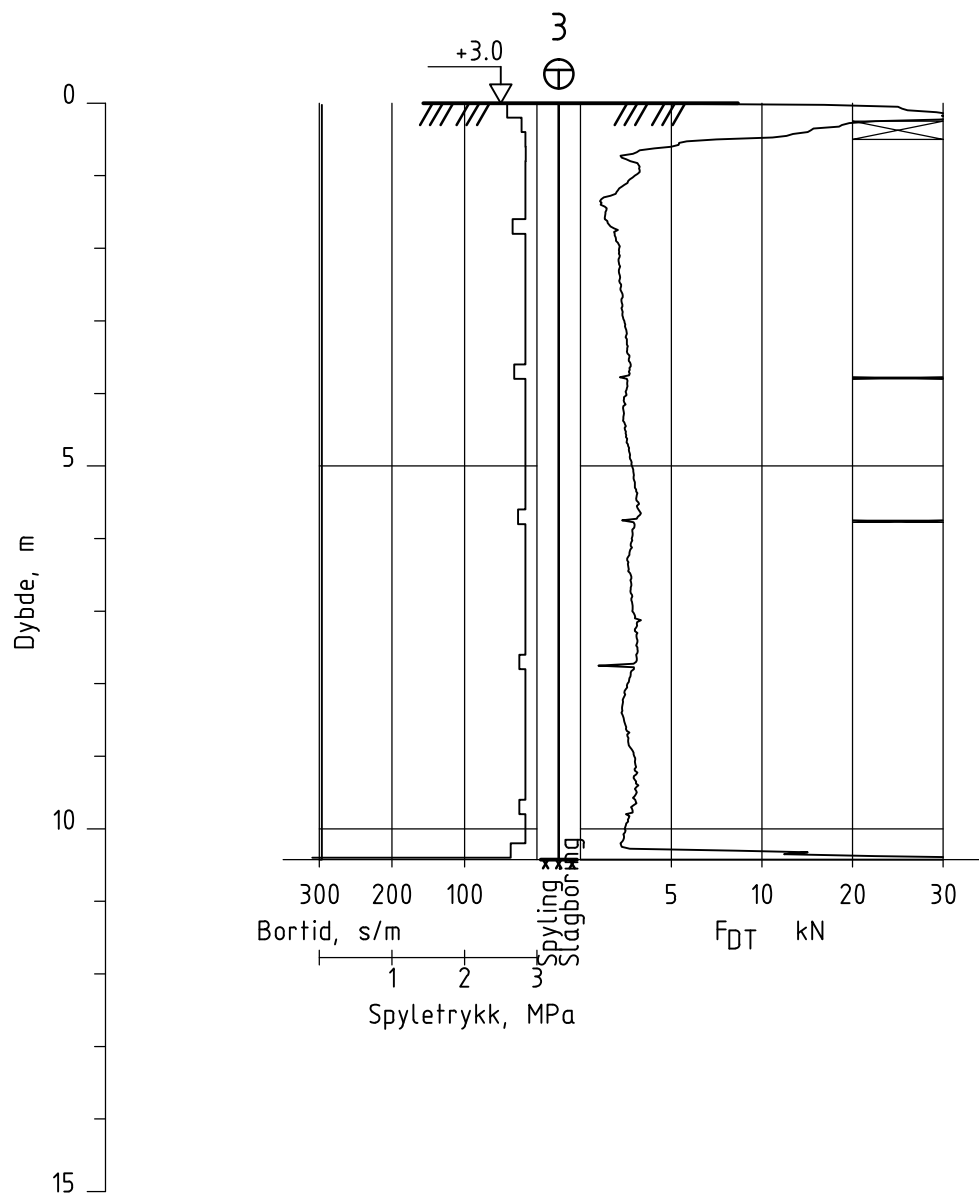
TOTALSONDERING 1		Original format A4	Fag RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk 1:100	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 30.09.2015	Konstr./Tegnet HAVB	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512279	Tegningsnr. 20	Godkjent DEJ



Dato boret :26.08.2015

Posisjon: X 6565893.46 Y 609134.20

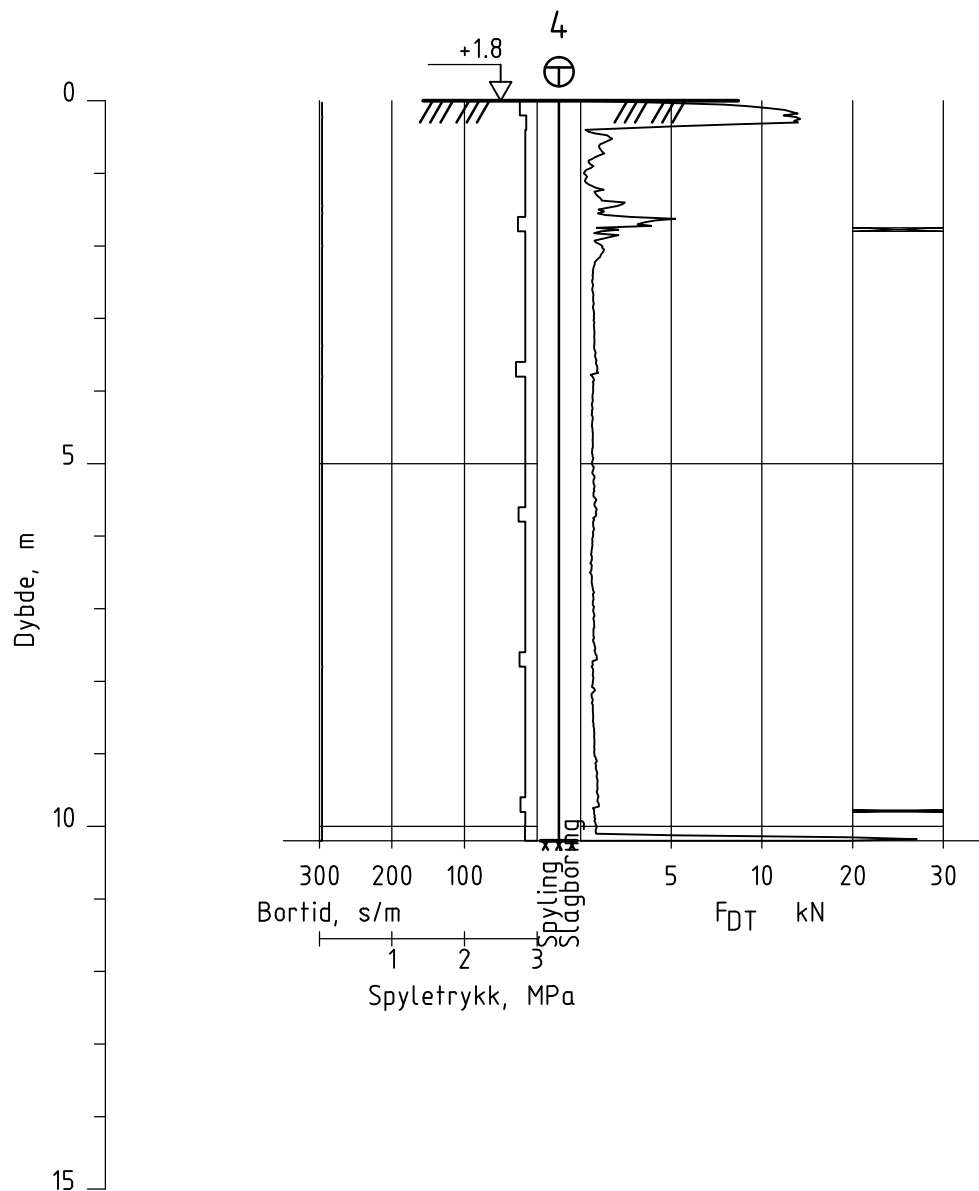
TOTALSONDERING 2		Original format A4	Fag RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk 1:100	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 30.09.2015	Konstr./Tegnet HAVB	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512279	Tegningsnr. 21	Godkjent DEJ



Dato boret :26.08.2015

Posisjon: X 6565895.75 Y 609173.08

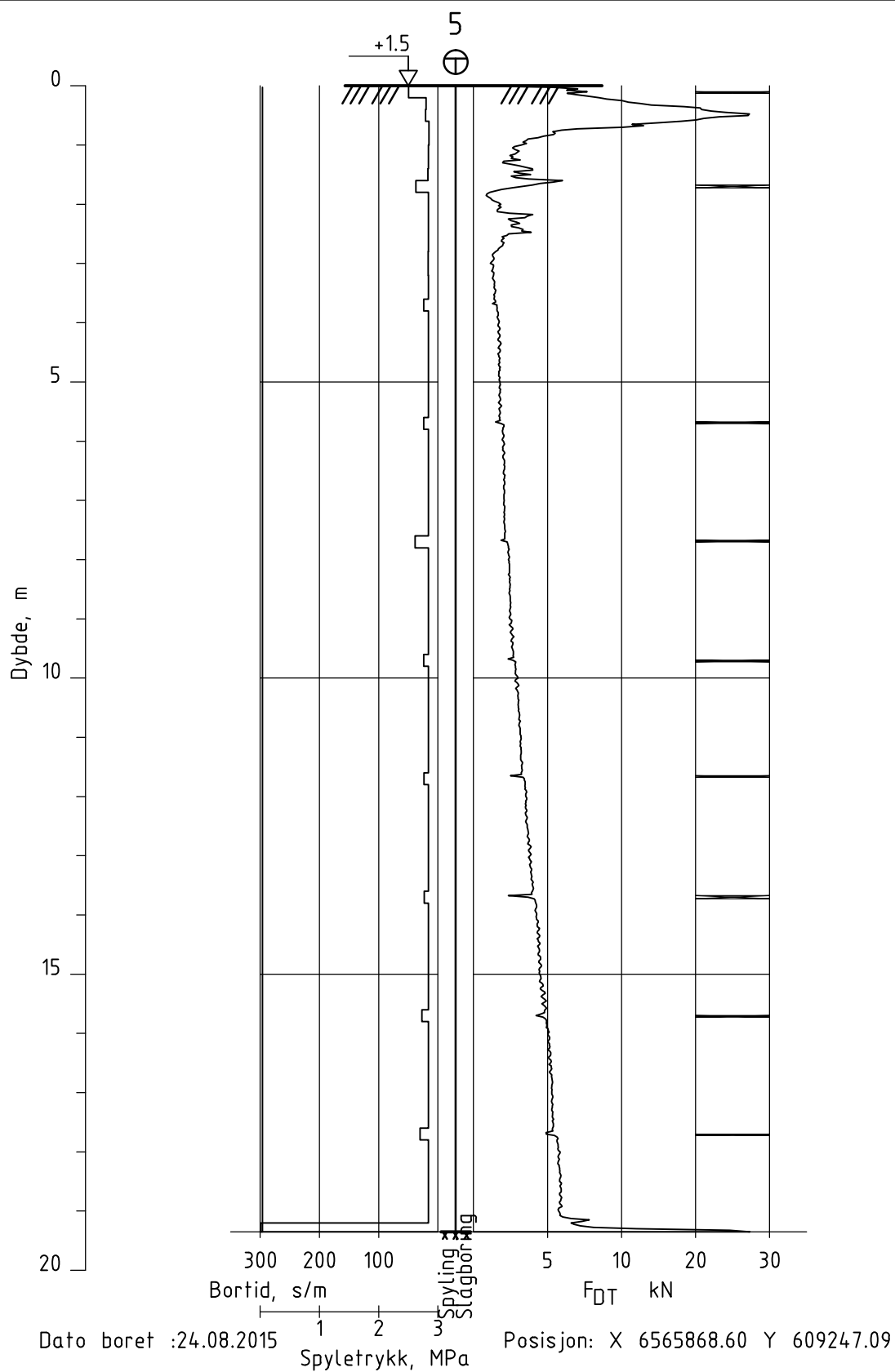
TOTALSONDERING 3		Original format A4	Fag RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk 1:100	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 30.09.2015	Konstr./Tegnet HAVB	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512279	Tegningsnr. 22	Godkjent DEJ



Dato boret :24.08.2015

Posisjon: X 6565878.49 Y 609210.69

TOTALSONDERING 4		Original format A4	Fag RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk 1:100	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 30.09.2015	Konstr./Tegnet HAVB	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512279	Tegningsnr. 23	Godkjent DEJ



TOTALSONDERING 5

Original format
A4

Fag
RIG

F. ANDERSEN INVEST AS

Målestokk
1:100

SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD

Multiconsult
www.multiconsult.no

Dato
30.09.2015

Konstr./Tegnet
HAVB

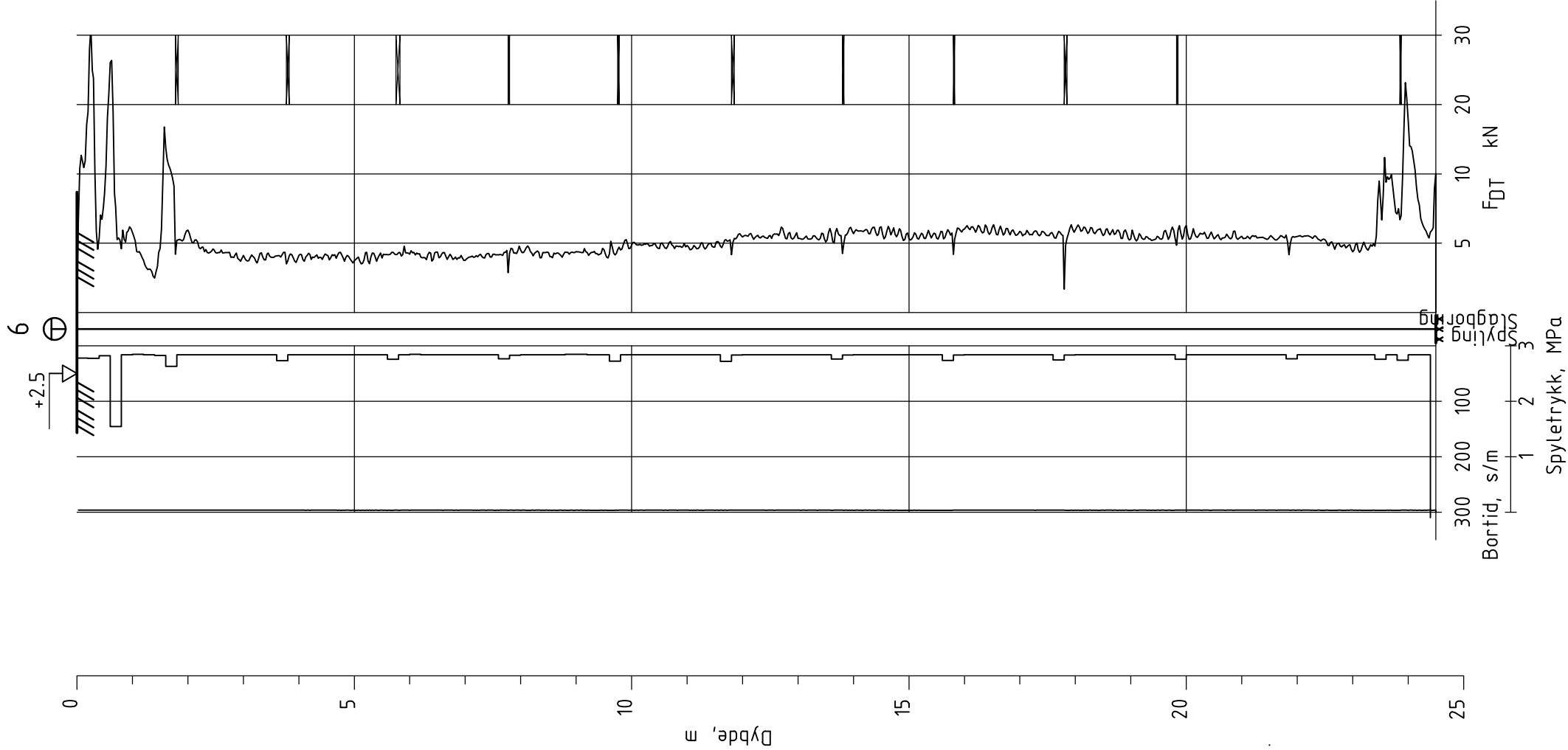
Kontrollert
DEJ

Godkjent
DEJ

Oppdragsnr.
512279

Tegningsnr.
24

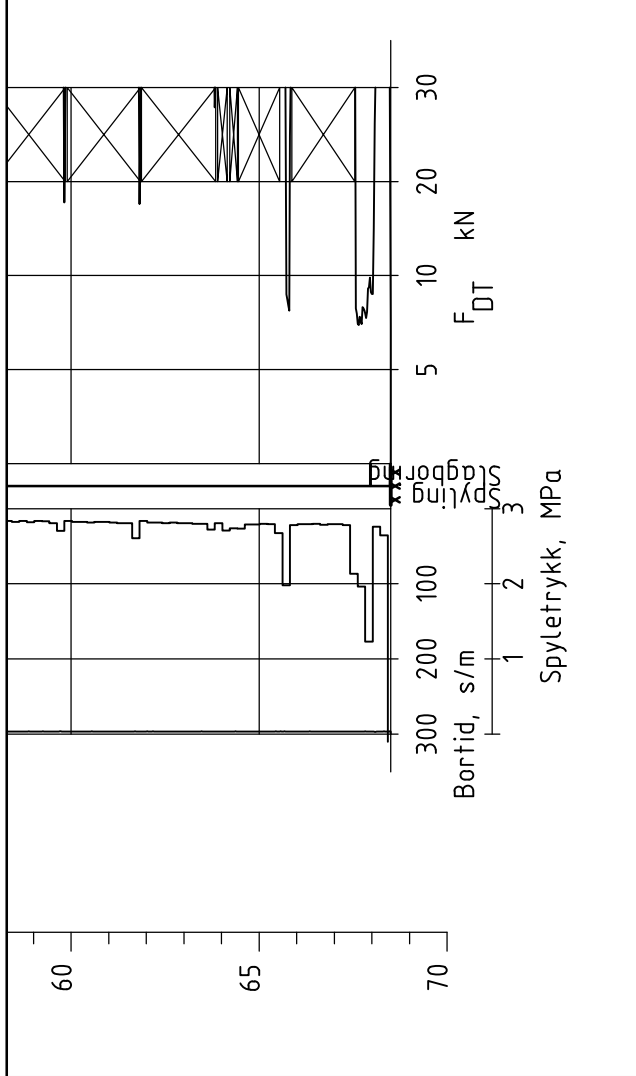
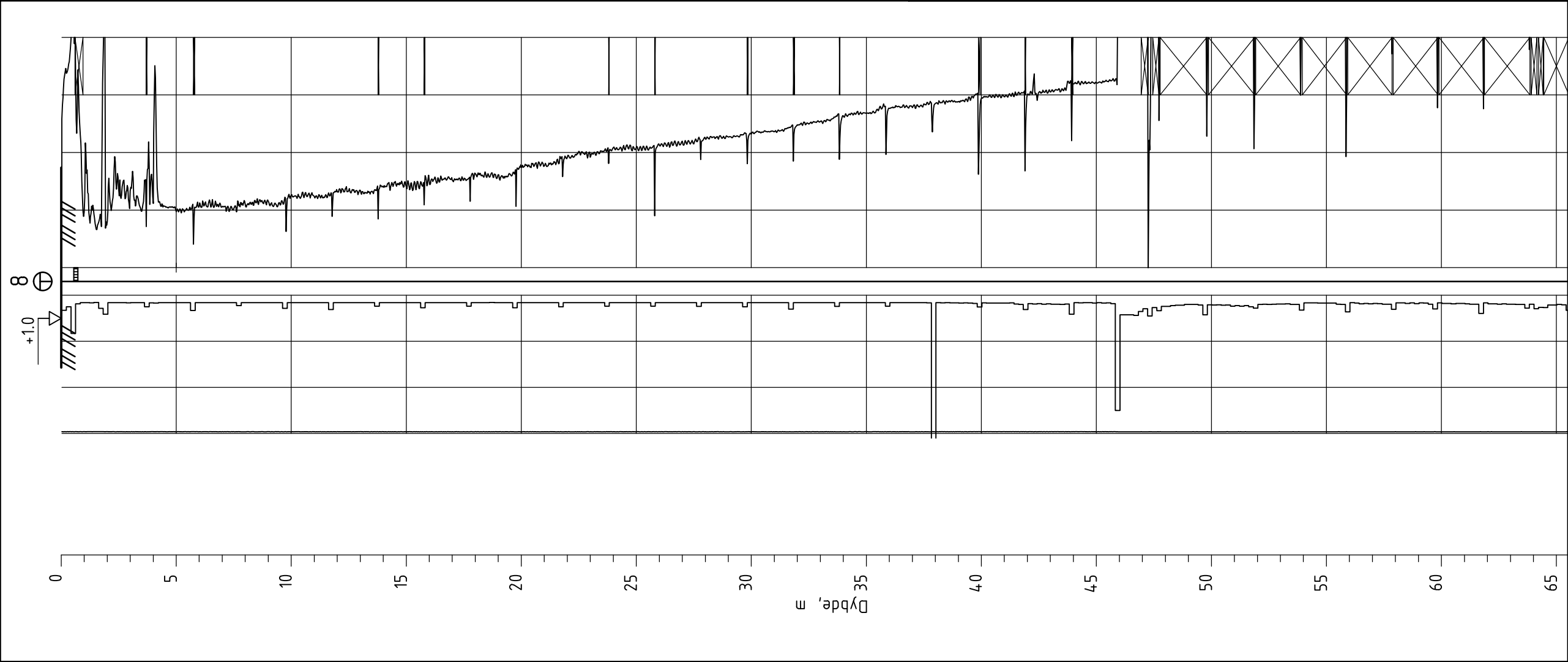
Rev.



Dato boret :25.08.2015

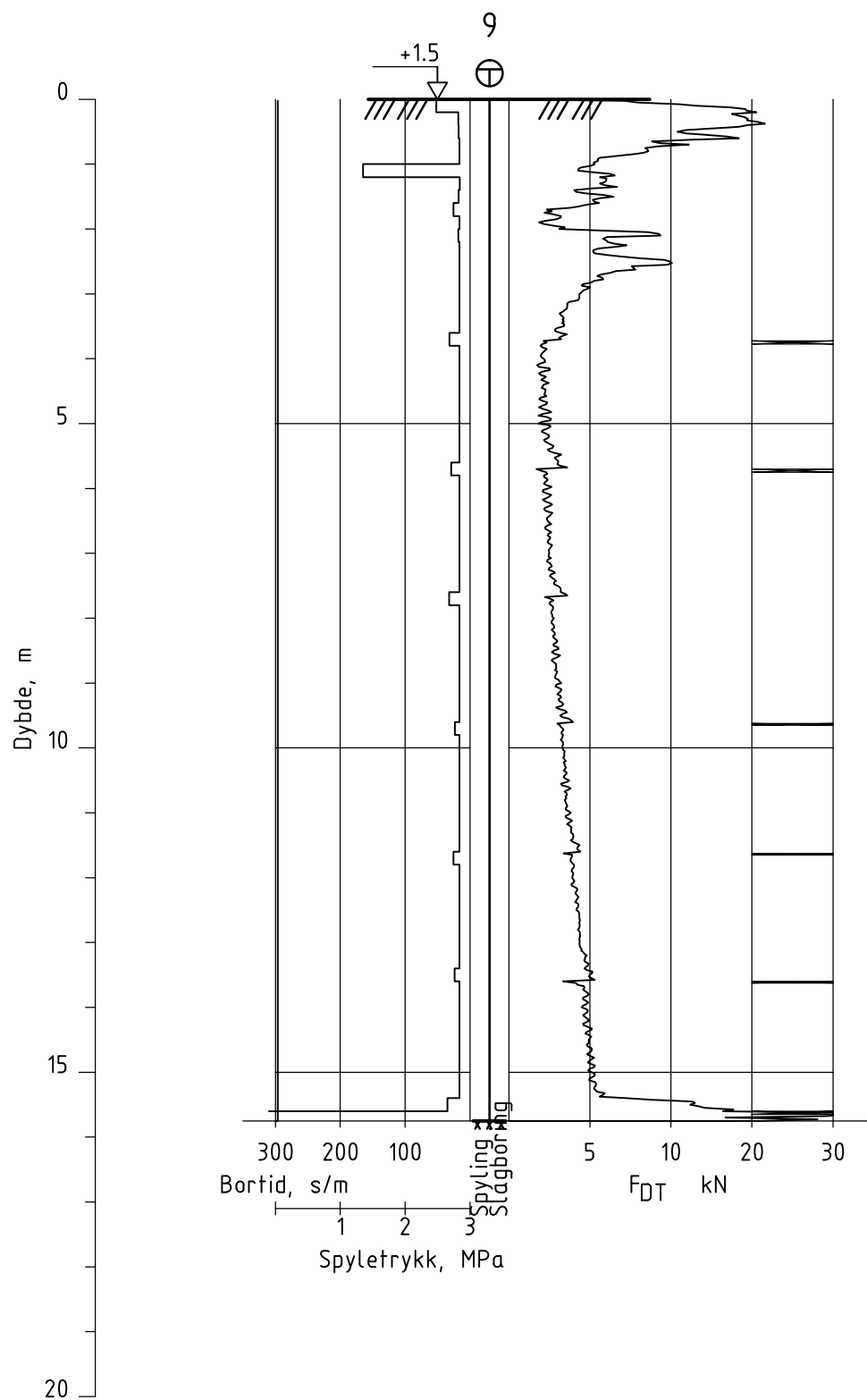
Posisjon: X 6565931.41 Y 609210.13

TOTALSONDERING 6		Original format	Fag
		A3	RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		1:100	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato	Konstr./Tegnet	Godkjent
	30.09.2015	HAVB	DEJ
Oppdragsnr.		Tegningsnr.	Rev.
512279		25	00



Dato boret :24.08.2015 Posisjon: X 6565897.02 Y 609287.62

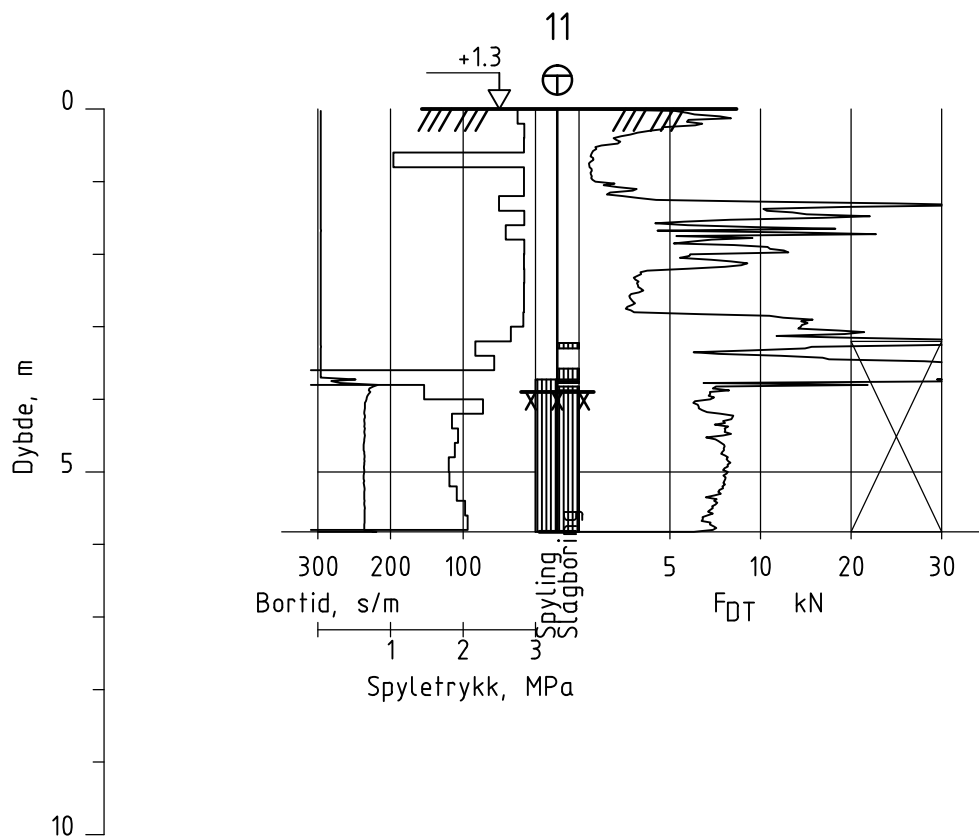
TOTALSONDERING 8				Original format	A3	Fag	RIG
F. ANDERSEN INVEST AS				Målestokk	1:200		
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD				Dato	30.09.2015	Konstr./Tegnet	HA/VB
				Oppdragsnr.	512279	Tegningsnr.	27
						Godkjent	DEJ
						Rev.	00



Dato boret :25.08.2015

Posisjon: X 6565954.59 Y 609253.82

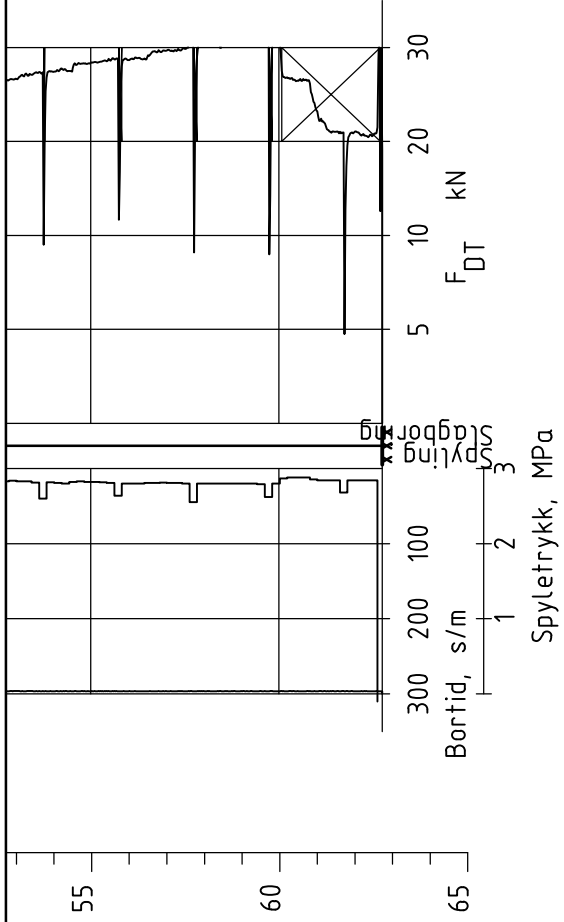
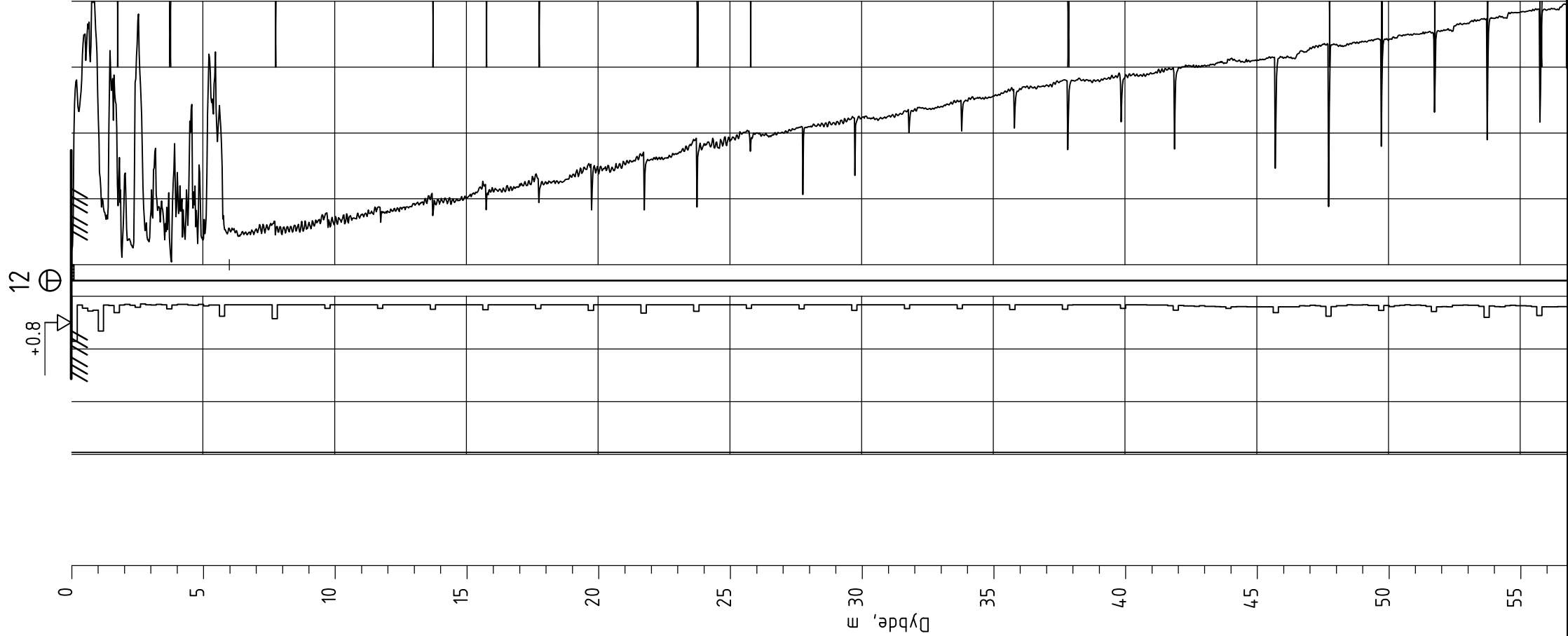
TOTALSONDERING 9		Original format A4	Fag RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk 1:100	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 01.10.2015	Konstr./Tegnet HAVB	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512279	Tegningsnr. 28	Godkjent DEJ



Dato boret :25.08.2015

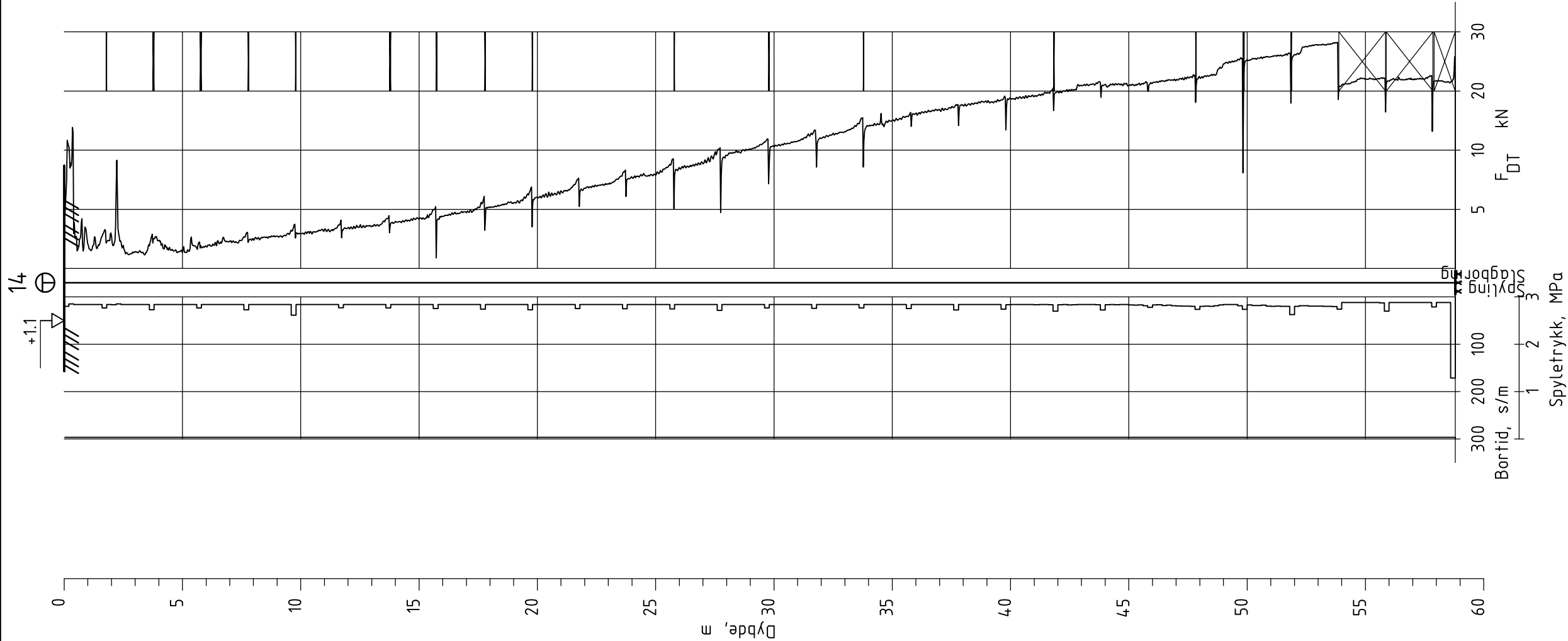
Posisjon: X 6566000.46 Y 609252.79

TOTALSONDERING 11		Original format A4	Fag RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk 1:100	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 01.10.2015	Konstr./Tegnet HAVB	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512279	Tegningsnr. 30	Godkjent DEJ



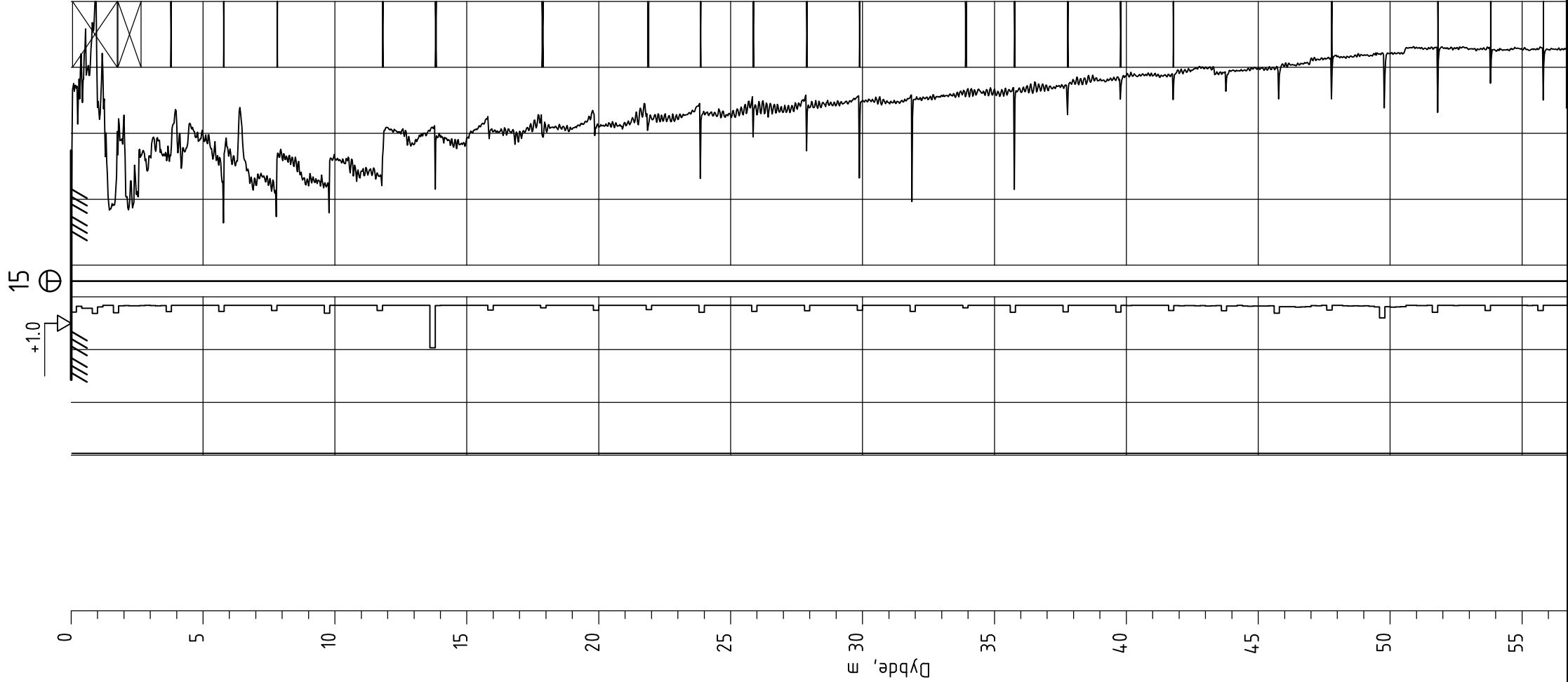
Dato boret :25.08.2015 Posisjon: X 6565988.04 Y 609297.26

TOTALSONDERING 12				Original format	Fag
				A3	RIG
F. ANDERSEN INVEST AS				Målestokk	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD				1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
	01.10.2015	HAVB	DEJ	DEJ	
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.	
	512279	31			00



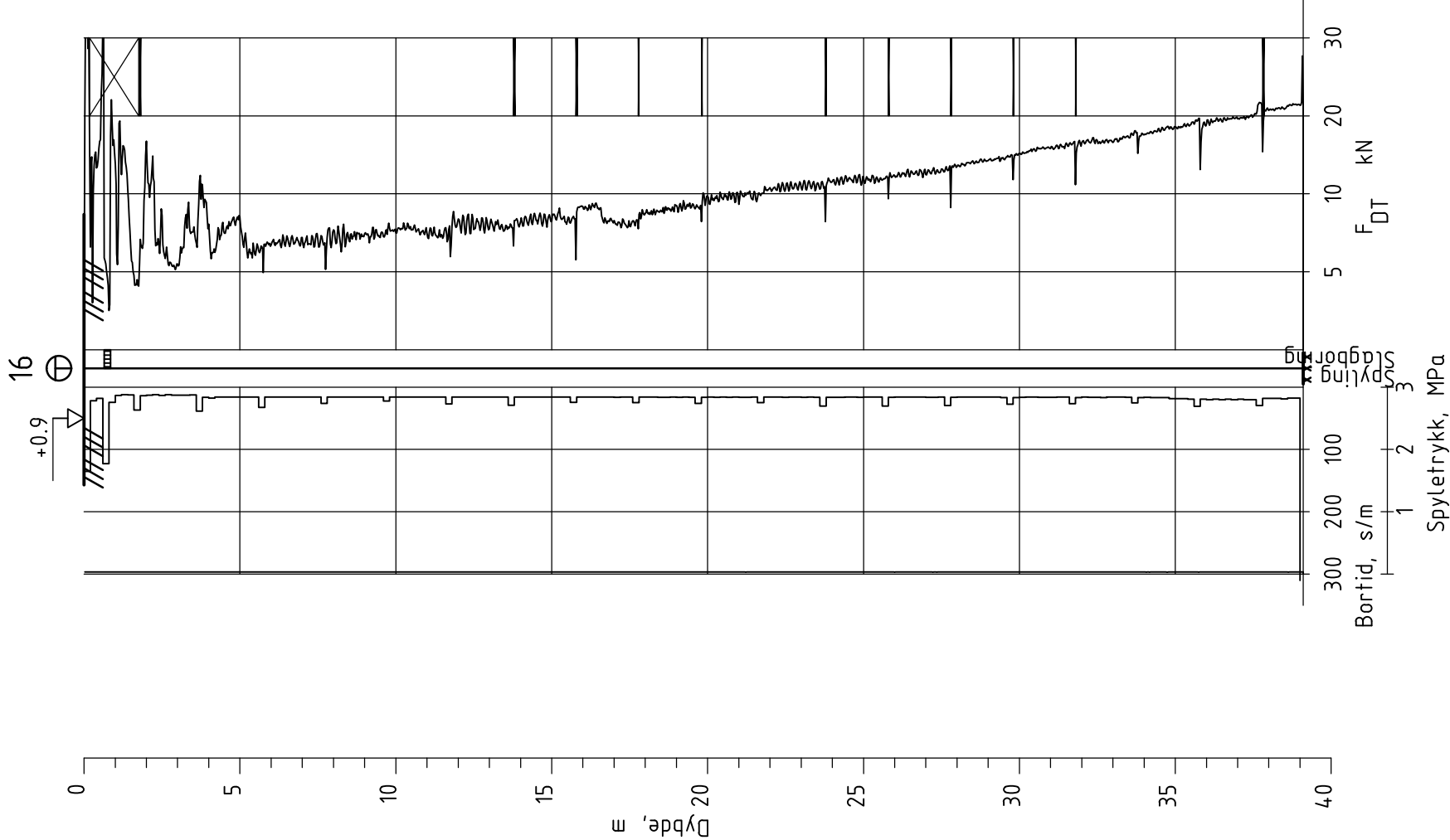
Dato boret :01.09.2015 Posisjon: X 6565902.47 Y 609265.23

TOTALSONDERING 14		Original format	Fag
		A3	RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato	Konstr./Tegnet	Godkjent
	01.10.2015	HAVB	DEJ
Oppdragsnr.		Tegningsnr.	Rev.
512279		32	00



Dato boret :01.09.2015 Posisjon: X 6565957.74 Y 609272.19

TOTALSONDERING 15		Original format	Fag
		A3	RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		1:200	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato	Konstr./Tegnet	Godkjent
	Oppdragsnr.	HAYB	DEJ
512279		Tegningsnr.	Rev.
33			00

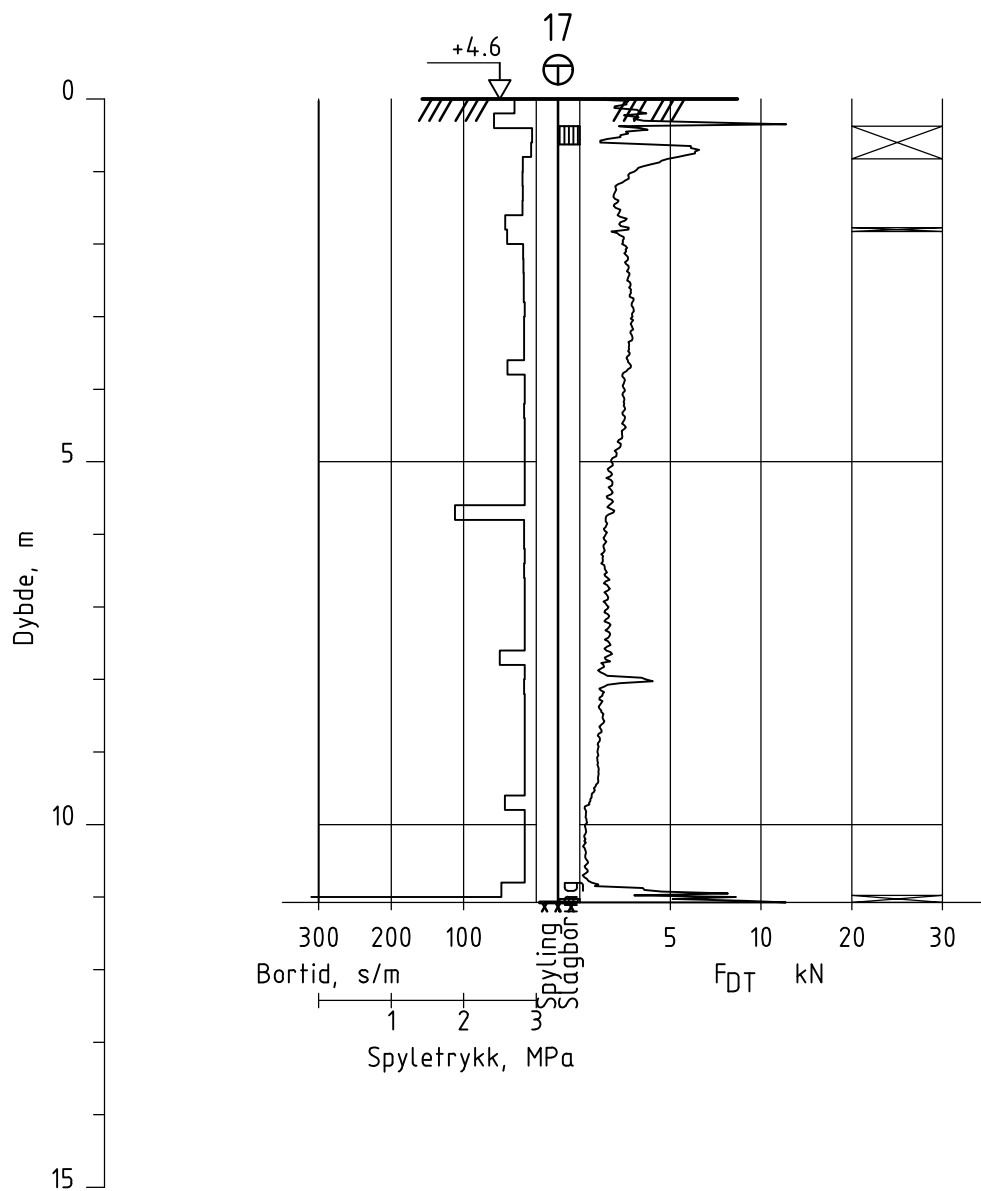


Dato boret :01.09.2015 Posisjon: X 6566010.73 Y 609297.01

TOTALSONDERING 16		Original format	A3	Fag	RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk	1:200		
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		Konstr./Tegnet	HAYB	Godkjent	DEJ
Date 01.10.2015		Tegningsnr.	512279	Rev.	00
Oppdragsnr.		34			

Multiconsult

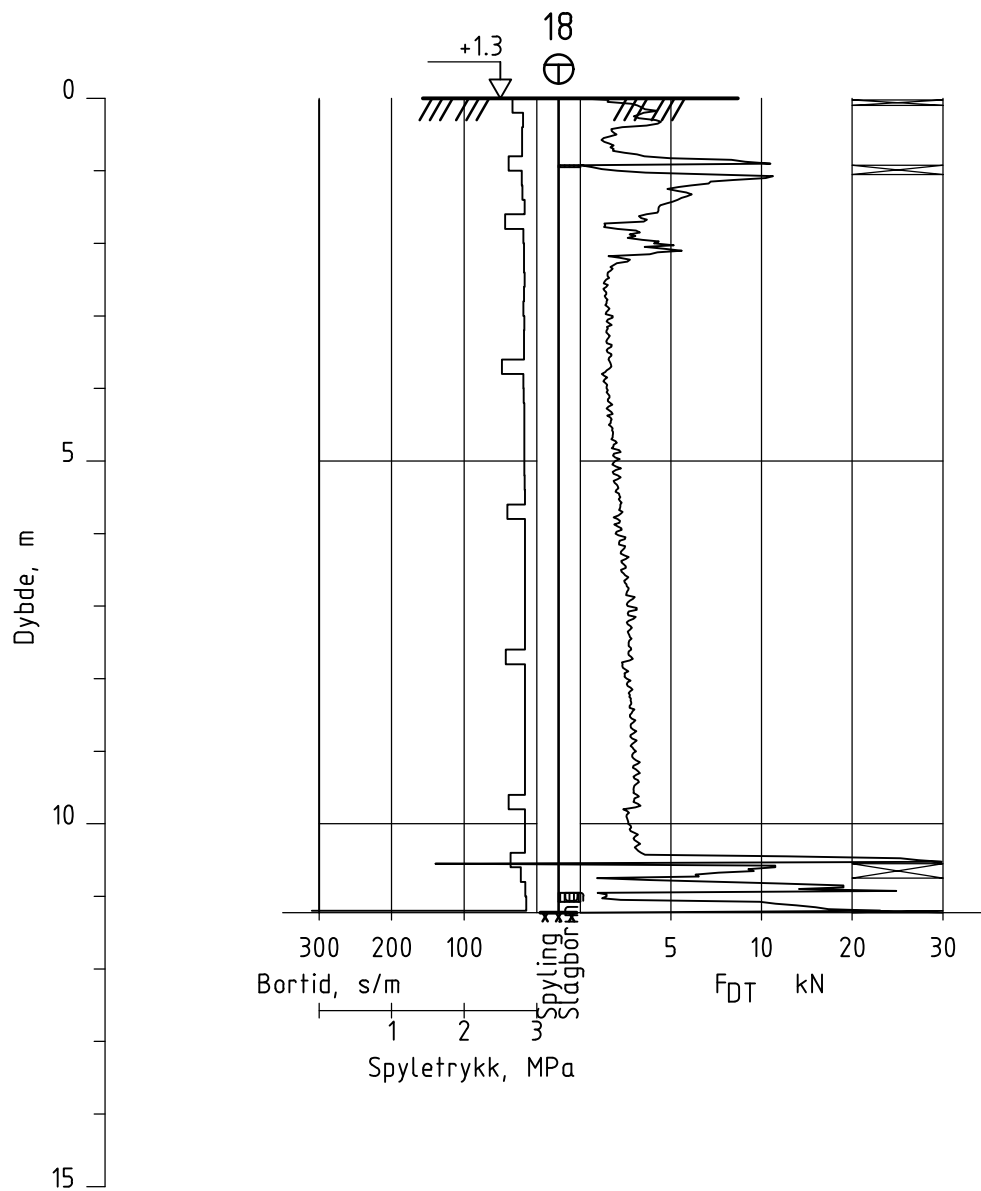
www.multiconsult.no



Dato boret :01.12.2015

Posisjon: X 6565887.50 Y 609147.28

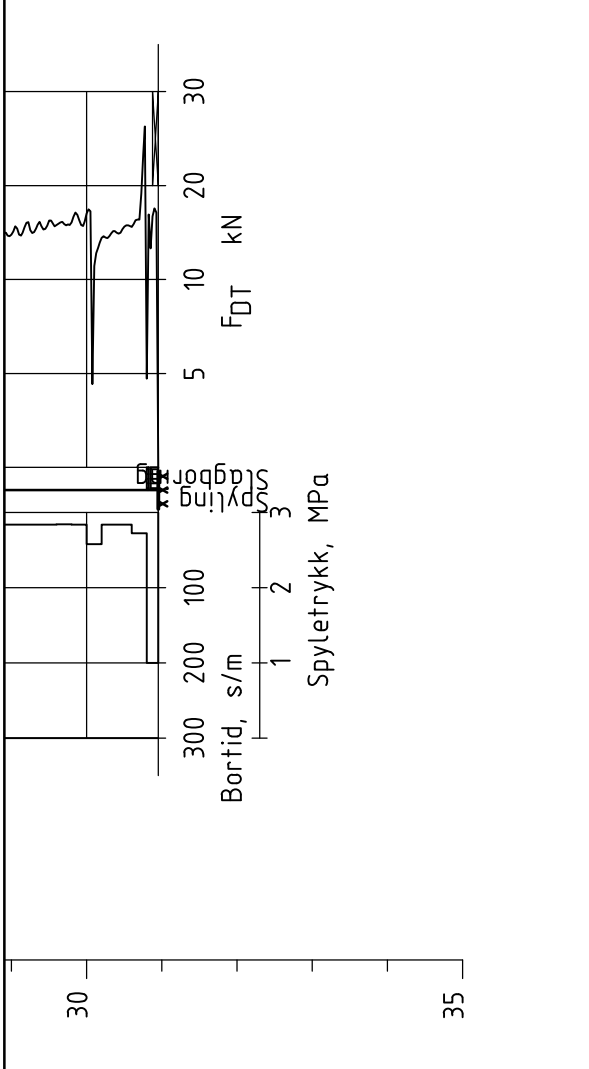
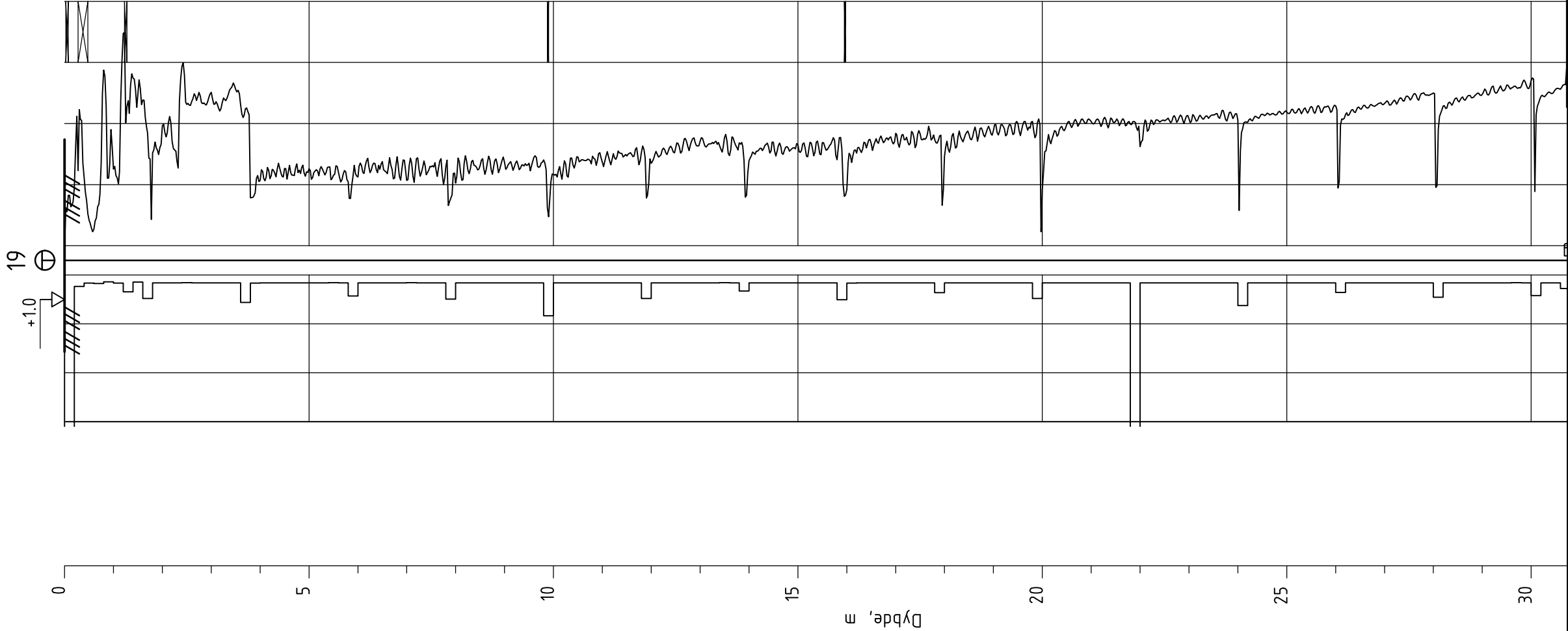
TOTALSONDERING 17		Original format A4	Fag RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk 1:100	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 04.12.2015	Konstr./Tegnet HAVB	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512279	Tegningsnr. 120	Godkjent DEJ



Dato boret :01.12.2015

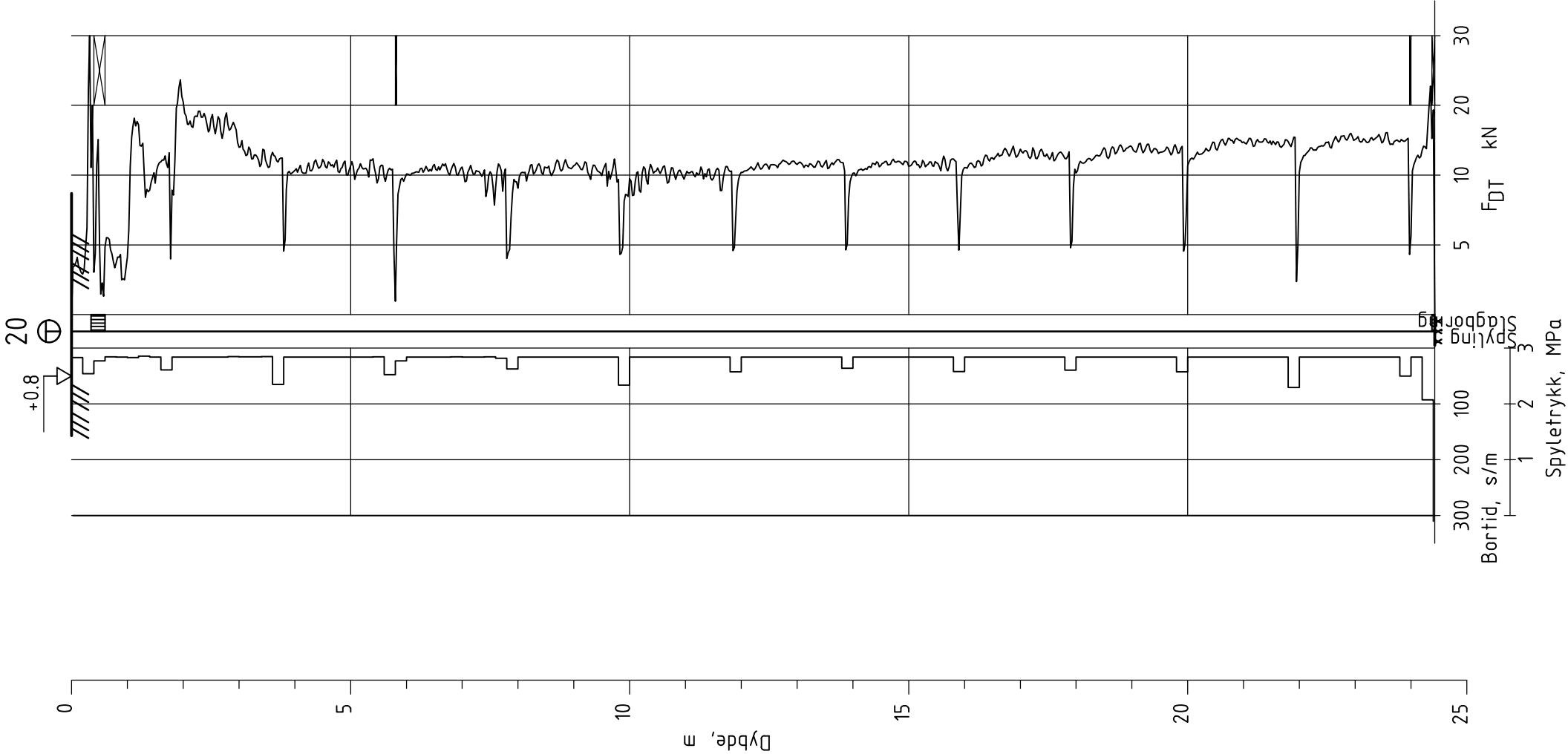
Posisjon: X 6565844.20 Y 609237.01

TOTALSONDERING 18		Original format A4	Fag RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk 1:100	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 04.12.2015	Konstr./Tegnet HAVB	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512279	Tegningsnr. 121	Godkjent DEJ



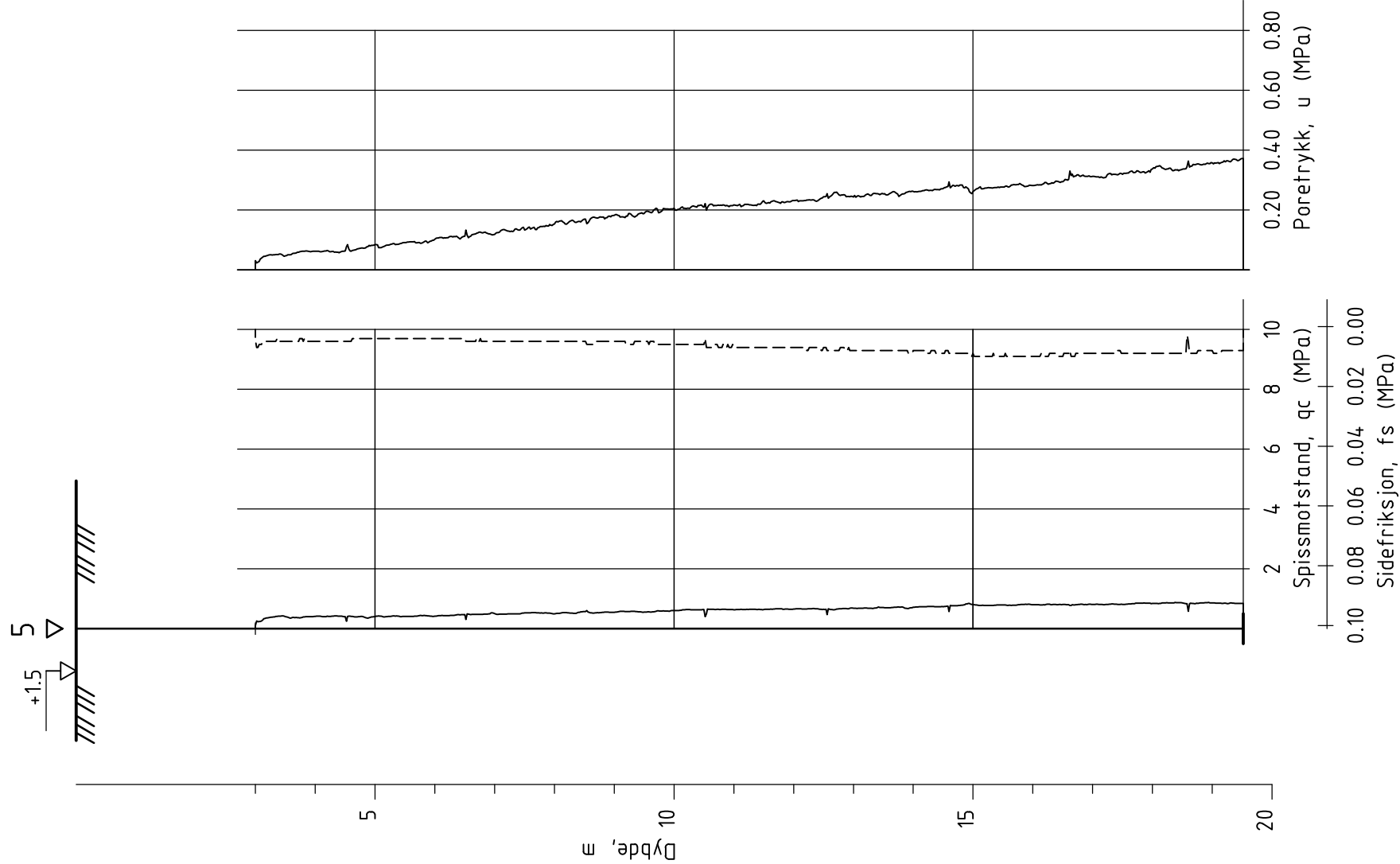
Dato boret :01.12.2015 Posisjon: X 6565854.21 Y 609281.17

TOTALSONDERING 19		Original format	A3	Fag	RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk	1:100		
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD					
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato	02.03.2016	Konstr./Tegnet	HA/VB	Godkjent
	Oppdragsnr.	512279	Tegningsnr.	122	DEJ
				Rev.	00



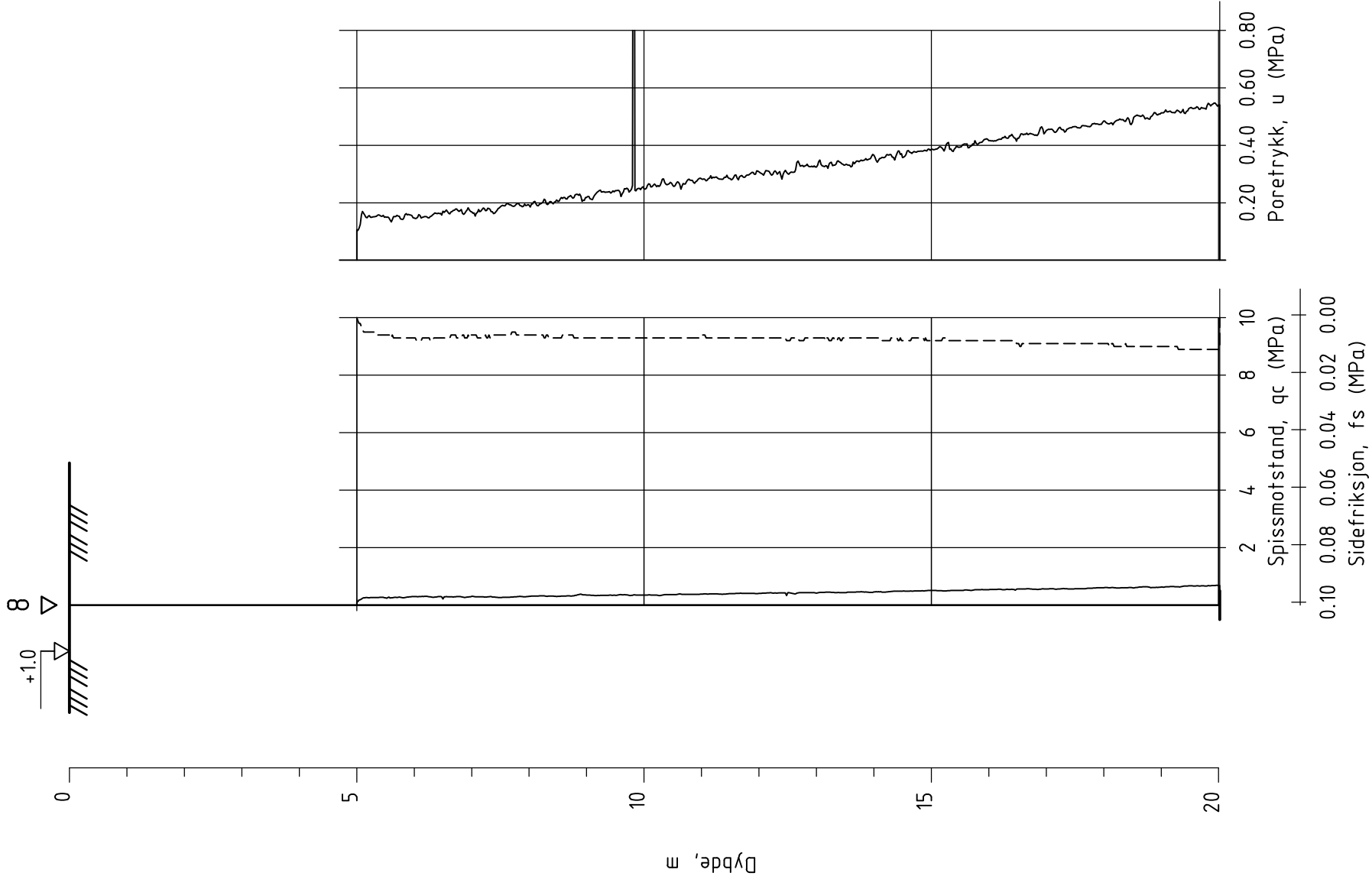
Dato boret :01.12.2015 Posisjon: X 6565827.81 Y 609275.66

TOTALSONDERING 20		Original format	Fag
		A3	RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		1:100	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato	Konstr./Tegnet	Godkjent
	02.03.2016	HAYB	DEJ
Oppdragsnr.		Tegningsnr.	Rev.
512279		123	00



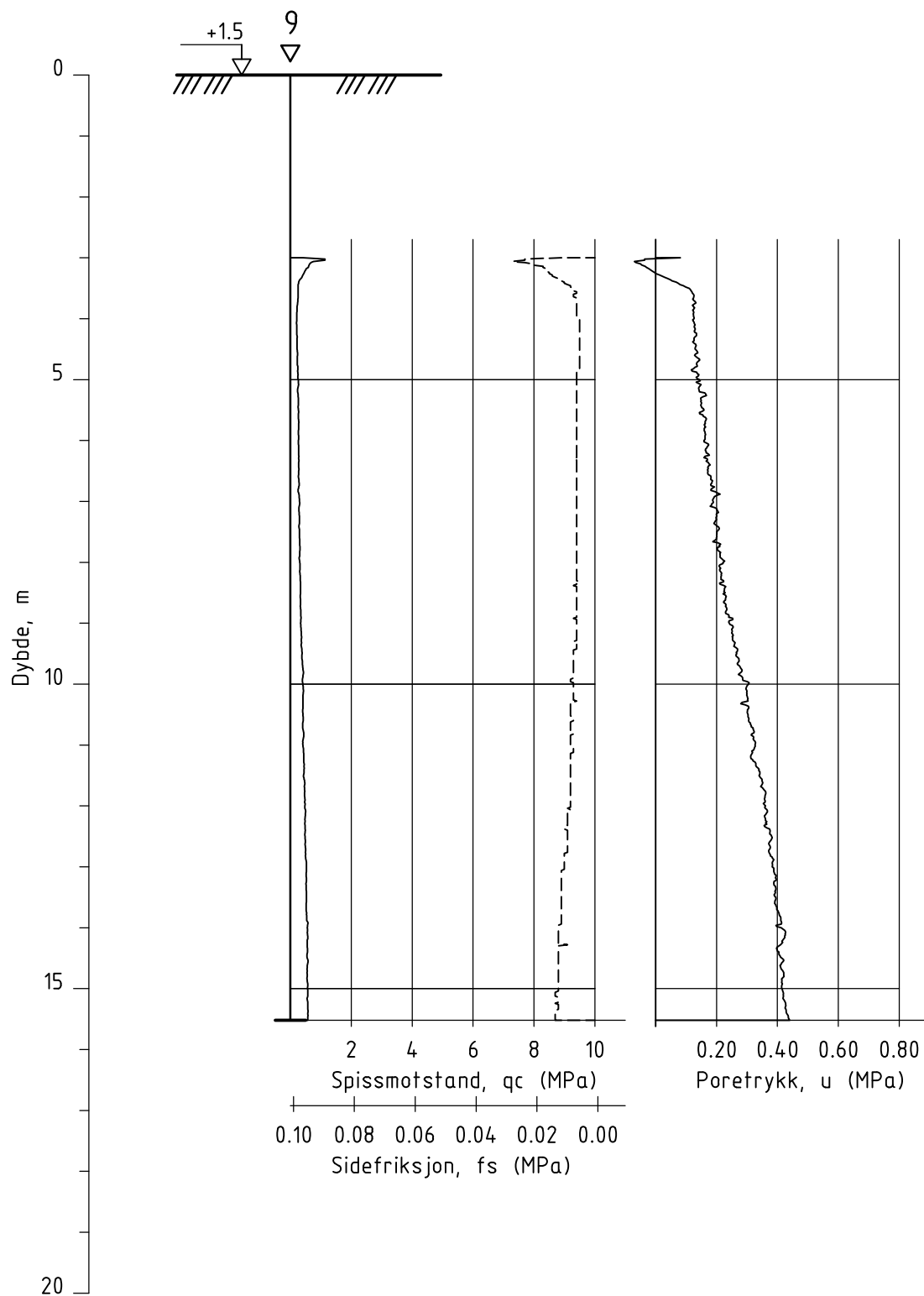
Dato boret :31.08.2015 Posisjon: X 6565868.60 Y 609247.09

CPTU v/5		Original format	Fag
		A3	RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		1:100	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato	Konstr./Tegnet	Godkjent
	01.10.2015	HAVB	DEJ
Oppdragsnr.		Tegningsnr.	Rev.
512279		35	00



Dato boret :26.08.2015 Posisjon: X 6565897.02 Y 609287.62

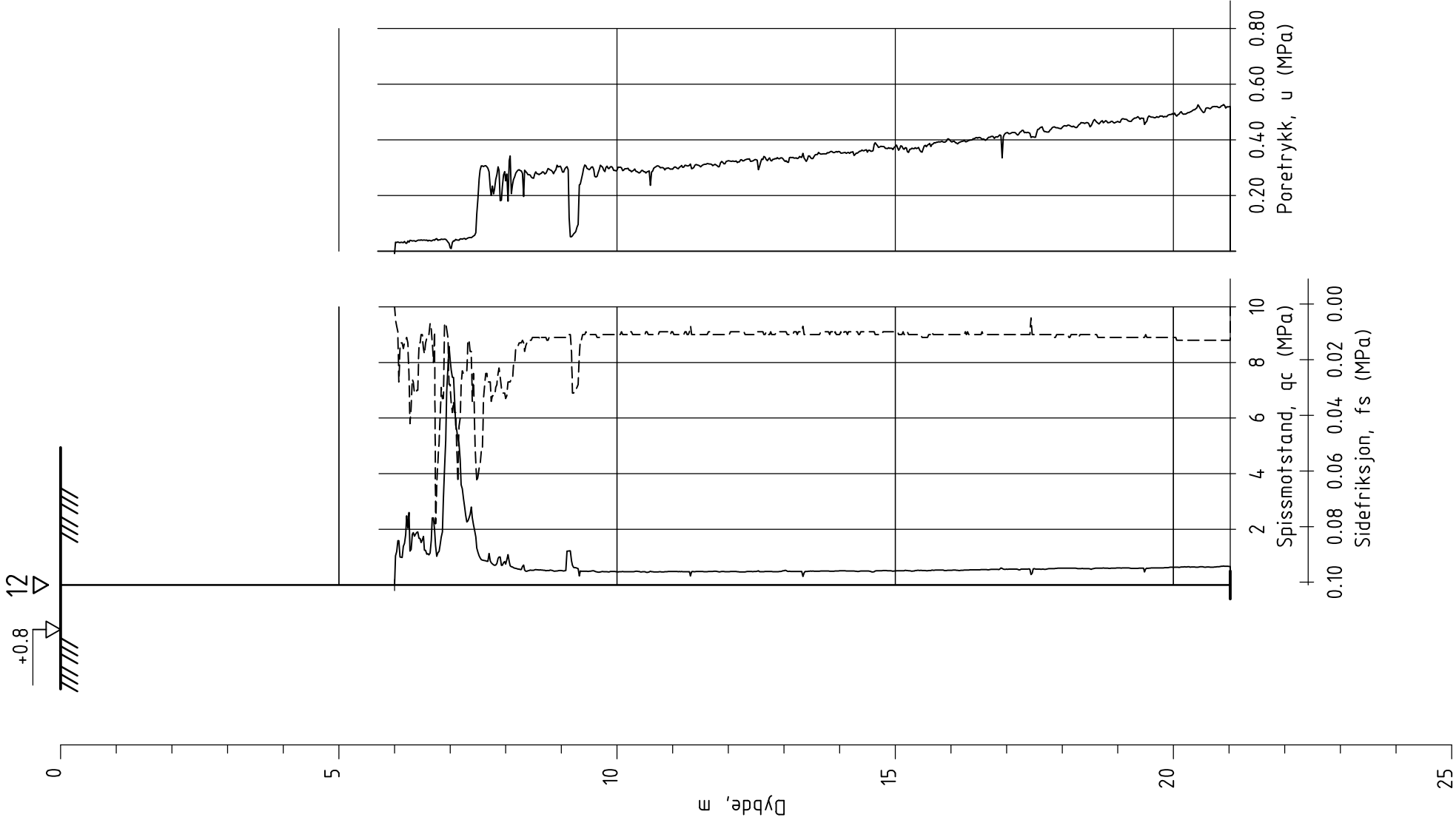
CPTU v/8		Original format	Fag
		A3	RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		1:100	
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato	Konstr./Tegnet	Godkjent
	01.10.2015	HAVB	DEJ
Oppdragsnr.		Tegningsnr.	Rev.
512279		36	00



Dato boret :27.08.2015

Posisjon: X 6565954.59 Y 609253.82

CPTU v/9		Original format A4	Fag RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk 1:100	
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD			
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 01.10.2015	Konstr./Tegnet HAVB	Kontrollert DEJ
	Oppdragsnr. 512279	Tegningsnr. 37	Godkjent DEJ
		Rev.	



Dato boret :27.08.2015 Posisjon: X 6565988.04 Y 609297.26

CPTU v/12		Original format	A3	Fag	RIG
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk	1:100		
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		Konstr./Tegnet	HAVB	Godkjent	DEJ
Multiconsult www.multiconsult.no		Dato	01.10.2015		
		Oppdragsnr.	512279	Rev.	00
		Tegningsnr.		38	

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4417	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,856	Arealforhold, b:	0,000
Kalibreringsdato:	14.12.2012	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,61	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	17,09	0,35	0,45
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Bjørn Hamar	Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	
Forankring:		Max. helning (°):	10,1
Merknad 1:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	2,56	0,05	0,07
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):	7,638	133,000	247,000
Etter sondering (Windows):	0,006	-0,400	-1,600
Avvik (Windows) (kPa):	6,1	-0,4	-1,6
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, D _{TOT} (kPa)	9,27	0,46	1,69
Tillatt nøyaktighet A1, D _k (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, D _k (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, D _k (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil			
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		Multi consult
F. ANDERSEN INVEST AS	SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.			
CPTU id.:	5	Sonde:	4417
MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	01.10.2015	HAVB	EsF
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
	512279	40	04.12.2014

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4417	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,856	Arealforhold, b:	0,000
Kalibreringsdato:	14.12.2012	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,61	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	17,09	0,35	0,45
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Bjørn Hamar	Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	
Forankring:		Max. helning (°):	2,6
Merknad 1:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	2,56	0,05	0,07
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):	7,646	133,500	245,800
Etter sondering (Windows):	0,025	-1,900	0,200
Avvik (Windows) (kPa):	25,1	-1,9	0,2
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, D _{TOT} (kPa)	28,27	1,96	0,29
Tillatt nøyaktighet A1, D _k (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, D _k (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, D _k (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil			
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		Multi consult
F. ANDERSEN INVEST AS Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		
CPTU id.:	8	Sonde:	4417
MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	01.10.2015	HAVB	EsF
MULTICONSULT AS	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
	512279	41	04.12.2014

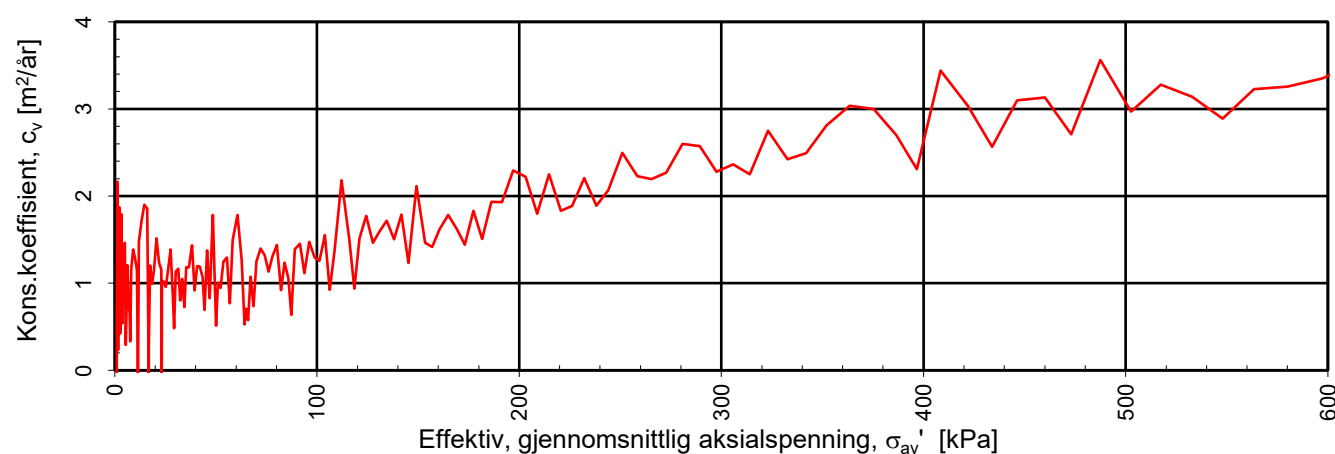
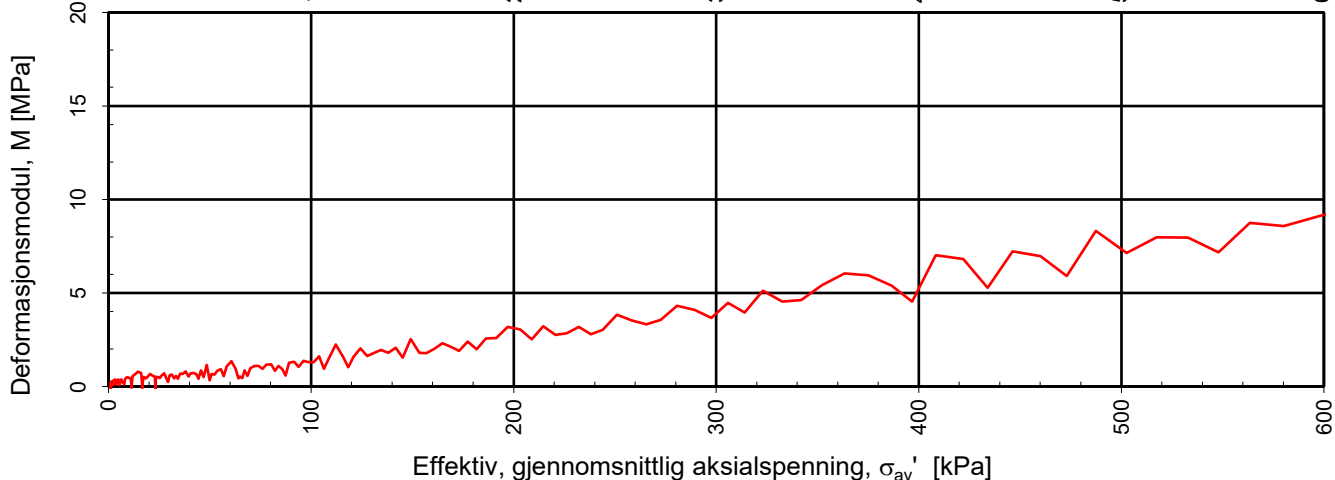
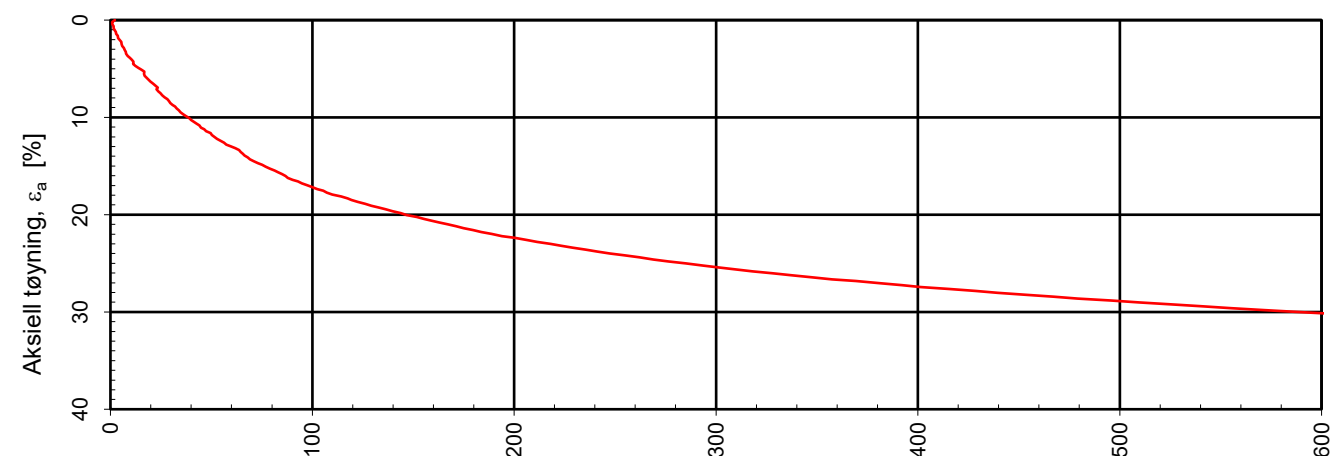
DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4417	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,856	Arealforhold, b:	0,000
Kalibreringsdato:	14.12.2012	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,61	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	17,09	0,35	0,45
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Bjørn Hamar	Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	
Forankring:		Max. helning (°):	2,6
Merknad 1:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	2,56	0,05	0,07
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):	7,684	129,900	245,500
Etter sondering (Windows):	0,014	-0,200	0,200
Avvik (Windows) (kPa):	14,0	-0,2	0,2
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, D _{TOT} (kPa)	17,17	0,26	0,29
Tillatt nøyaktighet A1, D _k (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, D _k (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, D _k (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil			
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		Multi consult
F. ANDERSEN INVEST AS	SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.			
CPTU id.:	9	Sonde:	4417
MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	01.10.2015	HAVB	EsF
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
	512279	42	04.12.2014

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4417	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,856	Arealforhold, b:	0,000
Kalibreringsdato:	14.12.2012	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,61	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	17,09	0,35	0,45
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Bjørn Hamar	Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	
Forankring:		Max. helning (°):	4,9
Merknad 1:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	2,56	0,05	0,07
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):	7,649	132,900	245,600
Etter sondering (Windows):	0,045	-2,900	-0,200
Avvik (Windows) (kPa):	45,1	-2,9	-0,2
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, D _{TOT} (kPa)	48,27	2,96	0,29
Tillatt nøyaktighet A1, D _k (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, D _k (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, D _k (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil			
ANVENDELSESKLASSE	2	1	1
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		Multi consult
F. ANDERSEN INVEST AS	SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.			
CPTU id.:	12	Sonde:	4417
MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	01.10.2015	HAVB	EsF
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
	512279	43	04.12.2014

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm³): **1,75**
 Vanninnhold w (%): **48,17**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

F. ANDERSEN INVEST AS
SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD

Tegningens filnavn:

.xlsx

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
 N-0213 OSLO
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

08.09.2015

Dybde, z (m):

5,75

Borpunkt nr.:

PR.v/4

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

METS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

512279

Tegning nr.:

75.1

Prosedyre:

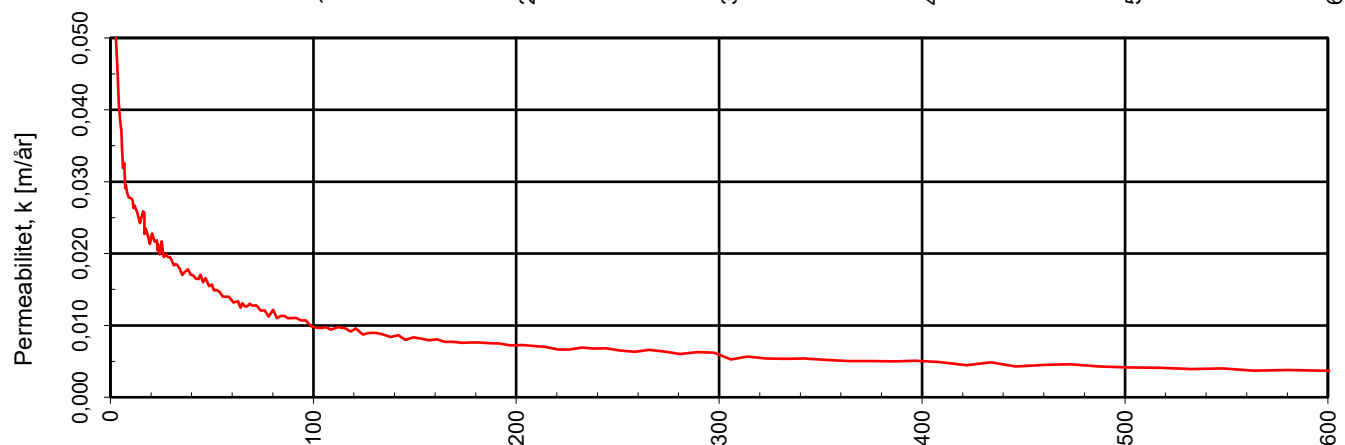
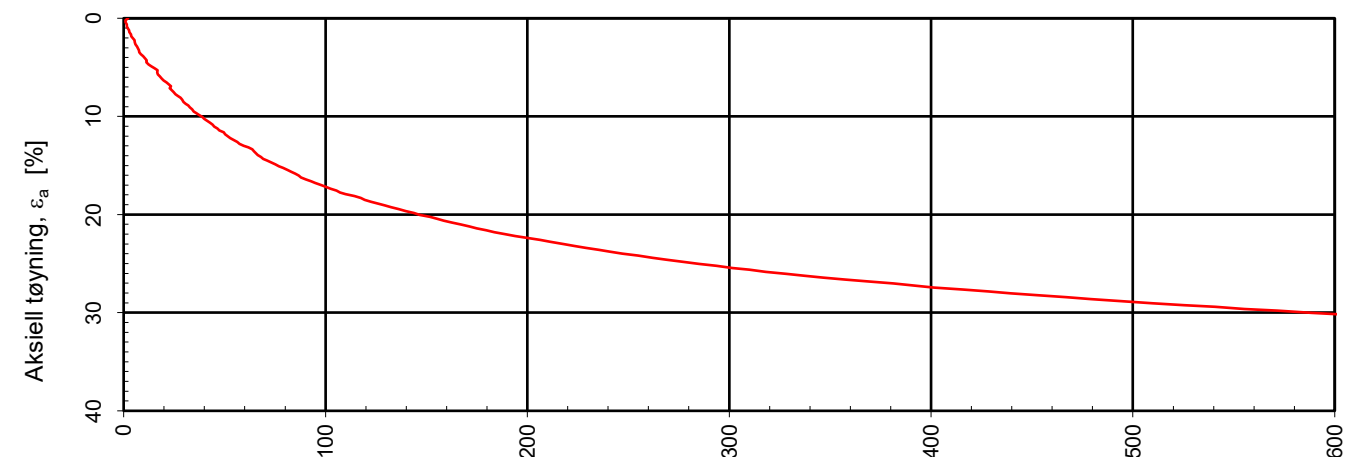
CRS

Programrevisjon:

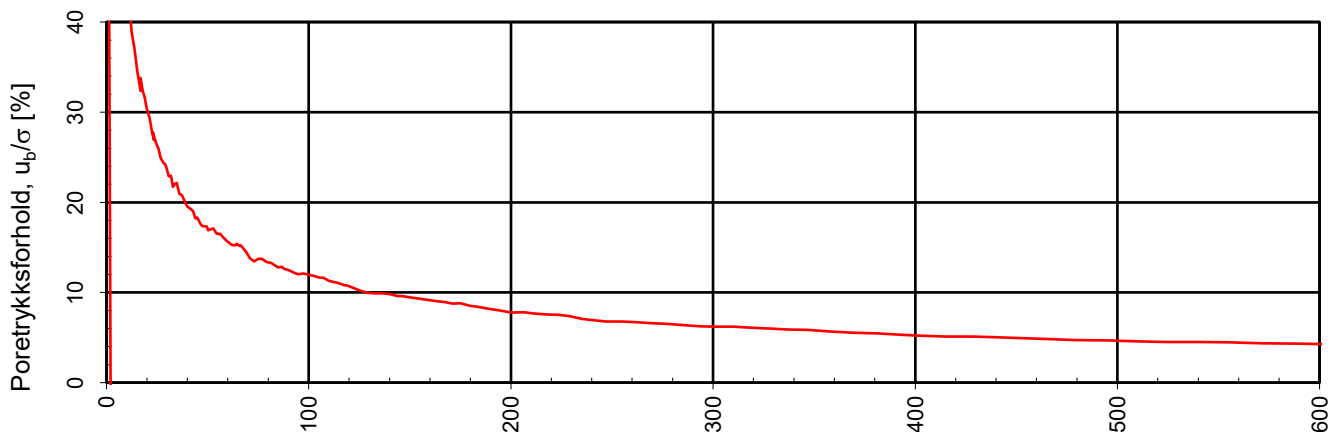
07.01.2014

Multi
 consult

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]

Densitet ρ (g/cm³):

1,75

Vanninnhold w (%):

48,17

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

F. ANDERSEN INVEST AS

SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

.xlsx

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

08.09.2015

Dybde, z (m):

5,75

Borpunkt nr.:

PR.v/4

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

METS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

512279

Tegning nr.:

75.2

Prosedyre:

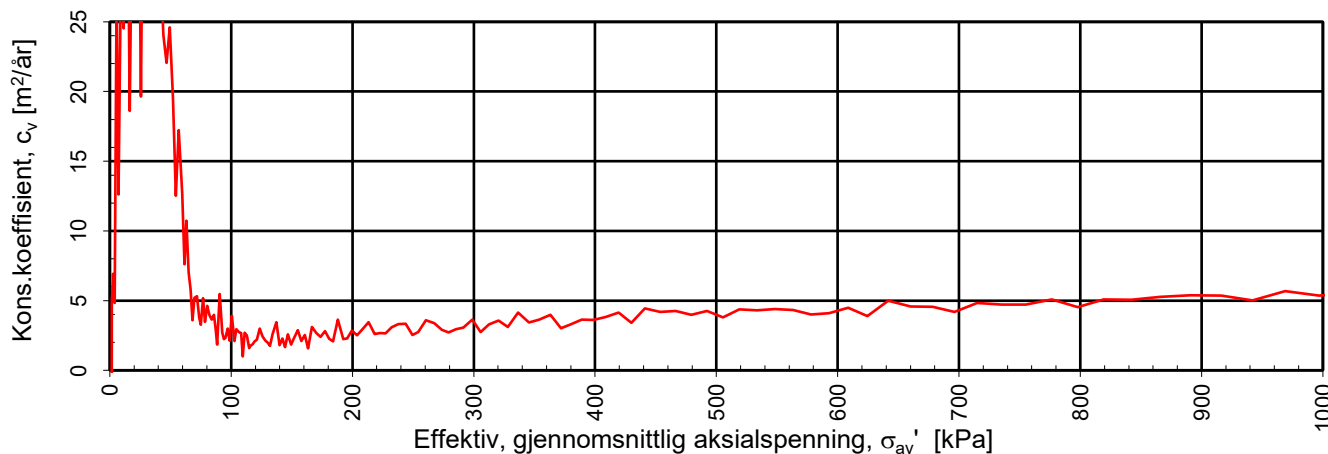
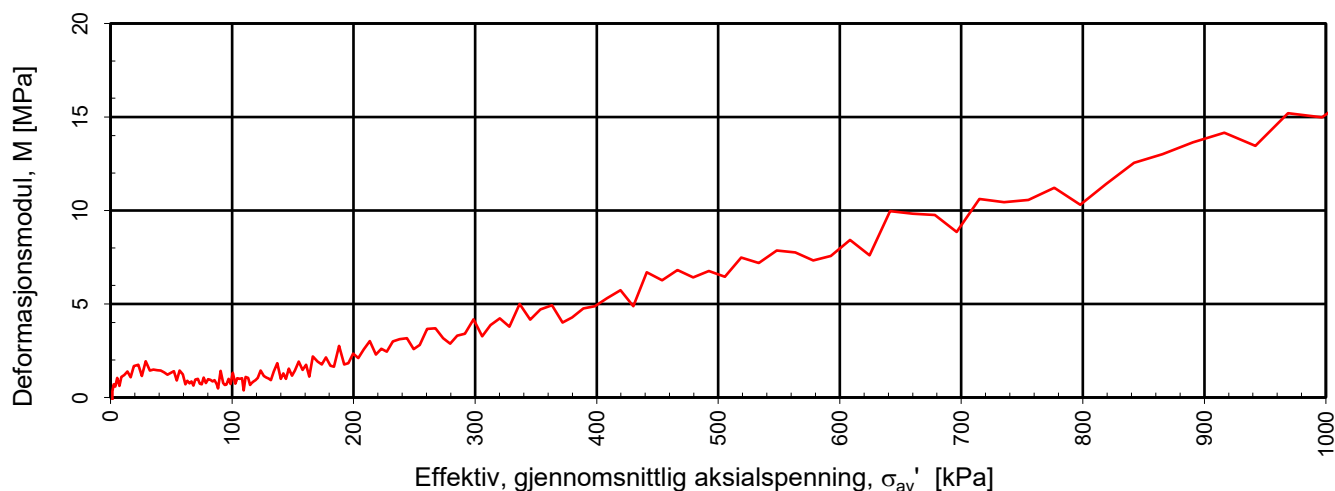
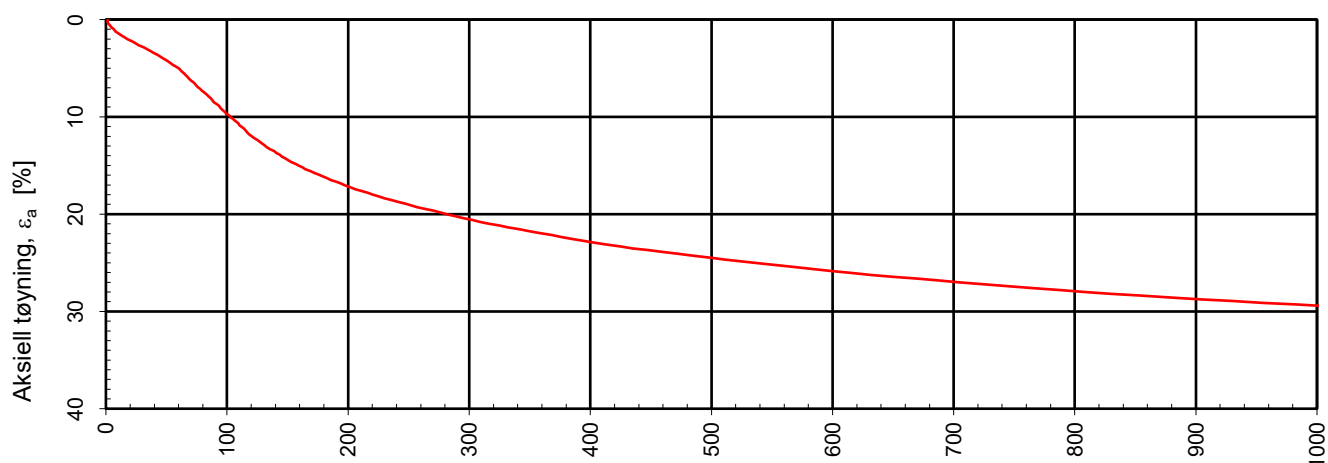
CRS

Programrevisjon:

07.01.2014

Multi
consult

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm³):
Vanninnhold w (%):

1,78
44,32

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

F. ANDERSEN INVEST AS SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:

.xlsx

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

09.09.2015

Dybde, z (m):

7,75

Borpunkt nr.:

PR.v/4

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

METS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

512279

Tegning nr.:

76.1

Prosedyre:

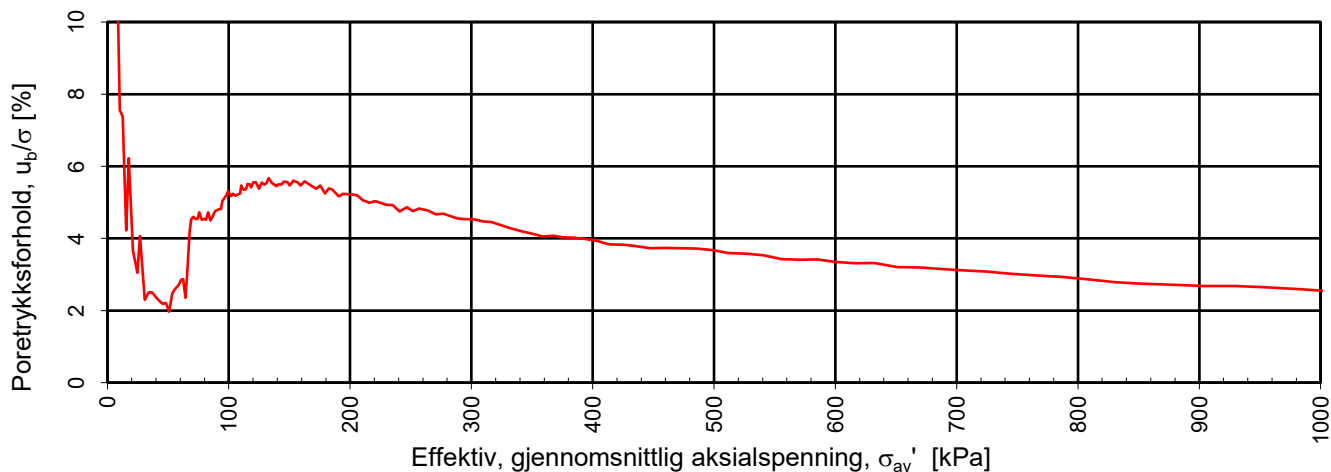
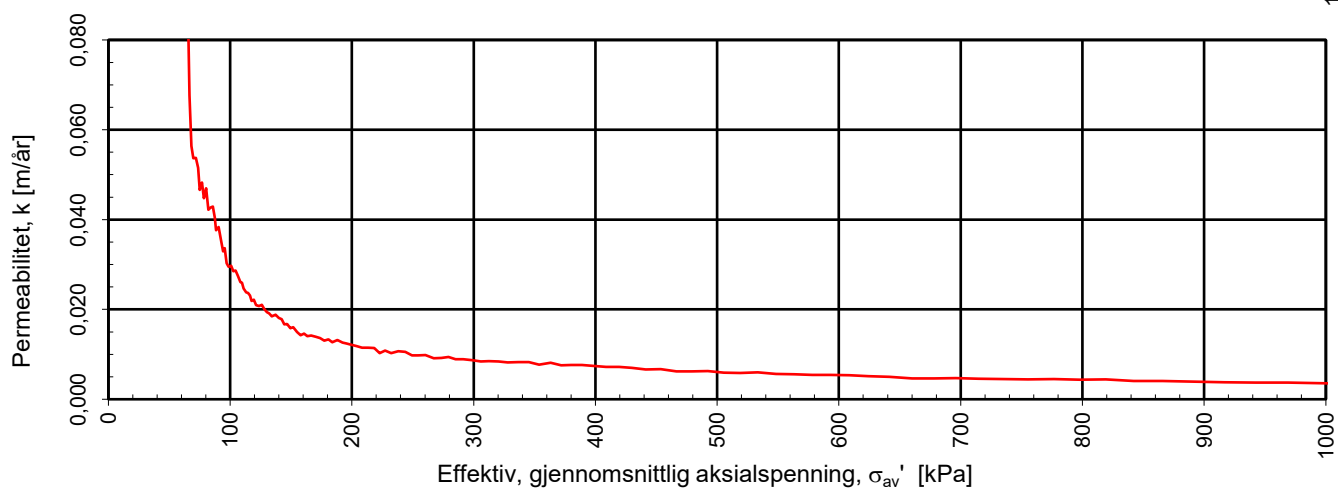
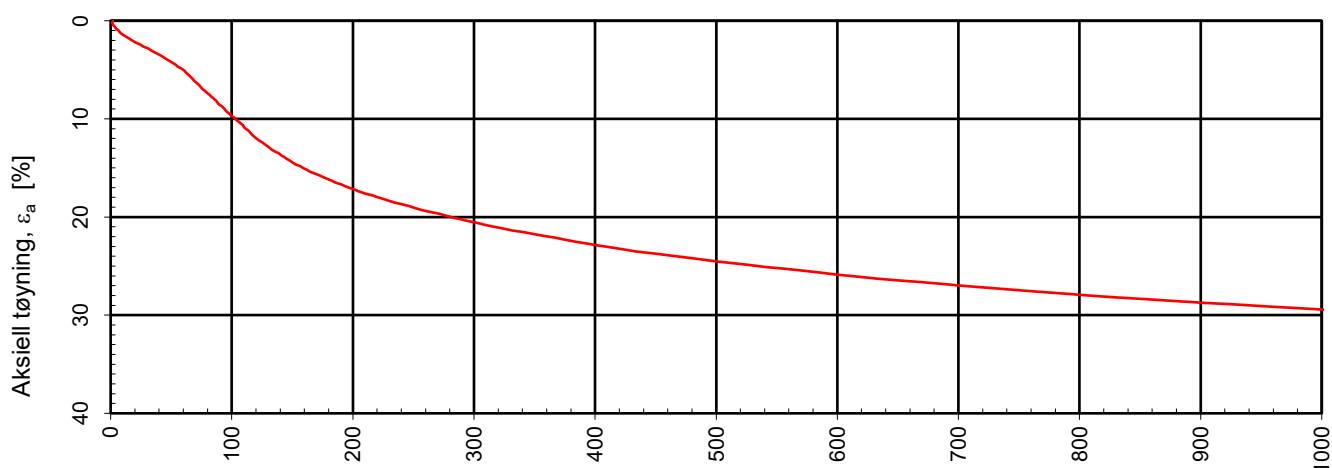
CRS

Programrevisjon:

07.01.2014

Multi
consult

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm³):

1,78

Vanninnhold w (%):

44,32

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

F. ANDERSEN INVEST AS

SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

.xlsx

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

09.09.2015

Dybde, z (m):

7,75

Borpunkt nr.:

PR.v/4

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

METS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

512279

Tegning nr.:

76.2

Prosedyre:

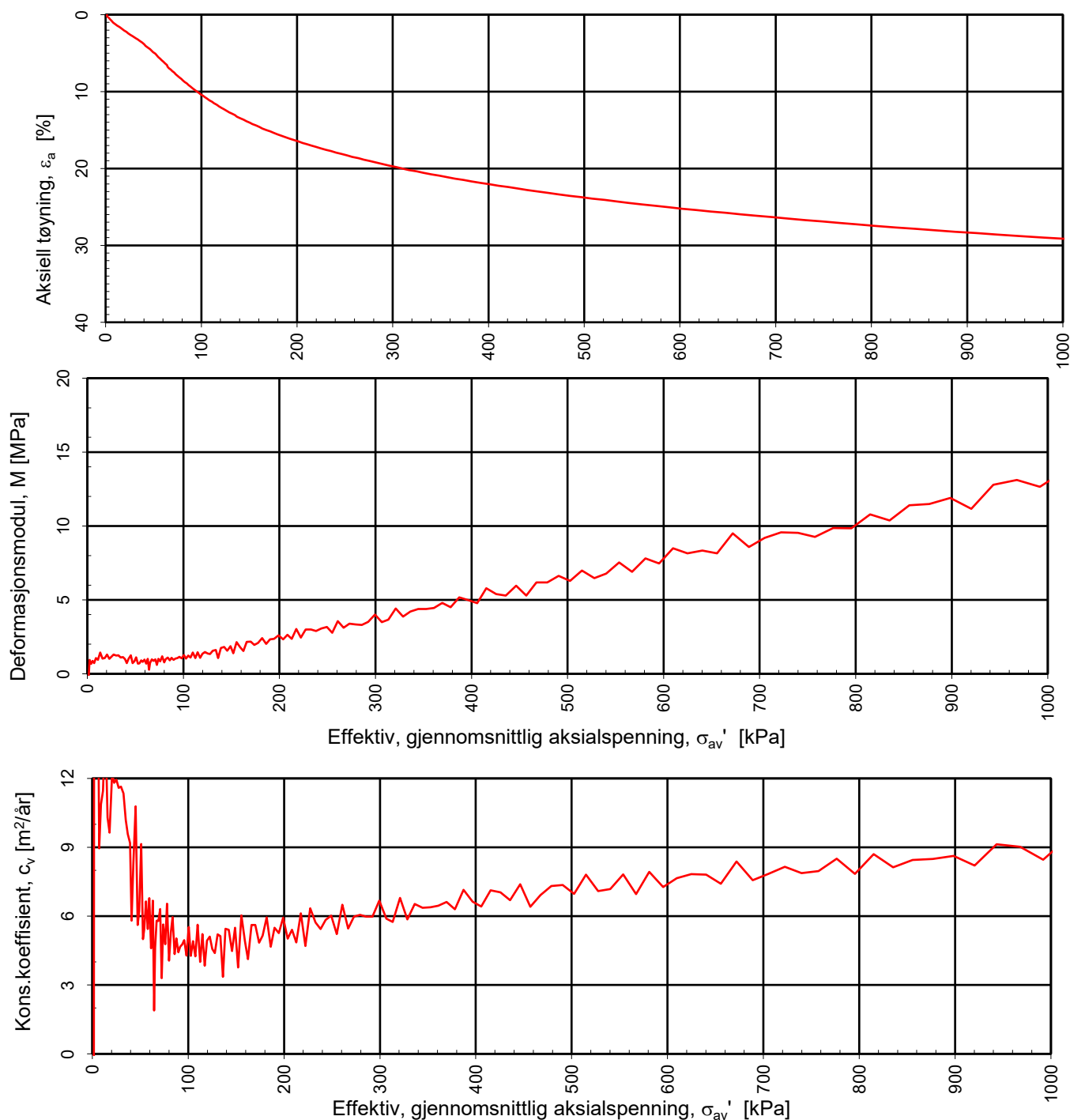
CRS

Programrevisjon:

07.01.2014

Multi
consult

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm³):
Vanninnhold w (%):

1,70
53,83

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

F. ANDERSEN INVEST AS SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:

.xlsx

Multi
consult

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

08.09.2015

Dybde, z (m):

7,65

Borpunkt nr.:

PR.v/8

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

METS

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

DEJ

Oppdrag nr.:

512279

Tegning nr.:

77.1

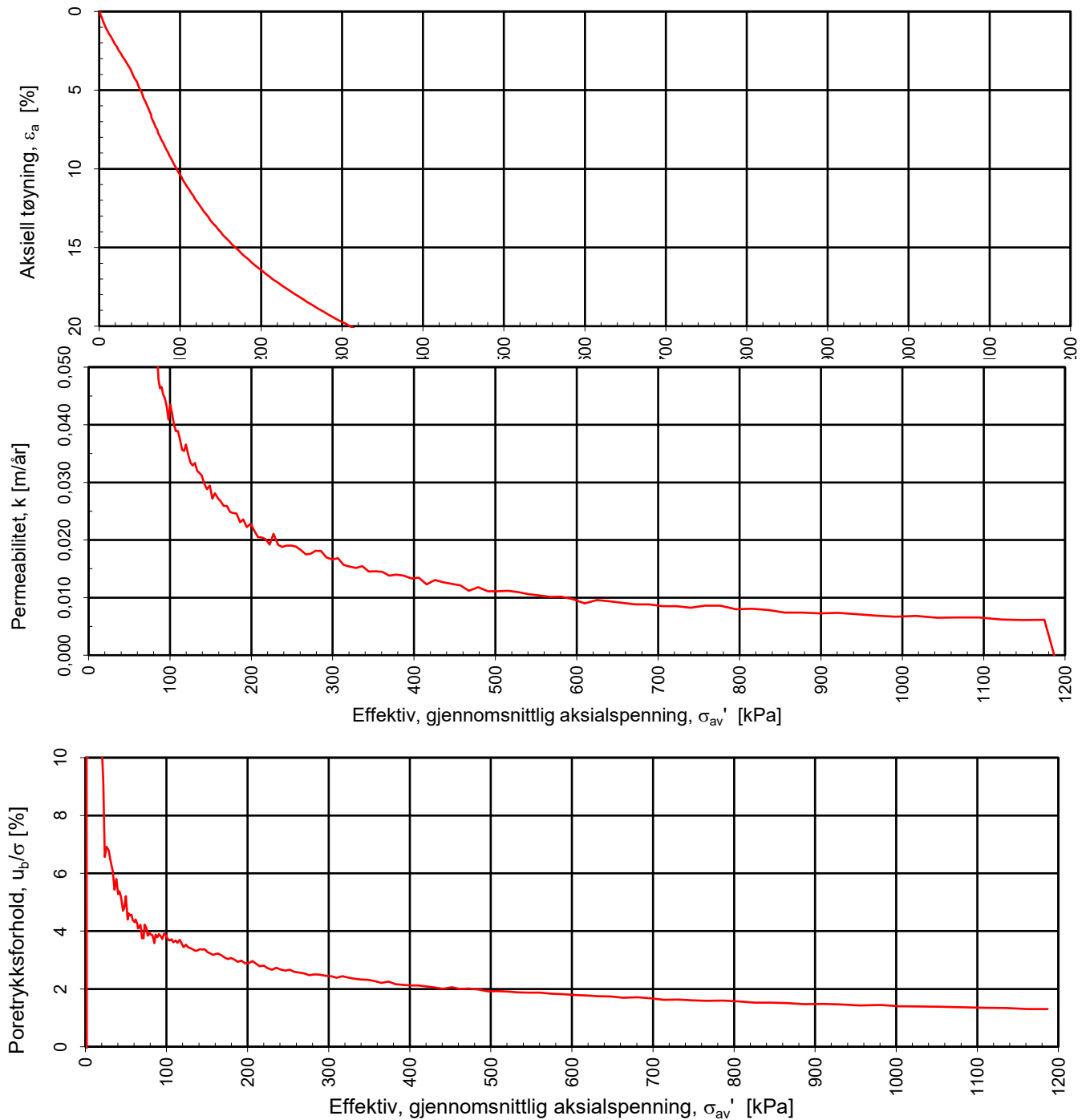
Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

07.01.2014

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm³):

1,70

Vanninnhold w (%):

53,83

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

F. ANDERSEN INVEST AS

SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

.xlsx

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

08.09.2015

Dybde, z (m):

7,65

Borpunkt nr.:

PR.v/8

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

METS

Kontrollert:

GEO

Oppdrag nr.:

512279

Tegning nr.:

77.2

Prosedyre:

CRS

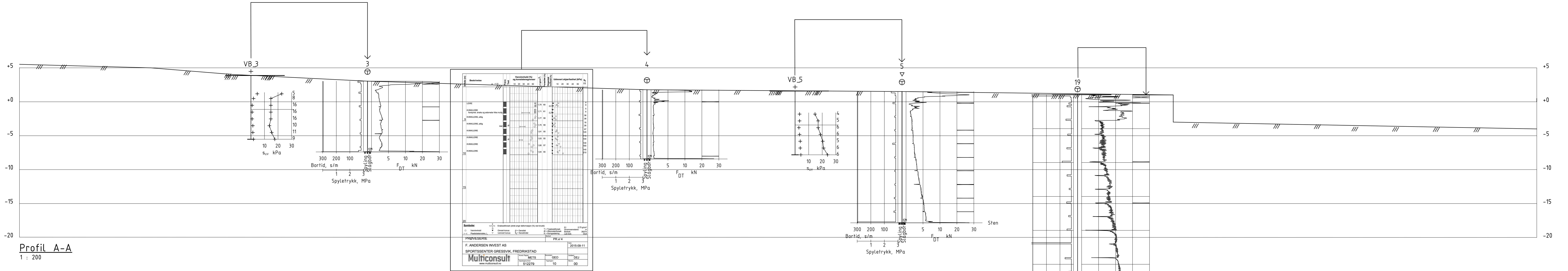
Godkjent:

DEJ

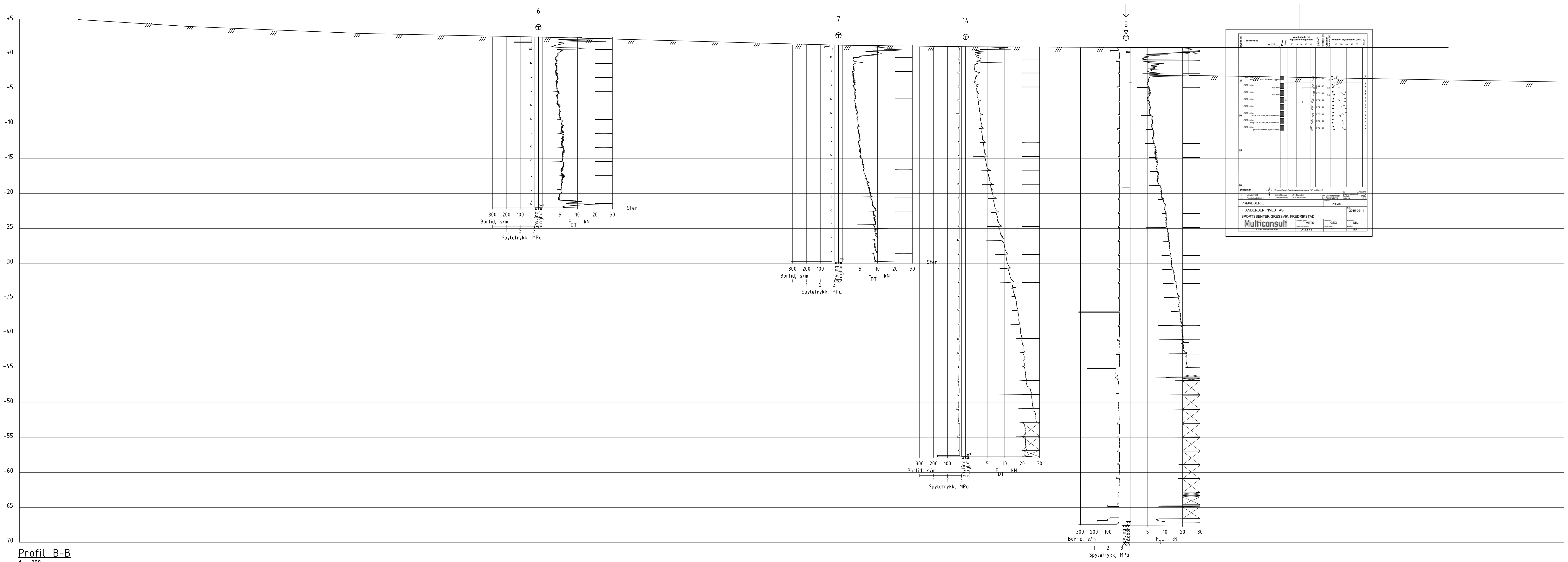
Programrevisjon:

07.01.2014

Multi
consult

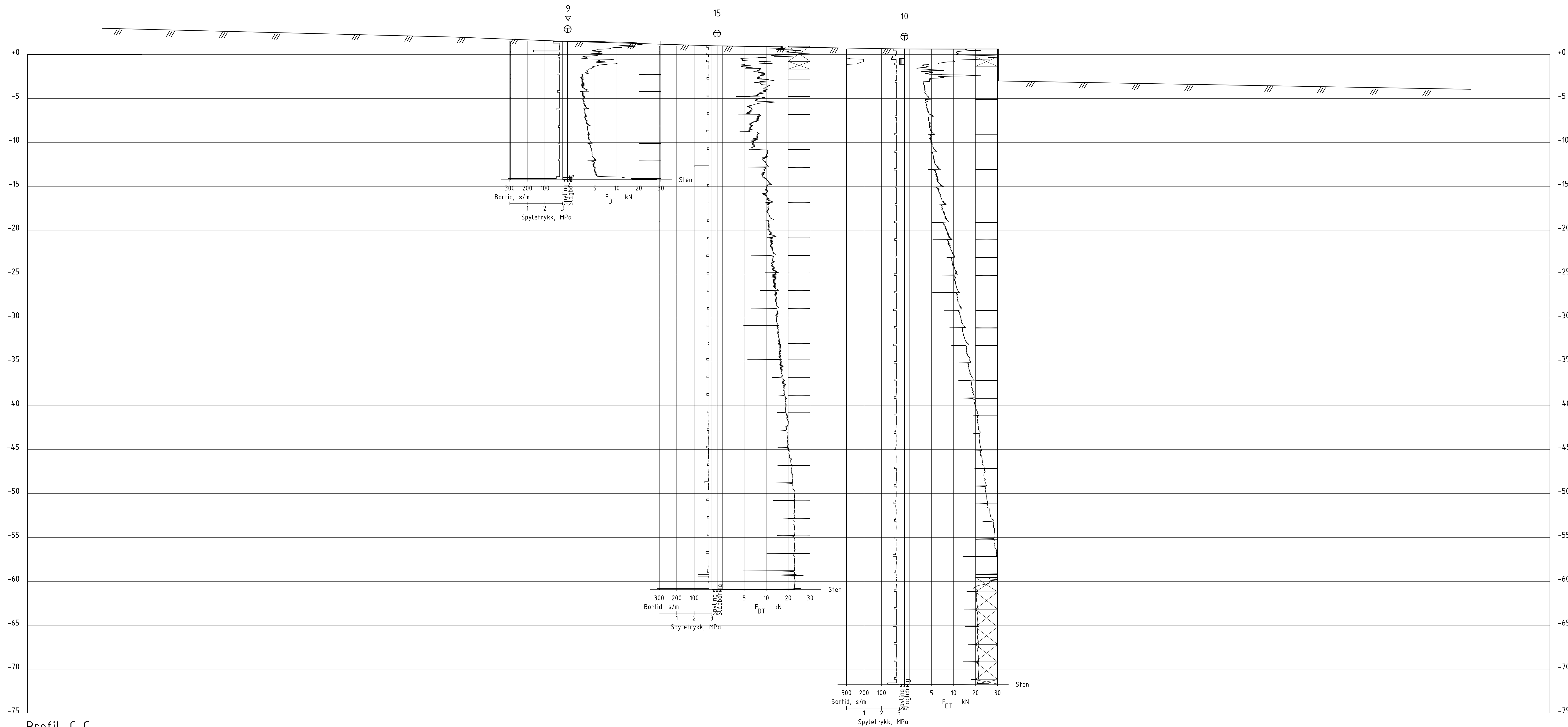


Rev 01: Lagt inn supplerende boringer			
PROFIL A-A		Tegningens filnavn	
F. ANDERSEN INVEST AS SPORTSSENTER GRESSVIK, FREDRIKSTAD		Målestokk	DEJ
		1:200	Kontrollert DEJ
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato	Original format	Konstr./Tegnet
	03.03.2016	A0	HAVB
Oppdragsnr.	512279	Tegningsnr.	100
		Rev.	01



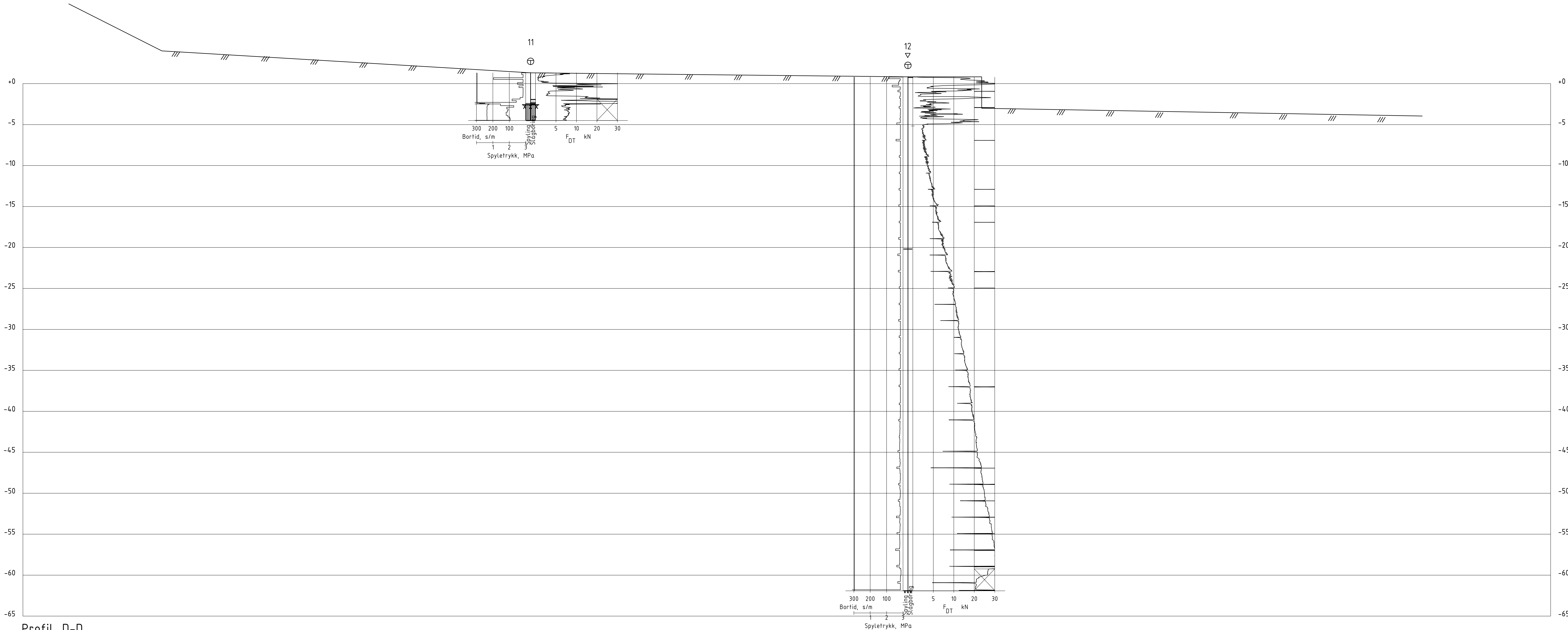
Profil B-B
1 : 200

PROFIL B-B		Tegningens tittel	
F. ANDERSEN INVEST AS SPORTSSENTERET GRESSVIK, FREDRIKSTAD		Risistokk	Godkjent DEJ
		1:200	Kontrollert DEJ
Multiconsult www.multiconsult.no	Dato 07.10.2015	Original format A0	Konstruktør HAYB
	Oppdragsnr. 512279	Tegningsnr. 101	Rev.



Profil C-C
1 : 200

PROFIL C-C		Tegningens filnavn	
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk	Utskjøtt
SPORTSSENTERET GRESSVIK, FREDRIKSTAD		1:200	DE J
Dato		Original format	Konstr./Tegnet
07.10.2015		A0	DE J
Oppdragsnr.		Tegningsnr.	Rev.
512279		102	HAVB

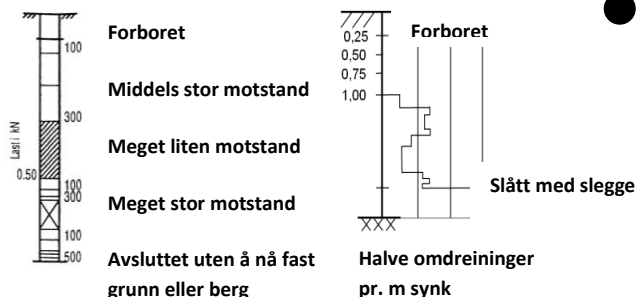


Profil D-D
1 : 200

PROFIL D-D		Tegningens tittel	
F. ANDERSEN INVEST AS		Målestokk	Geddyent
SPORTSSENTERET GRESSVIK, FREDRIKSTAD		1:200	DE J
Date		Original format	Konstruktør
07.10.2015		A0	DE J
Oppdragsgnr.		Tegningsnr.	Rev.
512279		103	HAVB



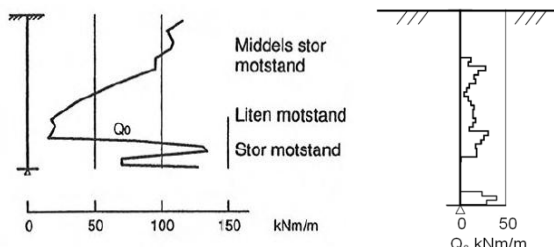
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.



DREIESONDERING (NGF MELDING 3)

Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$ -omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikalast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.

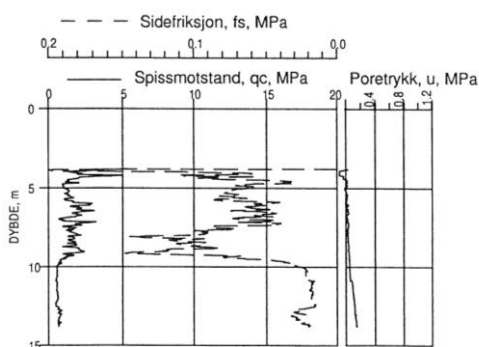


RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)

Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres.

Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming.

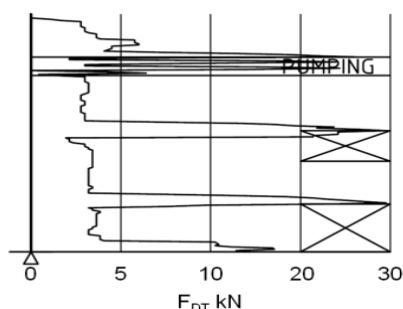
Q_0 = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) (NGF MELDING 5)

Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).

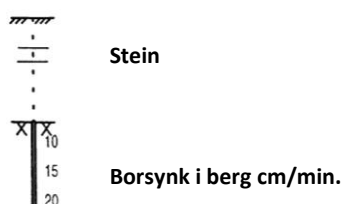


DREIETRYKKSONDERING (NGF MELDING 7)

Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.

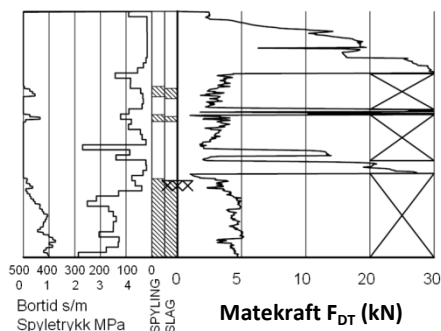
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



BERGKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.



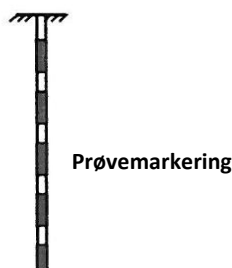
T TOTALSONDERING (NGF MELDING 9)

Kombinerer metodene dreietrykksondering og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm skjøtbare borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag benyttes dreietrykkmodus, og boret presses ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



○ MASKINELL NAVERBORING

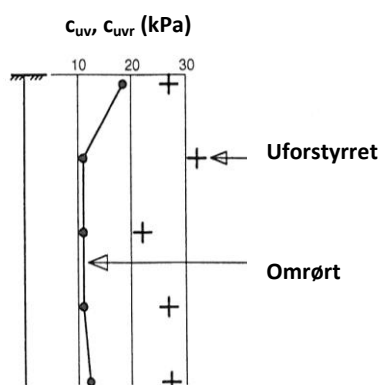
Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stigehøyde (auger). Med borrhigg kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.



○ PRØVETAKING (NGF MELDING 11)

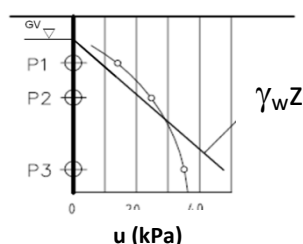
Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet. Vanligvis benyttes stempelprøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylindren kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde blir prøvesylindren presset ned mens innerstangen med stempelet holdes i ro. Det skjæres derved ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet. Stempelprøvetaking gir vanligvis prøver i Kvalitetsklasse 1-2 for leire.



+ VINGEBORING (NGF MELDING 4)

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet c_{uv} og c_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = c_{uv}/c_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



⊖ PORETRYKKSÅLING (NGF MELDING 6)

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stigehøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene. Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borchullet.

MINERALSKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)

Ved prøveåpning klassifiseres og identifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjoner 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 leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)

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

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet.
• <i>Fibrig torv</i>	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke.
• <i>Delvis fibrig torv, mellomtorv</i>	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene.
• <i>Amorf torv, svarttorv</i>	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 omvandlet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget.

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten uttrykkes ved jordens skjærfasthetsparametre a , c , ϕ ($\tan\phi$) (effektivspenningsanalyse) eller c_u (c_{uA} , c_{uD} , c_{uP}) (totalspenningsanalyse).

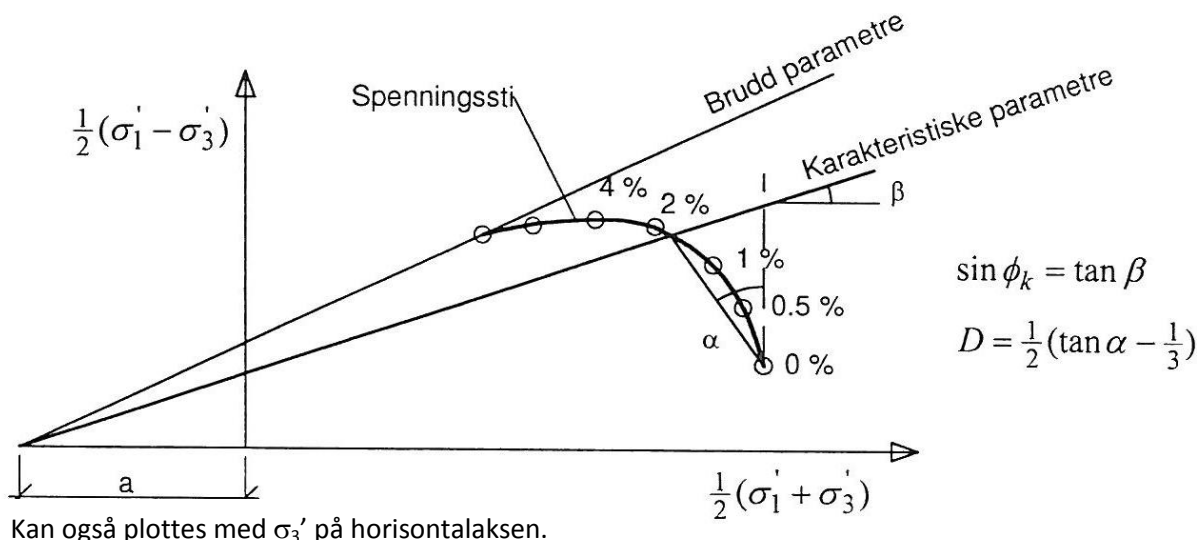
Effektivspenningsanalyse: Effektive skjærfasthetsparametre a , c , ϕ ($\tan\phi$) (kPa, kPa, °, (-))

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon), $\tan\phi$ (friksjon) og eventuelt $c = a \tan\phi$ (kohesjon) 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 tøyingsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

For korttids effektivspenningsanalyse kan også poretrykksparementene A , B og D bestemmes fra forsøksresultatene.

Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærfasthet, c_u (kPa)

Udrenert skjærfasthet bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen. Denne skjærfastheten representerer en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}) (NS8016), konusforsøk (c_{ukr} , c_{ukr}) (NS8015), udrenerte treaksialforsøk (c_{uA} , c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (c_{uv} , c_{ur}).



SENSITIVITET S_t (-)

Sensitiviteten $S_t = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet (NS 8015) eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet c_r ($s_r < 0,5$ kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

VANNINNHold (w %) (NS 8013)

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 – FLYTEGRENSE (w_l %) OG PLASTISITETSGRENSE (w_p %) (NS 8002 & 8003)

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. Plastisiteten $I_p = w_l - w_p$ (%) 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).

DENSITETER (NS 8011 & 8012)

Densitet (ρ , g/cm ³)	Masse av prøve pr. volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del.
Korndensitet (ρ_s , g/cm ³)	Masse av fast stoff pr. volumenhet fast stoff
Tørr densitet (ρ_d , g/cm ³)	Masse av tørt stoff pr. volumenhet

TYNGDETETHETER

Tyngdetetthet (γ , kN/m ³)	Tyngde av prøve pr. volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der $g = 10 \text{ m/s}^2$)
Spesifikk tyngdetetthet (γ_s , kN/m ³)	Tyngde av fast stoff pr. volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet (γ_d , kN/m ³)	Tyngde av tørt stoff pr. volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)

PORETALL OG PORØSITET (NS 8014)

Poretall e (-)	Volum av porer dividert med volum fast stoff ($e = n/(100-n)$) der n er porøsitet (%)
Porøsitet n (%)	Volum av porer i % av totalt volum av prøven

KORNFORDELINGSANALYSER (NS 8005)

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063 \text{ mm}$. 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.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER (NS 8017 & 8018)

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved setningsberegning og bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon og belastes vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last. Sammenhørende verdier for last og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets deformasjonsmodul (stivhet) kan beregnes som $M = \Delta\sigma'/\Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen σ' . Deformasjonsmodulen viser en systematisk oppførsel for ulike jordarter og spenningstilstander, og oppførselen kan hensiktsmessig beskrives med modulfunksjoner og inndeles i tre modeller:

Modell	Moduluttrykk	Jordart - spenningsområde
Konstant modul	$M = m_{oc}\sigma_a$	OC leire, $\sigma' < \sigma'_c$ (σ'_c = prekonsolideringsspenningen)
Lineært økende modul	$M = m(\sigma' \pm \sigma_r)$	Leire, fin silt, $\sigma' > \sigma'_c$
Parabolisk økende modul	$M = mV(\sigma'\sigma_a)$	Sand, grov silt, $\sigma' > \sigma'_c$

PERMEABILITET (k cm/sek eller m/år)

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.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineral Kornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_r som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

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).

HUMUSINNHold

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

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende norske veiledninger fra NGF (Norsk Geoteknisk Forening), norske standarder (NS) og andre referansedokumenter:

NGF Veiledninger Norske standarder NS	Tema
NGF 1 (1982)	SI Enheter
NGF 2, rev.1 (2012)	Symboler og terminologi
NGF 3, rev. 1 (1989)	Dreiesondering
NGF 4 (1981)	Vinge boring
NGF 5, rev.3 (2010)	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF 6 (1989)	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF 7, rev. 1 (1989)	Dreietrykksondering
NGF 8 (1992)	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF 9 (1994)	Totalsondering
NGF 10, rev.1 (2009)	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF 11 rev.1 (2012) NS-EN ISO 22475-1 (2006)	Prøvetaking
Statens vegvesen Geoteknisk felthåndbok 280 (2010)	Feltundersøkelser

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

Norske standarder NS	Tema
NS8000 (1982)	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001 (1982)	Støtflytegrense
NS8002 (1982)	Konusflytegrense
NS8003 (1982)	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004 (1982)	Svinngrense
NS8005 (1990)	Kornfordelingsanalyse
NS8010 (1982)	Jord – bestanddeler og struktur
NS8011 (1982)	Densitet
NS8012 (1982)	Korndensitet
NS8013 (1982)	Vanninnhold
NS8014 (1982)	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015 (1987)	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016 (1987)	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017 (1991)	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018 (1993)	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS14688-1 og -2 (2009)	Klassifisering og identifisering av jord
NS-EN ISO/TS 17892-8 + -9 (2005)	Treaksialforsøk (UU, CU)
Statens vegvesen Håndbok 015 (2005)	Laboratorieundersøkelser