
RAPPORT

Supplerende grunnundersøkelser for Nytt Vestre Viken sykehus på Brakerøya

OPPDRA GSGIVER

Nytt Vestre Viken sykehus

EMNE

Datarapport

DATO / REVISJON: 16. april 2015 / 00

DOKUMENTKODE: 814290-RIG-RAP-001



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

OPPDRAG	Supplerende grunnundersøkelser for Nytt Vestre Viken sykehus på Brakerøya	DOKUMENTKODE	814290-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport	TILGJENGELIGHET	Begrenset
OPPDRAGSGIVER	Nytt Vestre Viken sykehus	OPPDRAGSLEDER	Knut Espedal
KONTAKTPERSON	Prosjektleder Frode Instanes	UTARBEIDET AV	Olav Jansen
KOORDINATER	SONE: UTM32 ØST: 569500 NORD: 6623400	ANSVARLIG ENHET	2012 Sør Drammen/Tbg. Bygg og Eiendom
GNR./BNR./SNR.	113 ++ / 285 ++ Drammen og Lier kommune		

SAMMENDRAG

Eiendommens beliggenhet og topografi

Eiendommen begrenses av jernbanens dobbeltspor Drammen – Asker, inkl. Brakerøya stasjon i nord.

I sør grenser den til Drammensfjorden og Drammenelvas nordre utløp i fjorden, mellom Bragerens og øya Holmen.

I øst grenser den mot Lier Industriområde med blant annet to skraphandlerbedrifter.

I vest grenser den mot Drammensbanen og Drammen kommunes fjernvarmeanlegg.

Det aktuelle utbyggingsområde er så å si flatt og dagens terreng ligger generelt mellom kote 1 og 2,5, høyest inne langs jernbanen i nord.

Grunnundersøkelser utført i januar/februar 2015

Følgende grunnboringer er utført:

22 stk. totalsonderinger med stopp i faste morenemasser eller i antatt fjell.

4 stk. CPTU-trykksonderinger.

3 stk. prøveserier med opptak av ø54 mm uforstyrrede jordprøver for laboratorieanalyser.

Borpunktene er innmålt med x,y og z-koordinater av landmåler.

Borprofilene er vist på tegninger ifølge innholdsfortegnelsen.

Det var ikke mulig å bore på store deler av eiendommen pga bestående bygninger.

Laboratorieanalyser:

Standard analyser på alle opptatte prøver, både sylindreprøver og poseprøver.

4 kontinuerlige CRS-ødometerforsøk (last-/setningsforsøk).

4 aktive triaksialforsøk CAUa.

Generell beskrivelse av grunnforholdene

Såvel løsmassetype som mektighet - samt dybder til faste morenemasser og fjell - varierer svært mye innenfor det store området som representerer den aktuelle tomten for nytt sykehus. Det er derfor ikke mulig å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene her, spesielt på grunn av at det over opprinnelige løsmasser av sand og leire ligger ulike typer og mektigheter av sagflis, by-fyll av ulik karakter, sprengsteinsmasser etc.

De opprinnelige marine leirmassene varierer også i mektighet, fasthet og sensitivitet, men det er fra tidligere grunnundersøkelser kun registrert to mindre, lokale partier med sensitiv- og kvikk leire - på og like øst for - dette store området.

Det er ikke registrert sensitive til kvikke leirmasser i de i alt 22 borhullene vi har utført ved denne undersøkelsen.

Sammenstilling av tidligere grunnundersøkelser og supplerende undersøkelser vil bli presentert i 126870-RIG-RAP-001.

Tolkning av resultatene slikt som fjellkotekart, utbredelse av ulike typer masser i plan og snitt vil bli presentert i egne prosjekteringsrapporter og notater.

00	16.04.2015		OLJ	KNE	KNE
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1#	Innledning - sak	5#
2#	Prosjektet	5#
3#	Eiendommens beliggenhet og topografi.....	5#
4#	Grunnundersøkelser utført i januar/februar 2015.....	5#
5#	Generell beskrivelse av grunnforholdene.....	6#

TEGNINGER

814290 RIG-TEG-000: Oversiktskart, m 1:50.000 (A4)
814290 RIG-TEG-001: Borplan med supplerende grunnundersøkelser utført Januar 2015, m 1:500 (A1)

Tegningsnr. 10: Prøveserie i borpunkt 3
Tegningsnr. 11.1 og 11.2: Prøveserie i borpunkt 5
Tegningsnr. 12.1 og 12.2: Prøveserie i borpunkt 11

Tegningsnr. 20 til 41: Totalsonderinger, TS 1 til TS 22

Tegningsnr. 50: CPTU-trykksondering, borpunkt 3 (rådata)
Tegningsnr. 51: CPTU-trykksondering, borpunkt 4 (rådata)
Tegningsnr. 52: CPTU-trykksondering, borpunkt 5 (rådata)
Tegningsnr. 53: CPTU-trykksondering, borpunkt 11 (rådata)

Tegningsnr. 75.1 og 75.2: Kontinuerlig ødometerforsøk CRS, borpkt. 3, dybde 6,45 m
Tegningsnr. 76.1 og 76.2: Kontinuerlig ødometerforsøk CRS, borpkt. 3, dybde 9,65 m
Tegningsnr. 77.1 og 77.2: Kontinuerlig ødometerforsøk CRS, borpkt. 11, dybde 11,50 m
Tegningsnr. 78.1 og 78.2: Kontinuerlig ødometerforsøk CRS, borpkt. 11, dybde 7,25 m

Tegningsnr. 80.1 og 80.2: Treksialforsøk CAUa, NTNU-plott, borpkt. 5, dybde 5,55 m
Tegningsnr. 81.1 og 81.2: Treksialforsøk CAUa, NTNU-plott, borpkt. 5, dybde 11,65 m
Tegningsnr. 82.1 og 82.2: Treksialforsøk CAUa, NTNU-plott, borpkt. 11, dybde 7,35 m
Tegningsnr. 83.1 og 83.2: Treksialforsøk CAUa, NTNU-plott, borpkt. 11, dybde 15,50 m

VEDLEGG

814290 - Koordinatliste

GEOTEKNISKE BILAG

Geoteknisk bilag for feltundersøkelser
Geoteknisk bilag for laboratorieforsøk-
Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1 Innledning - sak

Multiconsult AS er engasjert av Nytt Vestre Viken sykehus ved prosjektdirektør Frode Instanes for å utføre grunnundersøkelser på område for nytt sykehus som for tiden er under planlegging på Brakerøya i Drammen og Lierstranda Lier kommune.

Vi viser til bestilling av arbeidene av 21.01.2015.

Bordataene fra grunnundersøkelsene som nå er utført vinteren 2015 presenteres i herværende datarapport.

2 Prosjektet

Det planlegges for tiden å bygge et nytt sykehus med et stort antall bygninger - med og uten kjeller- og fra 2 til 6 etasjers høyde.

Det prosjekteres også kulvertforbindelser under oppfylt terreng til kote 3 mellom de nye byggene.

3 Eiendommens beliggenhet og topografi

Eiendommen begrenses av jernbanens dobbeltspor Drammen – Asker, inkl. Brakerøya stasjon i nord.

I sør grenser den til Drammensfjorden og Drammenelvas nordre utløp i fjorden, mellom Bragernes og øya Holmen.

I øst grenser den mot Lier Industriområde med blant annet to skraphandlerbedrifter.

I vest grenser den mot Drammensbanen og Drammen kommunes fjernvarmeanlegg.

Det aktuelle utbyggingsområde er så å si flatt og dagens terreng ligger generelt mellom kote 1 og 2,5, høyest inne langs jernbanen i nord.

4 Grunnundersøkelser utført i januar/februar 2015

Følgende grunnboringer er utført:

22 stk. totalsonderinger med stopp i faste morenemasser eller i antatt fjell.

4 stk. CPTU-trykksonderinger.

3 stk. prøveserier med opptak av ø54 mm uforstyrrede jordprøver for laboratorieanalyser.

Borpunktene er innmålt med x,y og z-koordinater av landmåler.

Borprofilene er vist på tegninger ifølge innholdsfortegnelsen.

Det var ikke mulig å bore på store deler av eiendommen pga bestående bygninger.

Laboratorieanalyser:

- Standard analyser på alle opptatte prøver, både sylindprøver og poseprøver.
- 4 kontinuerlige CRS-ødometerforsøk (last-/setningsforsøk).
- 4 aktive triaksialforsøk CAUa.

5 Generell beskrivelse av grunnforholdene

Såvel løsmasstype som mektighet - samt dybder til faste morenemasser og fjell - varierer svært mye innenfor det store området som representerer den aktuelle tomten for nytt sykehus. Det er derfor ikke mulig å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene her, spesielt på grunn av at det over opprinnelige løsmasser av sand og leire ligger ulike typer og mektigheter av sagflis, by-fyll av ulik karakter, sprengsteinsmasser etc.

De opprinnelige marine leirmassene varierer også i mektighet, fasthet og sensitivitet, men det er fra tidligere grunnundersøkelser kun registrert to mindre, lokale partier med sensitiv- og kvikk leire - på og like øst for - dette store området.

Det er ikke registrert sensitive- til kvikke- leirmasser i de i alt 22 borhullene vi har utført ved denne undersøkelsen.

Sammenstilling av tidligere grunnundersøkelser og supplerende undersøkelser vil bli presentert i 126870-RIG-RAP-001.

Tolkning av resultatene slikt som fjellkotecart, utbredelse av ulike typer masser i plan og snitt vil bli presentert i egne prosjekteringsrapporter og notater.

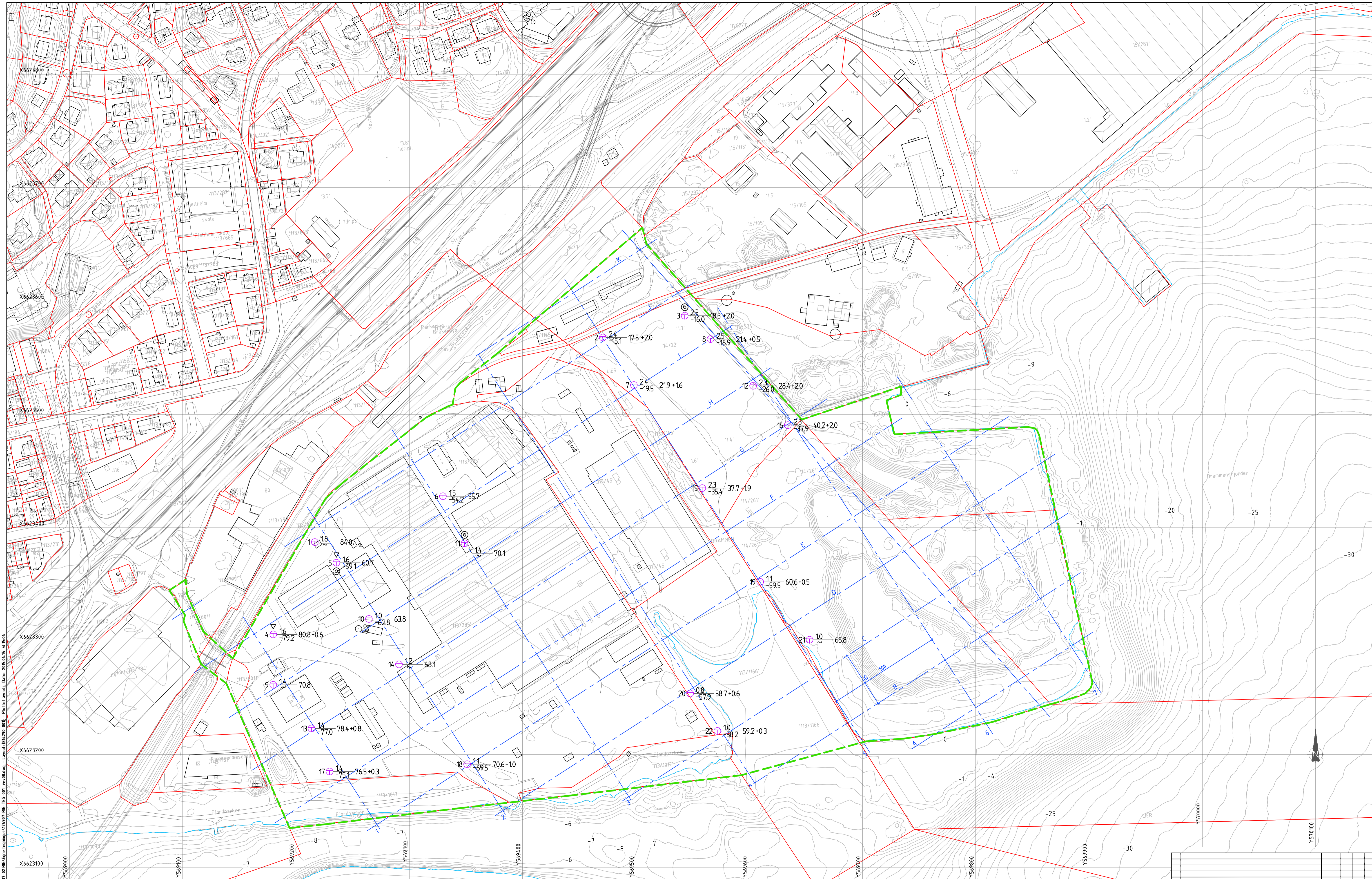
U:\0814\814290\814290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814290-01 RIG\814290-04 TEGNINGER\814290-RIG-TEG-000.dwg. - Layout: (000). - Plottet av: o.j. Date: 2015.03.27 kl 14:42



Multiconsult
www.multiconsult.no

Vestre Viken
Nytt Vestre Viken sykehus
Geotekniske undersøkelser
OVERSIKTSPLAN

Status	...	Fag	RIG	Original format	A4	Dato	27.03.2015
Konstr./Tegnet	OJ	Kontrollert	KNE	Godkjent	KNE	Målestokk	1:50.000
Oppdragsnr.	814290	Tegningsnr.	RIG-TEG-000			Rev.	00



W:\ORDR\151497\151497-23 ANBEFORSØK\151497-23 RIG\EGN\Tegninger\151497-23-TEG-001_rigg.dwg - Layout (16129-201) - Rev. 01, Dato: 2015.04.15 kl. 15:54

- Dreiesonering
- Enkel sonering
- ▽ Trykksonering
- Borhull nr. _____
- Terreng (bunn) kote
- Antatt fjelkkote
- Boret dybde + (boret i fjell)
- ▲ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksboring
- ⊕ Totalsonering
- ⊕ Prøveserie
- ⊕ Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊕ Fjell i dagen
- ⊕ Skovling

- Planområde
- Kystkontur fra SOSI-underlag
- Teiggrense fra SOSI-underlag
- Høydekoter på land og i fjord. Fra SOSI og NGU.
- ⊕ Supplerende undersøkelser, 2015

HENVISNINGER:
 FOR SAMMENSTILLING AV SUPPLERENDE OG TIDLIGERE
 UNDERSØKELSER VISES TIL OPPDRAG 126870 MED TILHØRENDE
 RAPPORT OG TEGNINGER.

KOORDINATSYSTEM:
 Koordinatsystem: UTM 32, NN1954

- NBI
- Sjøbunn er modellert fra 1-meters kotekart fra NGU, utført i 2005. Rapport nr. 2011003.
- Overflate terreng er hentet fra sosigrunnlag i skisseprosjekt. Steinfylling i øst (akse A til G og 5 til 7) er planert ut i virkligheten. Kart ikke oppdatert.

Hospitalitet AS		RIG		A1	
Nytt Vestre Viken Sykehus - Forprosjekt		RIG		31.03.2015	
GRUNNUNDERSØKELSER		RIG		1:1500	
BORPLAN		RIG		31.03.2015	
SUPPLERENDE UNDERSØKELSER UTFØRT JANUAR 2015		RIG		1:1500	
Multiconsult		RIG-TEG-001		...	
www.multiconsult.no		814290		...	

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S _t (-)	
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50		
25	LEIRE, siltig	■							1.86	52							6	7
	LEIRE, siltig	■							1.91	49							8	7
	LEIRE, siltig, med enkelte sand og gruskorn. spor av skjell	■							2.03	42							6	3
	LEIRE, siltig	■							2.17	37							3	2
30																		
35																		
40																		

Symboler

○	Vanninnhold	15-○-5	Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)	▼	Omrørt konus	ρ = Densitet	T = Treaksialforsøk	ρ_s :	2.75 g/cm ³
—	Plastisitetsindeks, I _p	▽	Uomrørt konus	▽	Uomrørt konus	S _t = Sensitivitet	Ø = Ødometerforsøk	Grunnvannstand:	1,2 m
							K = Korngradering	Borbok:	22495
								Lab-bok:	3144

PRØVESERIE

Borhull: TS11

VESTRE VIKEN

Dato: 2015-03-01

Nytt Vestre Viken Sykehus - Geotekniske grunnundersøkelser

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

UT

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

KE

Oppdragsnummer:

814290

Tegningsnr.:

12.2

Rev nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse kt. + 1.4	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S _t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	FYLLMASSE: SAND, grusig m/kalkrester, glass, murbiter og metall																
	FYLLMASSE: SAND, grusig med org.matr. trerester, murbiter, spiker ol.							73									
10	SILT, sandig, mulig fyllmasse med noe org.matr. enk. gruskorn, kopper ol.															3	
	SILT, noe leirig noen siltsjikt. spor av org.matr.							1,87	52							8	
	SILT, leirig							1,85	53							6	
	LEIRE, siltig med noen tynne siltsjikt							1,86	51							13	
	LEIRE, siltig med siltlag og sjikt							1,83	51							10	
	LEIRE, siltig med spor av rothår og org.mat.		TØ					1,89	50							8	
15	LEIRE, siltig med siltsjikt og lag							1,89	50							7	
	LEIRE, siltig med siltsjikt og lag							1,94	47							10	
	LEIRE, siltig		Ø					1,91	48							14	
	LEIRE, siltig							1,93	48							8	
20	LEIRE, siltig		T					1,86	52							7	
	LEIRE, siltig							1,86	52							11	
	LEIRE, siltig							1,86	52							5	
	LEIRE, siltig							1,87	52							4	

Symboler

○	Vanninnhold	15-○-5 10	Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)	▼	Omrørt konus	ρ = Densitet	T = Treaksialforsøk	ρ _s : 2.75 g/cm ³
┌	Plastisitetsindeks, I _p	▽	Uomrørt konus	□	Ø = Ødometerforsøk	S _t = Sensitivitet	K = Korngradering	Grunnvannstand: 1,2 m
								Borbok: 22495
								Lab-bok: 3144

PRØVESERIE

Borhull: TS11

VESTRE VIKEN

Dato: 2015-03-01

Nytt Vestre Viken Sykehus - Geotekniske grunnundersøkelser

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: UT
Oppdragsnummer: 814290

Kontrollert: GEO
Tegningsnr.: 12.1

Godkjent: KE
Rev nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S _t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
25	LEIRE, siltig	■			○	○			2.23	33		▼		○	▽	2	
	LEIRE, siltig med enkelte gruskorn	■			○	○	○		2.11	38		▼		○	▽	2	
	LEIRE, siltig med enkelte siltlommer. spor av org.matr.	■			○	○			2.05	39		▼		○	▽	2	
	LEIRE, siltig	■			○	○			2.13	37		▼		○	▽	3	
30																	
35																	
40																	

Symboler

○ Vanninnhold 15-○-5 Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)
 ▽ Uomrørt konus 10 Omrørt konus ρ = Densitet T = Treaksialforsøk ρ_s: 2.75 g/cm³
 ▽ Uomrørt konus S_t = Sensitivitet Ø = Ødometerforsøk Grunnvannstand: m
 K = Korngradering Lab-bok: 22436
 Lab-bok: 3144

PRØVESERIE

Borhull: TS5

VESTRE VIKEN

Dato: 2015-03-01

Nytt Vestre Viken Sykehus - Geotekniske grunnundersøkelser

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: UT
Oppdragsnummer: 814290

Kontrollert: GEO
Tegningsnr.: 11.2

Godkjent: KE
Rev nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S _t (-)	
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50		
5	FYLLMASSE: SILT/SAND, med grus, noe leirig, humusholdig, kalkrester																	
	SILT, noe leirig humusholdig, spor av grus																	
	SILT/LEIRE lagvis i tynne lag							1,91	49								10 16	
	LEIRE, siltig med noe tynne siltsjikt							1,82	54									7 8
	LEIRE, siltig med tynne siltsjikt							1,84	53									8 8
	LEIRE, siltig		T					1,87	51									10 13
	LEIRE, siltig med tynne siltsjikt							1,88	51									5 6
	LEIRE, siltig med noen tynne siltsjikt							1,87	52									5 6
	LEIRE, siltig med en stor planterest							1,87	52									6 6
	LEIRE, siltig							1,87	52									5 7
10																		
	LEIRE, siltig		T					1,97	45									2 8
	LEIRE, siltig							1,86	53									5 4
	LEIRE, siltig							1,86	54									3 4
15																		
	LEIRE, siltig							1,85	53									8 6
20																		
	LEIRE, siltig							1,95	47									6 5

Symboler

○ Vanninnhold ◊ Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd) ρ_s: 2.75 g/cm³
 ◡ Plastisitetsindeks, I_p ▼ Omrørt konus ρ = Densitet T = Treaksialforsøk Grunnvannstand: m
 ◡ Uomrørt konus S_t = Sensitivitet Ø = Ødometerforsøk Borbok: 22436
 K = Korngradering Lab-bok: 3144

PRØVESERIE

Borhull: TS5

VESTRE VIKEN

Dato: 2015-03-01

Nytt Vestre Viken Sykehus - Geotekniske grunnundersøkelser

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: UT
Oppdragsnummer: 814290

Kontrollert: GEO
Tegningsnr.: 11.1

Godkjent: KE
Rev nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S _t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	GRUS	grov		○													
	LEIRE, sandig, grusig	spor av humus			○												
	LEIRE, sandig, grusig	spor av humus			○												
	LEIRE, siltig				○	○	○	○	2,06	42		▼	▼		○	▼	7
5	LEIRE, siltig				○	○	○	○	2,01	44		▼	▼	○	○	○	9
	LEIRE, siltig				○	○	○	○	1,96	45		▼	▼	○	○	○	8
	LEIRE, siltig		Ø		○	○	○	○	1,87	48		▼	▼	○	○	○	6
	LEIRE, siltig				○	○	○	○	1,96	47		▼	▼	○	○	○	10
	LEIRE, siltig		Ø		○	○	○	○	1,96	46		▼	▼	○	○	○	5
10	LEIRE, siltig				○	○	○	○	1,96	47		▼	▼	○	○	○	7
					○	○	○	○				▼	▼	○	○	○	7
					○	○	○	○				▼	▼	○	○	○	5
					○	○	○	○				▼	▼	○	○	○	6
					○	○	○	○				▼	▼	○	○	○	4
					○	○	○	○				▼	▼	○	○	○	5
	LEIRE, siltig				○	○	○	○	2,04	44		▼	▼	○	○	○	3
15					○	○	○	○				▼	▼	○	○	○	5
	LEIRE, siltig				○	○	○	○	1,96	46		▼	▼	○	○	○	4
					○	○	○	○				▼	▼	○	○	○	6

Symboler

○ Vanninnhold 15-○-5 Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)
 ▼ Omrørt konus 10 T = Treaksialforsøk
 ▽ Uomrørt konus ρ = Densitet Ø = Ødometerforsøk
 ┌ Plastisitetsindeks, I_p S_t = Sensitivitet K = Korngradering

ρ_s: 2.75 g/cm³
 Grunnvannstand: m
 Borbok: 22436
 Lab-bok: 3144

PRØVESERIE

Borhull: TS3

VESTRE VIKEN

Dato: 2015-03-01

Nytt Vestre Viken Sykehus - Geotekniske grunnundersøkelser

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: UT

Kontrollert: GEO

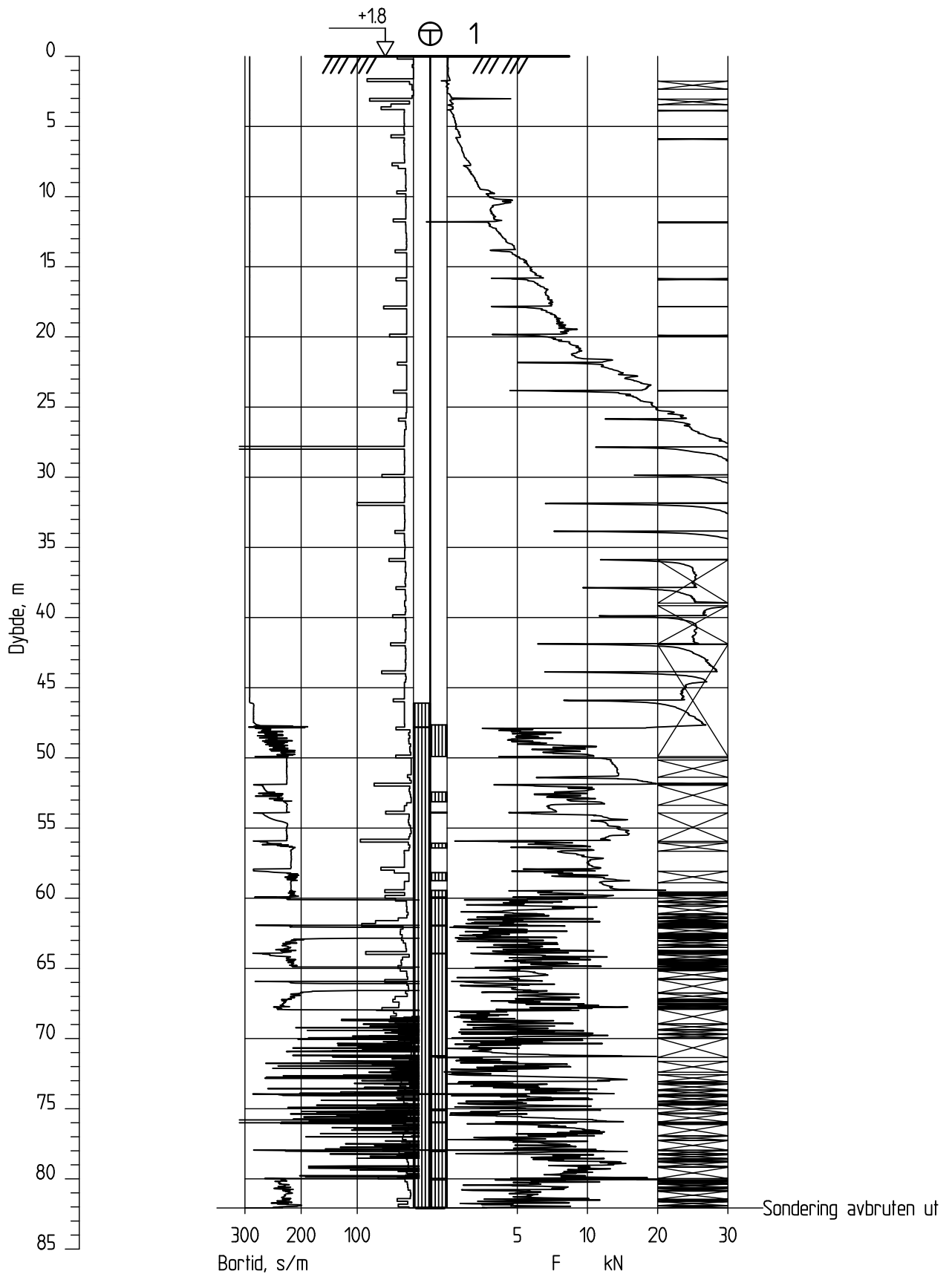
Godkjent: KE

Oppdragsnummer: 814290

Tegningsnr.: 10

Rev nr.: 00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :12.01.2015

Posisjon: X 6623387.29 Y 569216.56

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

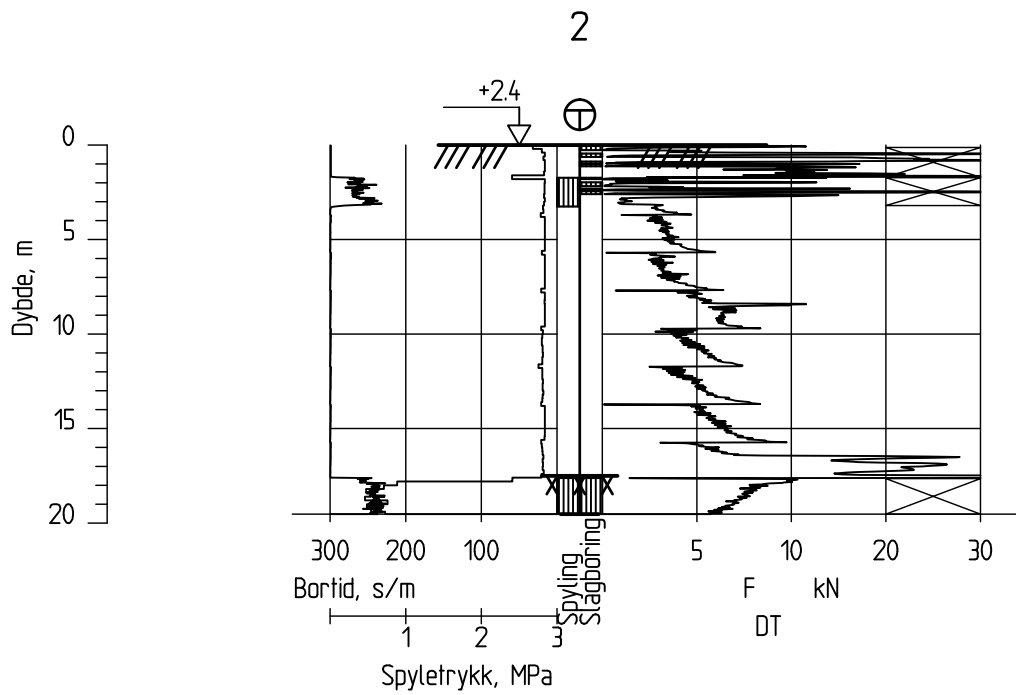
Godkjent
KnE

Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.
20

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :19.01.2015

Posisjon: X 6623567.77 Y 569470.79

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

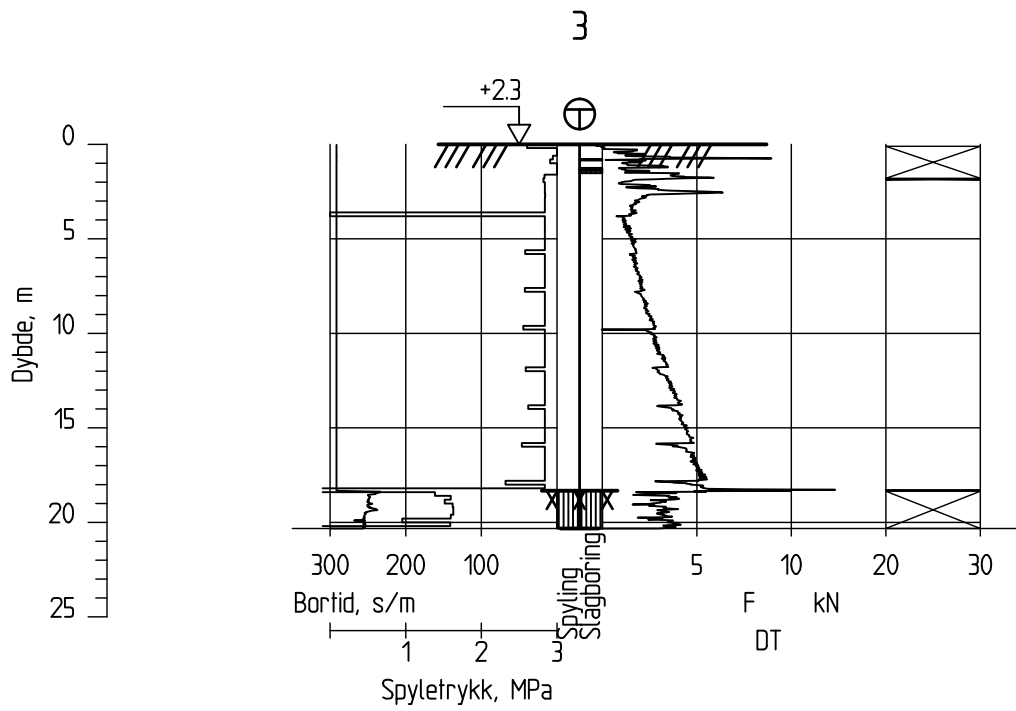
Godkjent
KnE

Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.
21

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :19.01.2015

Posisjon: X 6623586.99 Y 569543.06

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

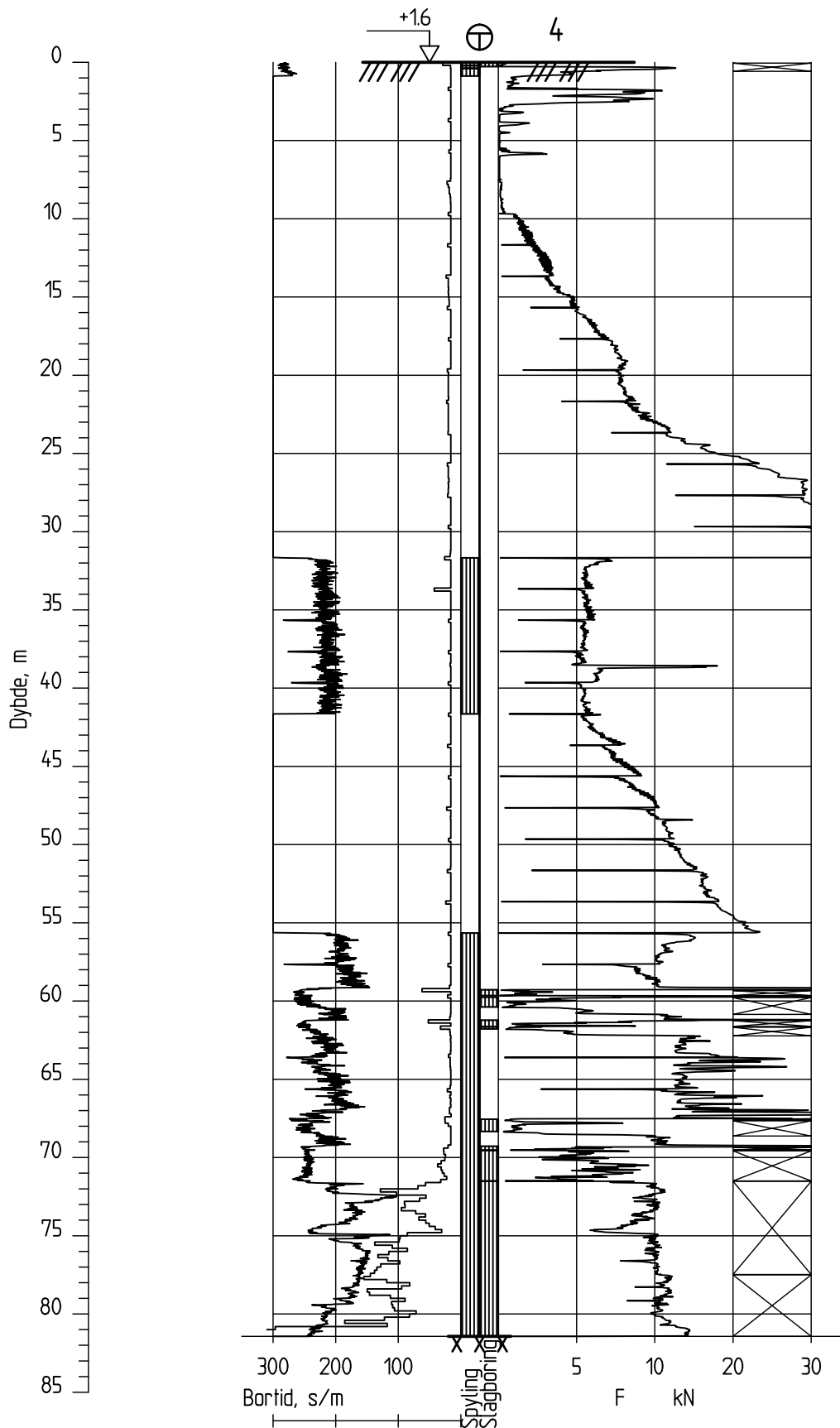
Godkjent
KnE

Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.
22

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :14.01.2015

Posisjon: X 6623305.77 Y 569179.88

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

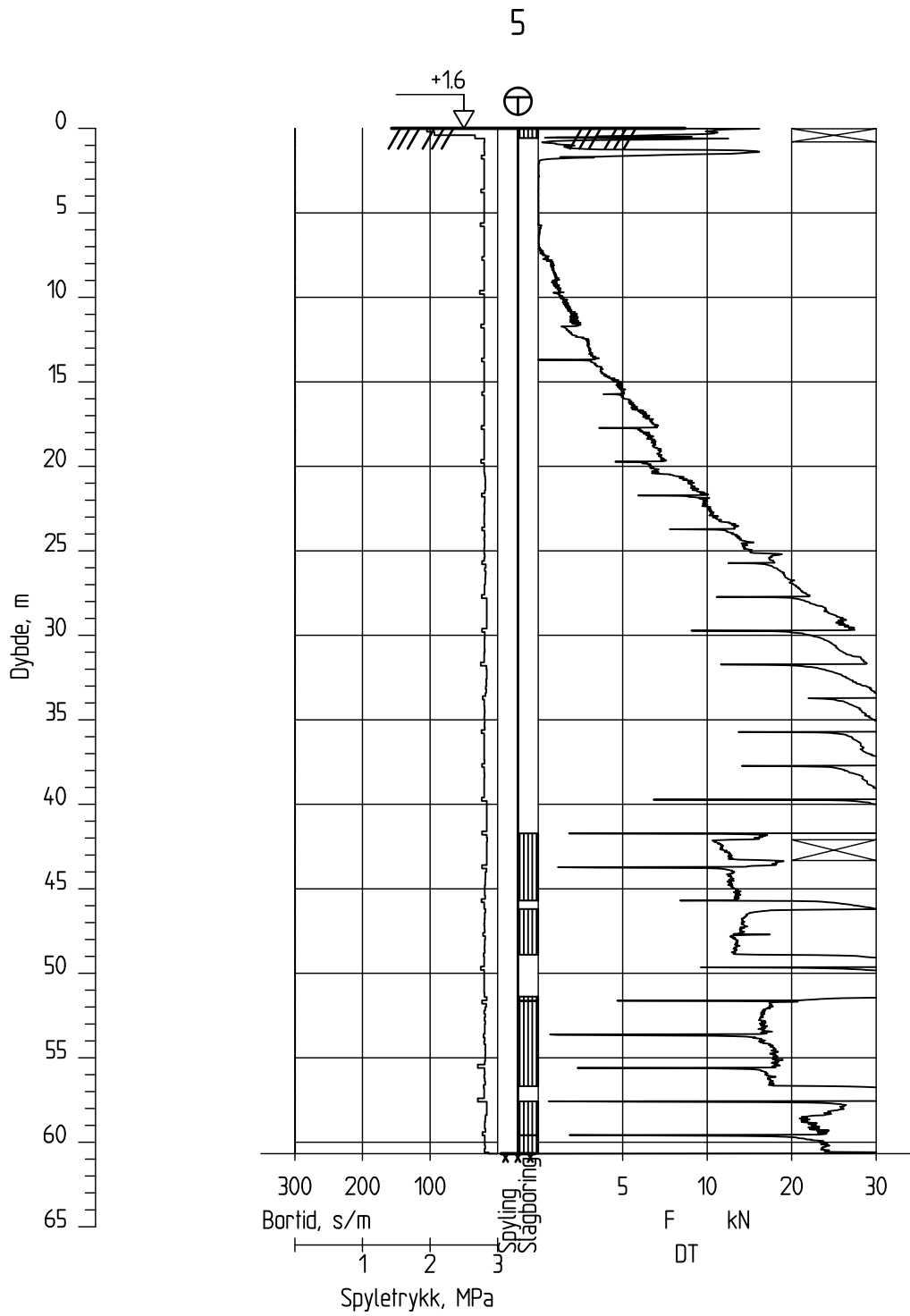
Godkjent
KnE

Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.
23

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :12.01.2015

Posisjon: X 6623369.05 Y 569235.64

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
814290

Konstr./Tegnet
BKT

Tegningsnr.

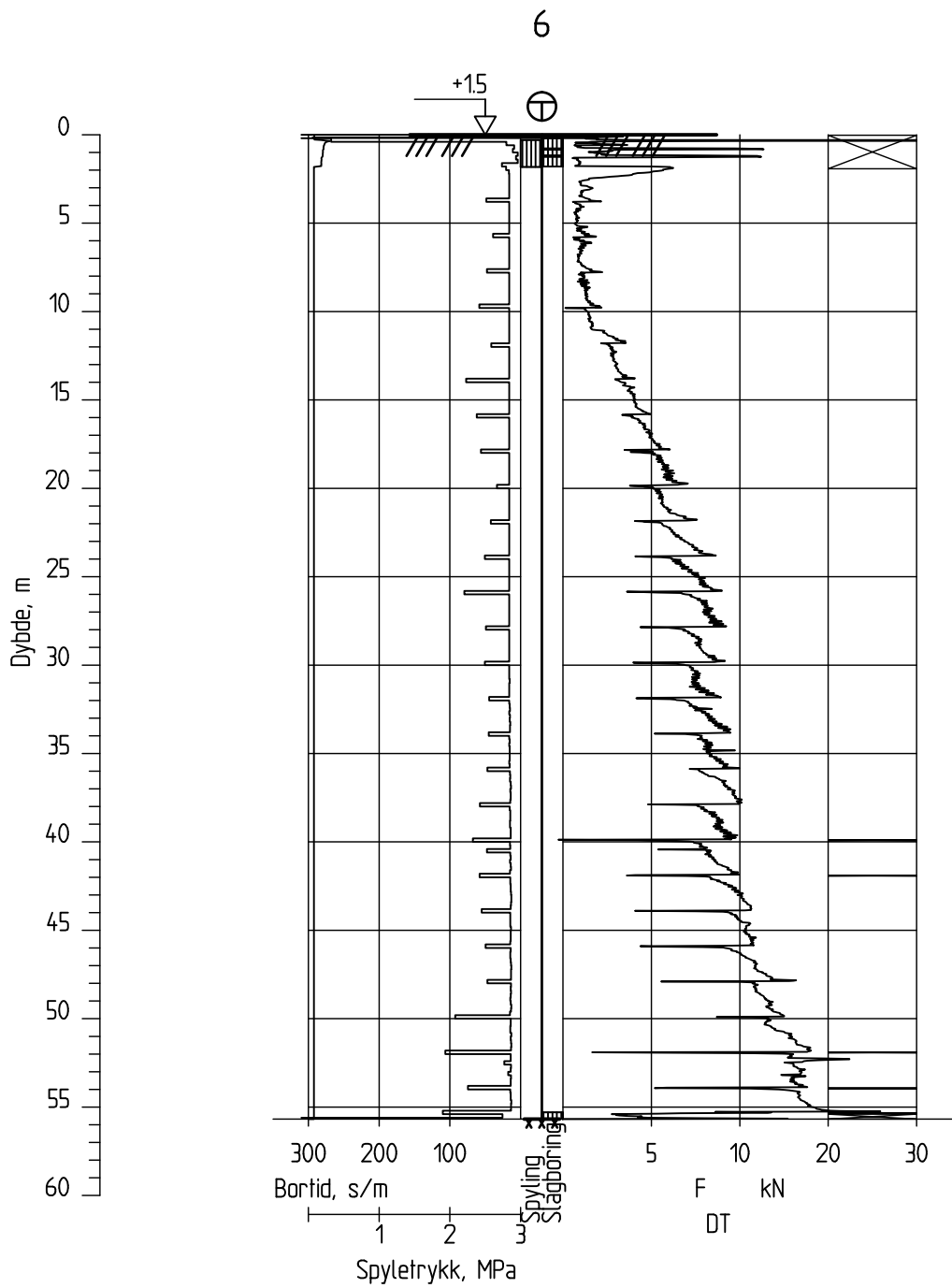
Kontrollert
KnE

24

Godkjent
KnE

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :12.01.2015

Posisjon: X 6623427.73 Y 569329.67

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

Godkjent
KnE

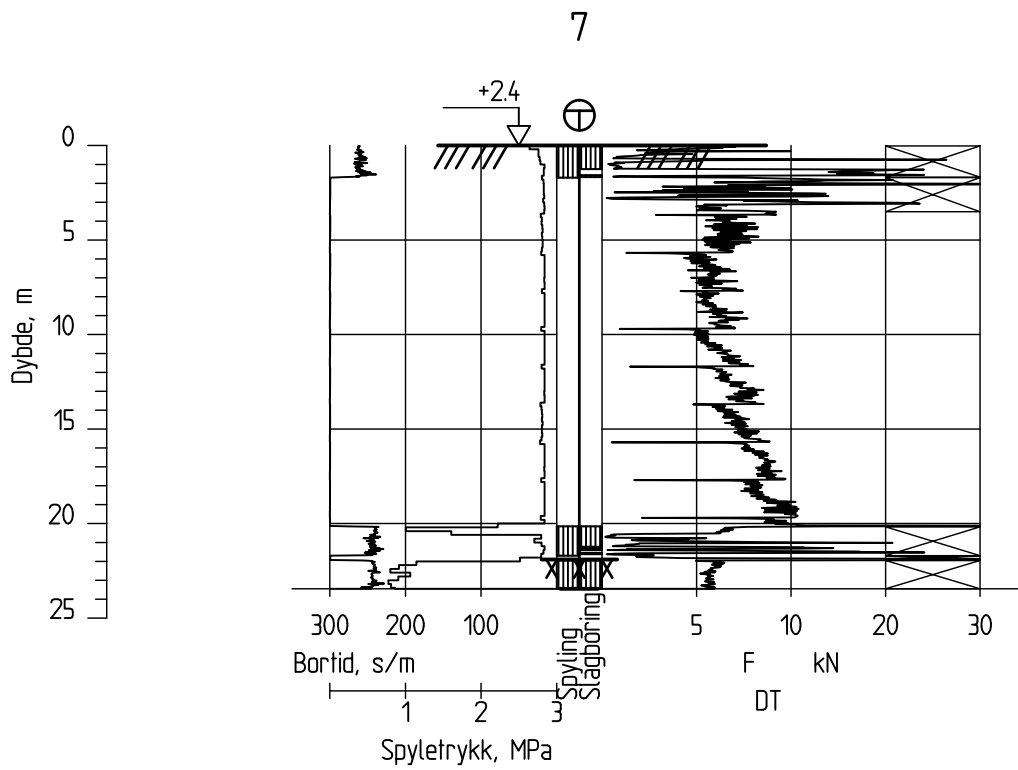
Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.

25

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boref :19.01.2015

Posisjon: X 6623525.80 Y 569498.23

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
814290

Konstr./Tegnet
BKT

Tegningsnr.

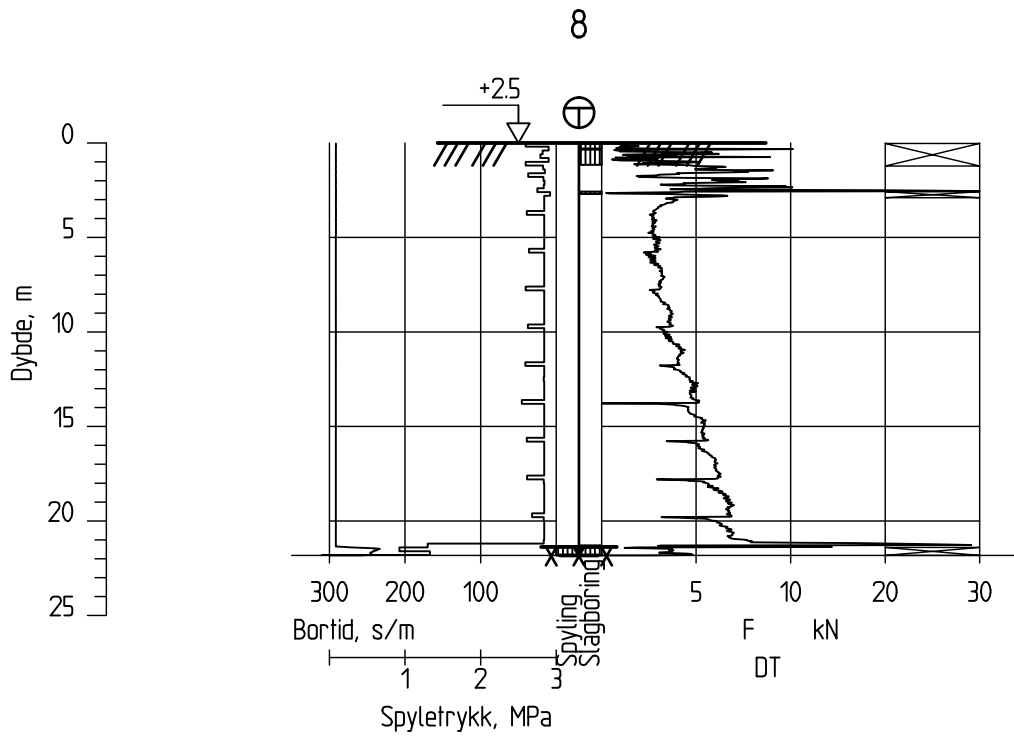
Kontrollert
KnE

26

Godkjent
KnE

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :19.01.2015

Posisjon: X 6623566.33 Y 569565.88

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

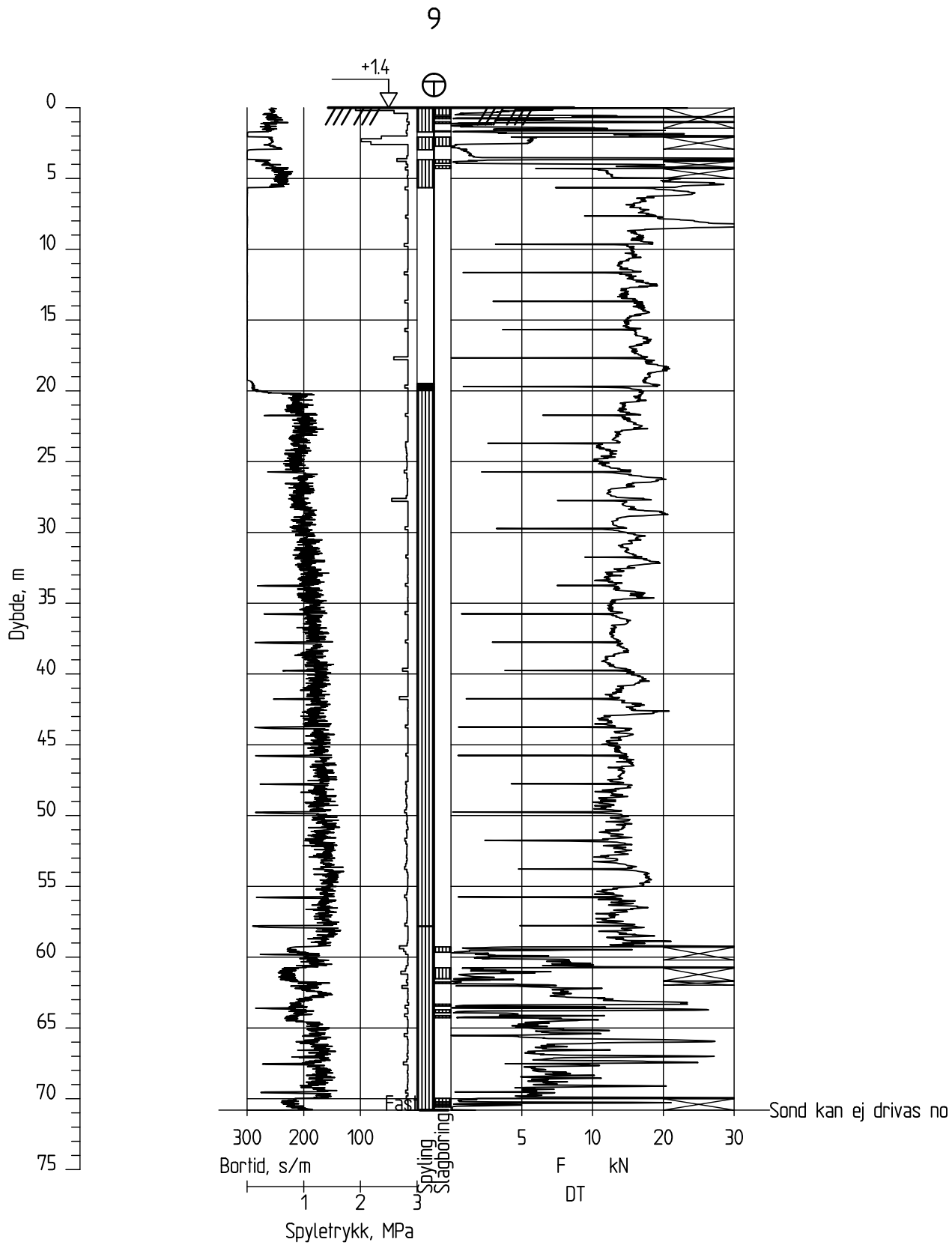
Godkjent
KnE

Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.
27

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :15.01.2015

Posisjon: X 6623261.32 Y 569179.85

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

Godkjent
KnE

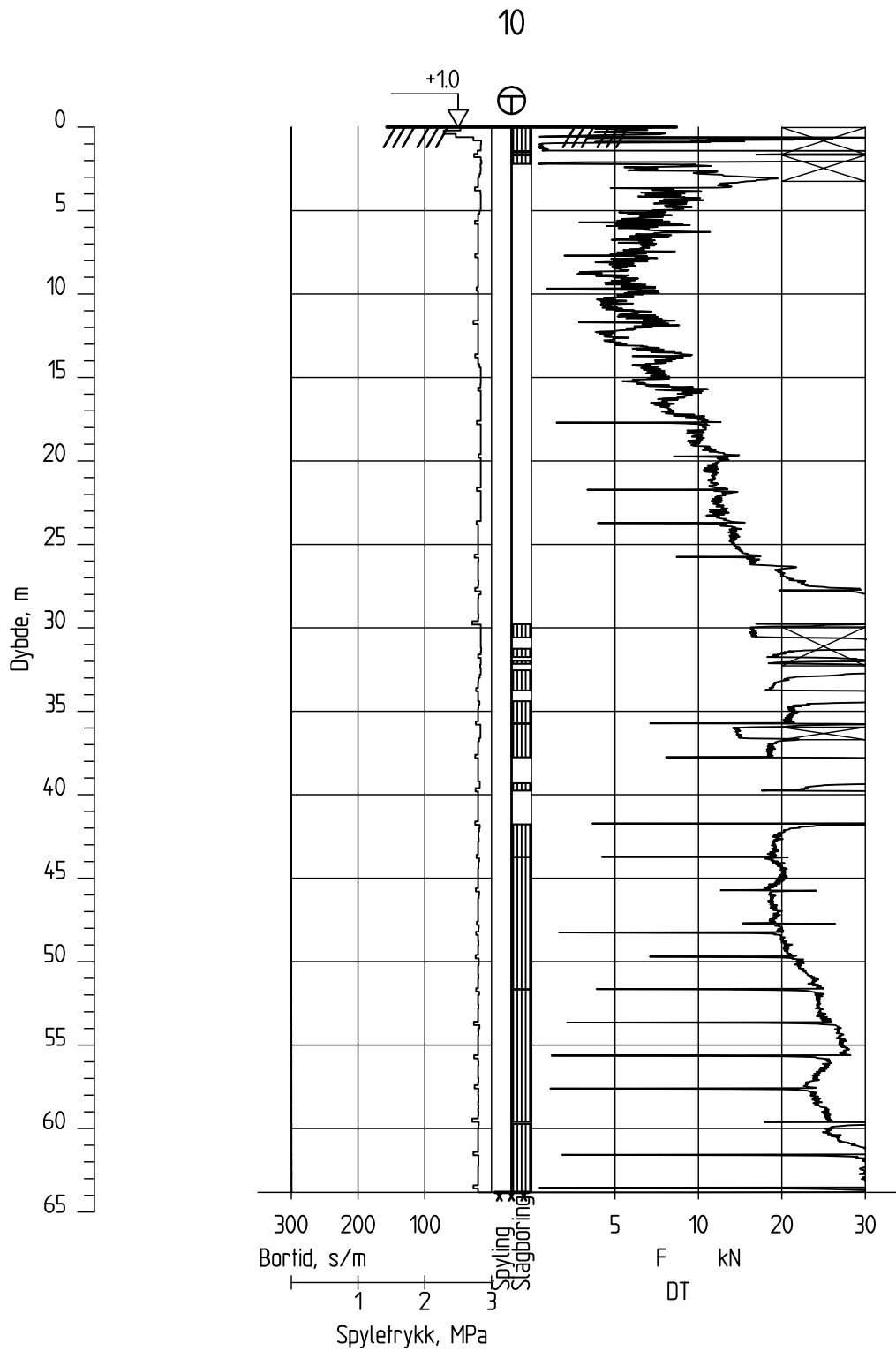
Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.

28

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :12.01.2015

Posisjon: X 6623319.48 Y 569264.30

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
814290

Konstr./Tegnet
BKT

Tegningsnr.

Kontrollert
KnE

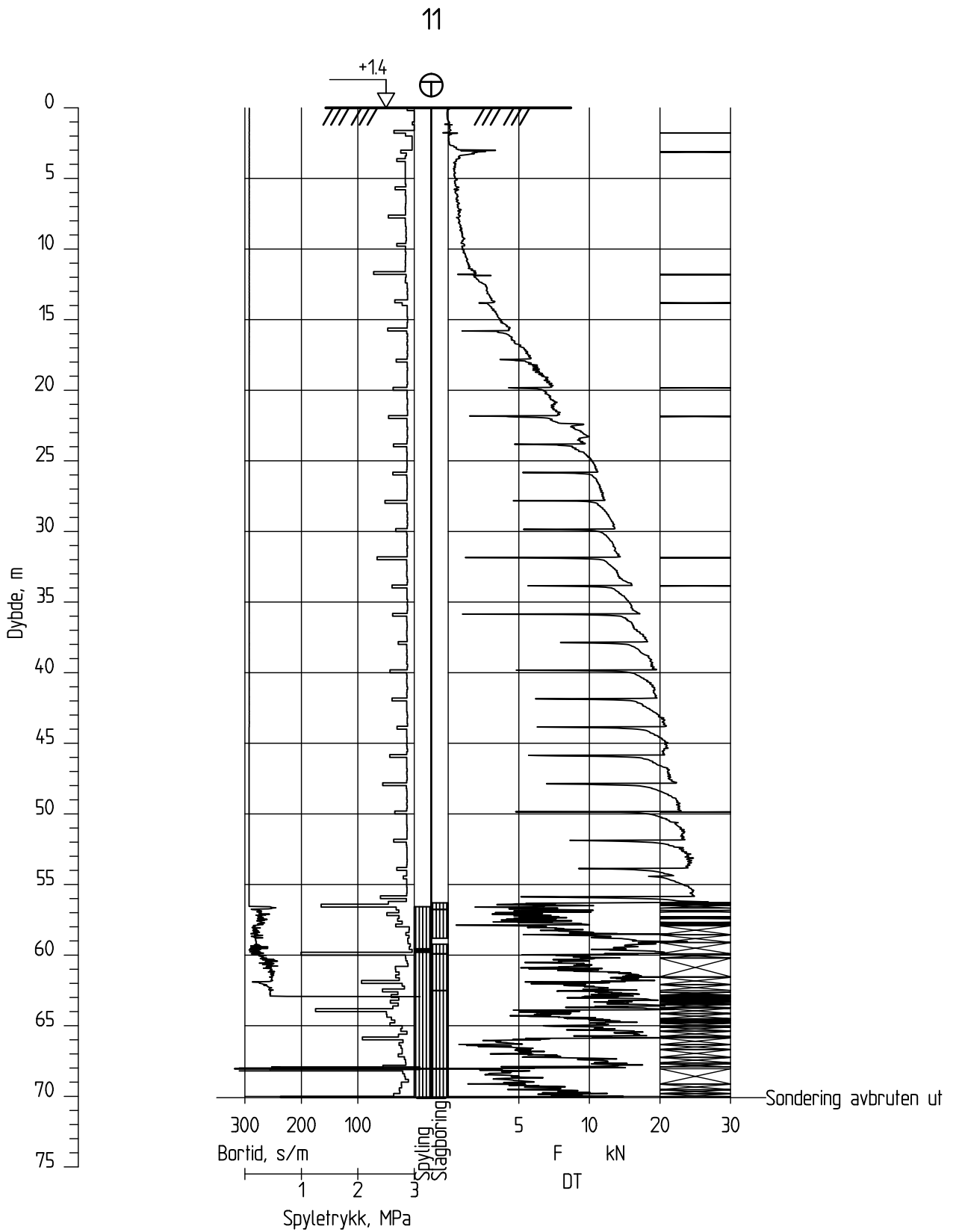
29

Godkjent
KnE

Rev.

00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :12.01.2015

Posisjon: X 6623386.14 Y 569348.78

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

Godkjent
KnE

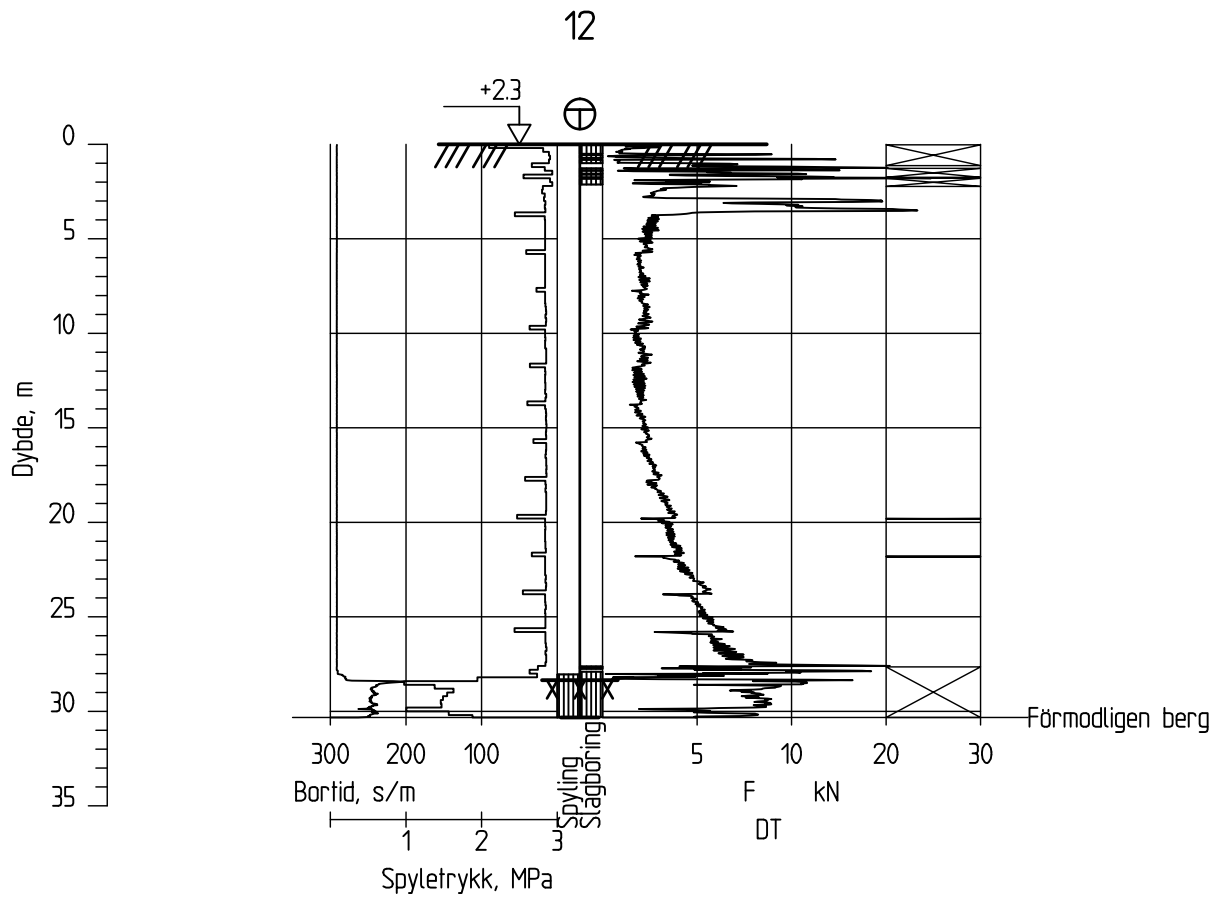
Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.

30

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :19.01.2015

Posisjon: X 6623525.16 Y 569603.46

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

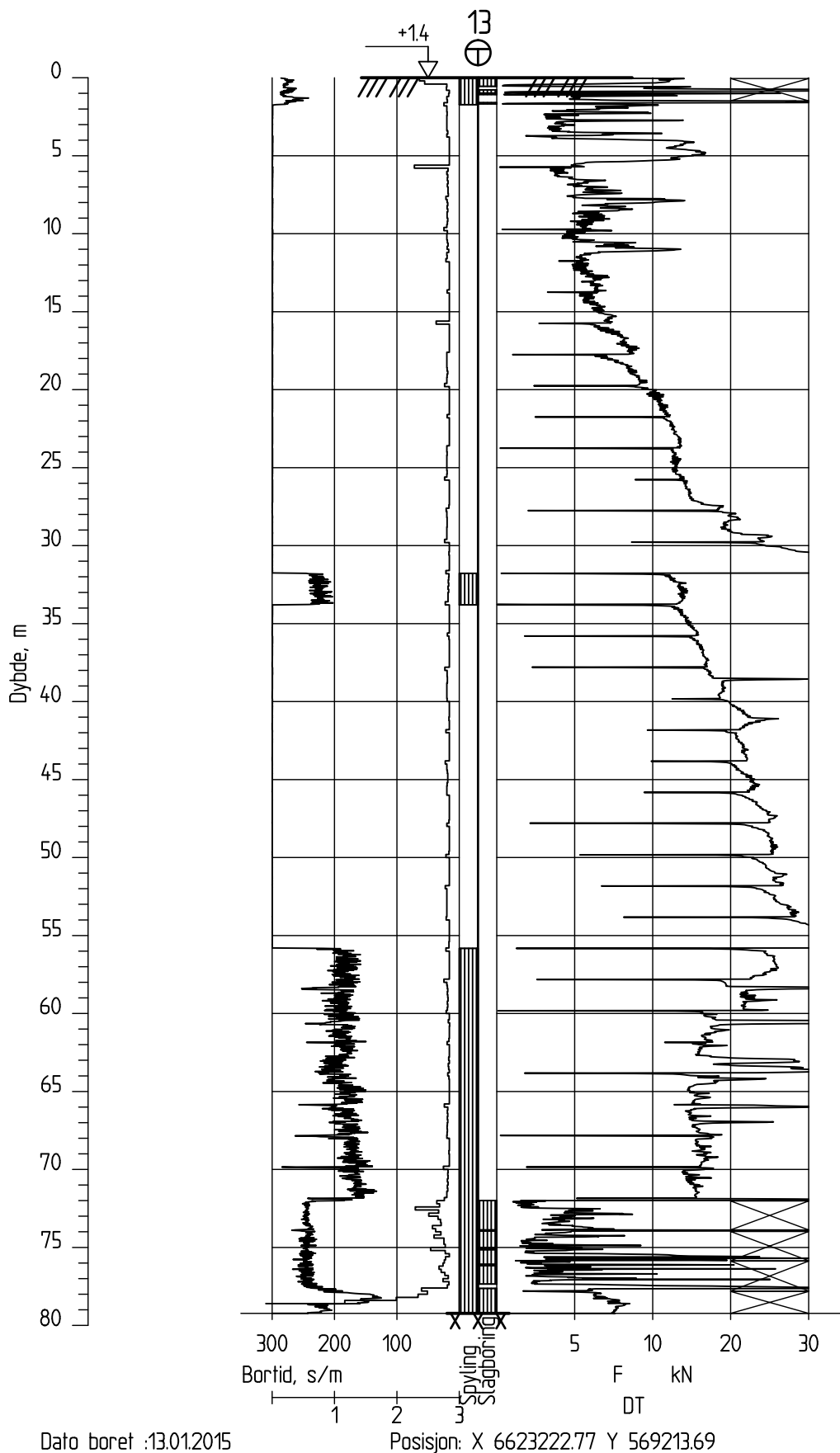
Godkjent
KnE

Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.
31

Rev.
00

U:\0814\814-290\03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
814290

Konstr./Tegnet
BKT

Tegningsnr.

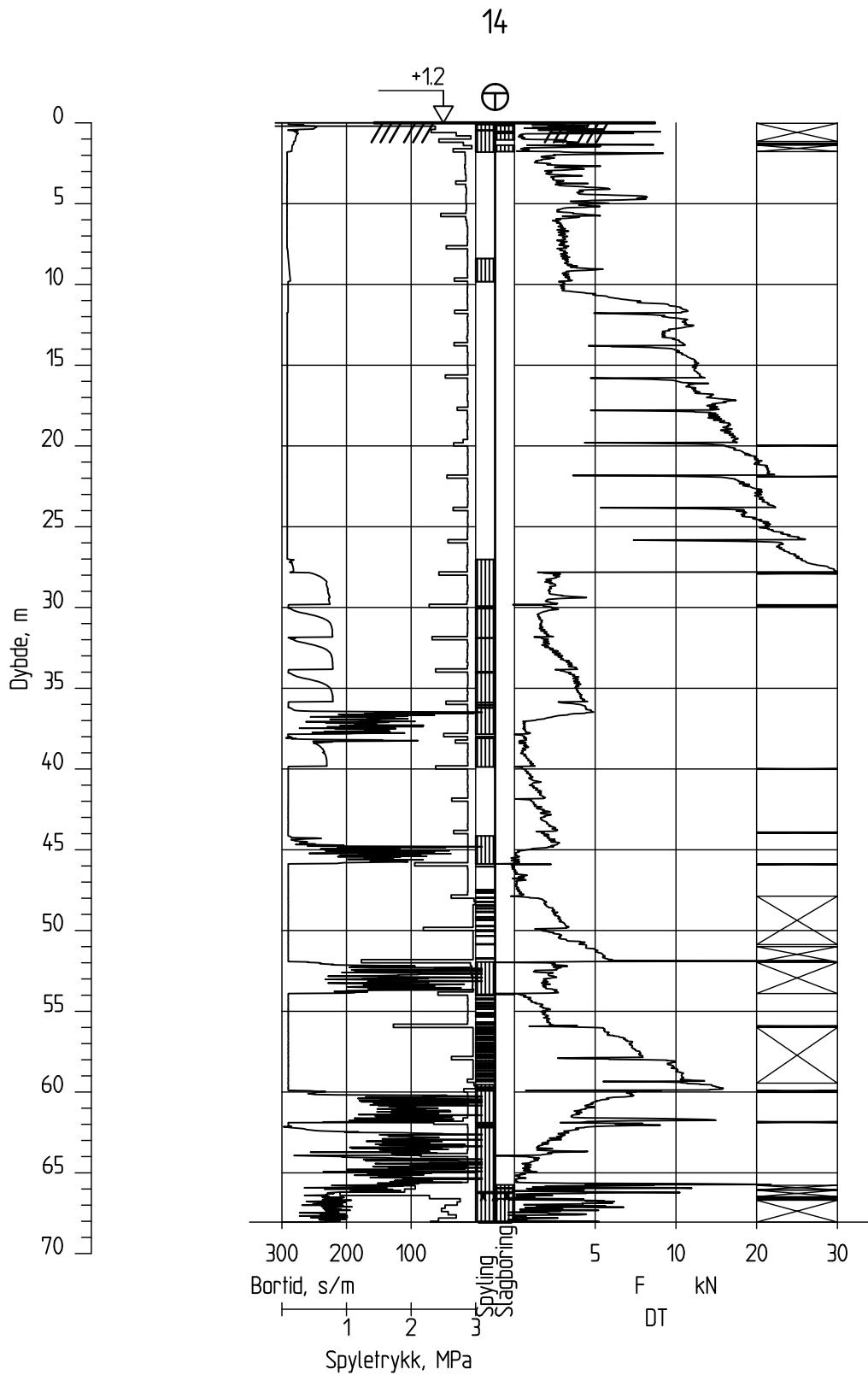
Kontrollert
KnE

32

Godkjent
KnE

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :13.01.2015

Posisjon: X 6623279.36 Y 569290.89

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
814290

Konstr./Tegnet
BKT

Tegningsnr.

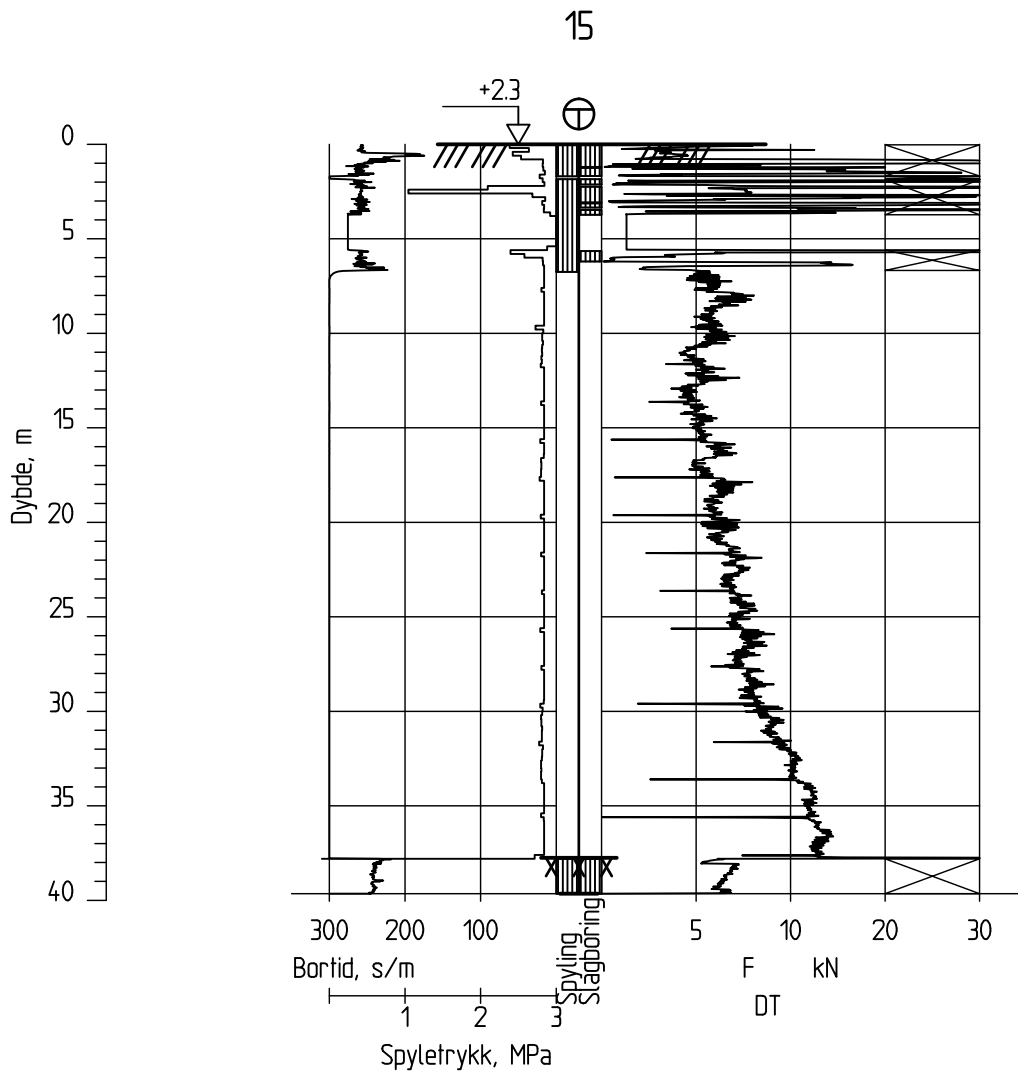
Kontrollert
KnE

33

Godkjent
KnE

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :19.01.2015

Posisjon: X 6623434.88 Y 569558.60

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

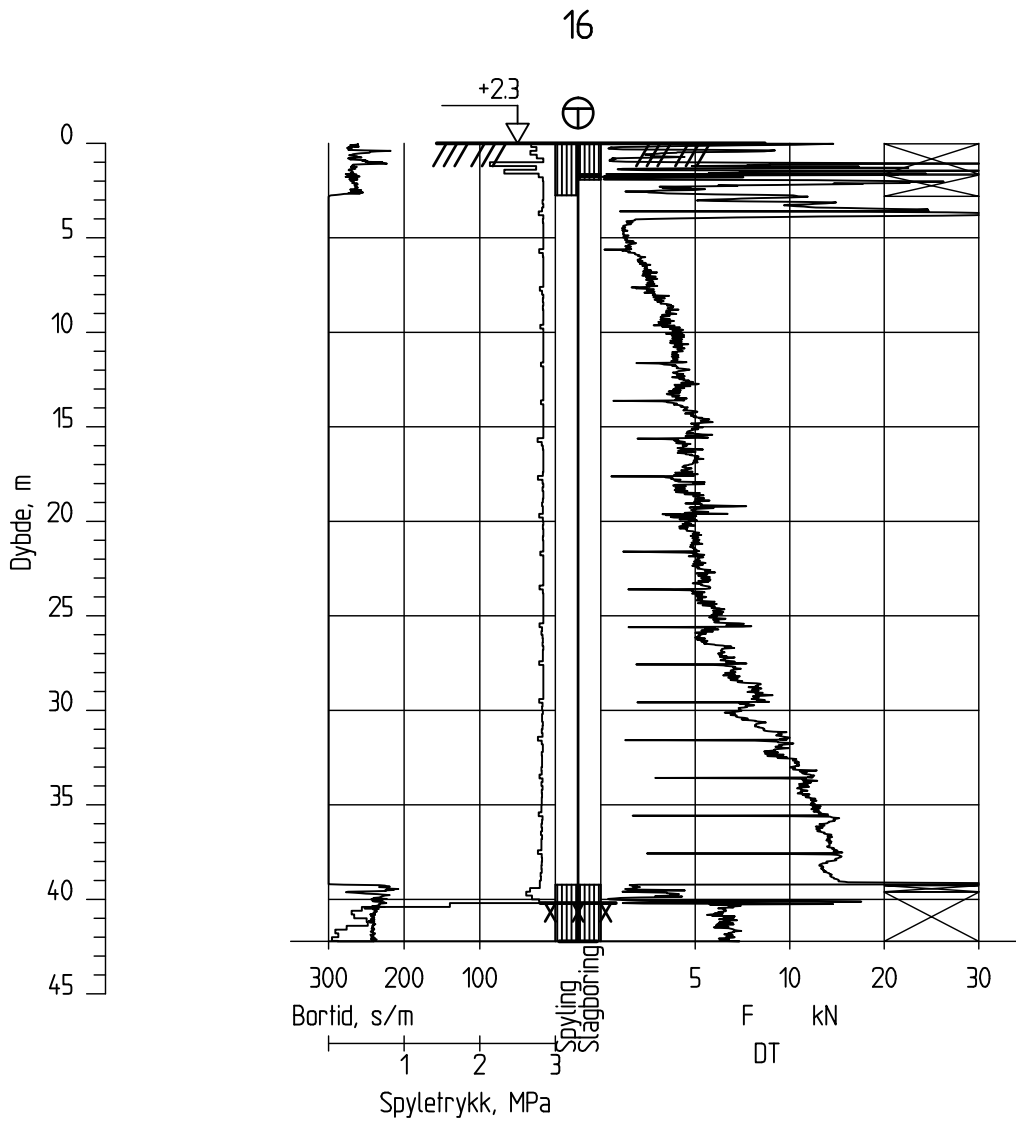
Godkjent
KnE

Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.
34

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :19.01.2015

Posisjon: X 6623490.44 Y 569634.11

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

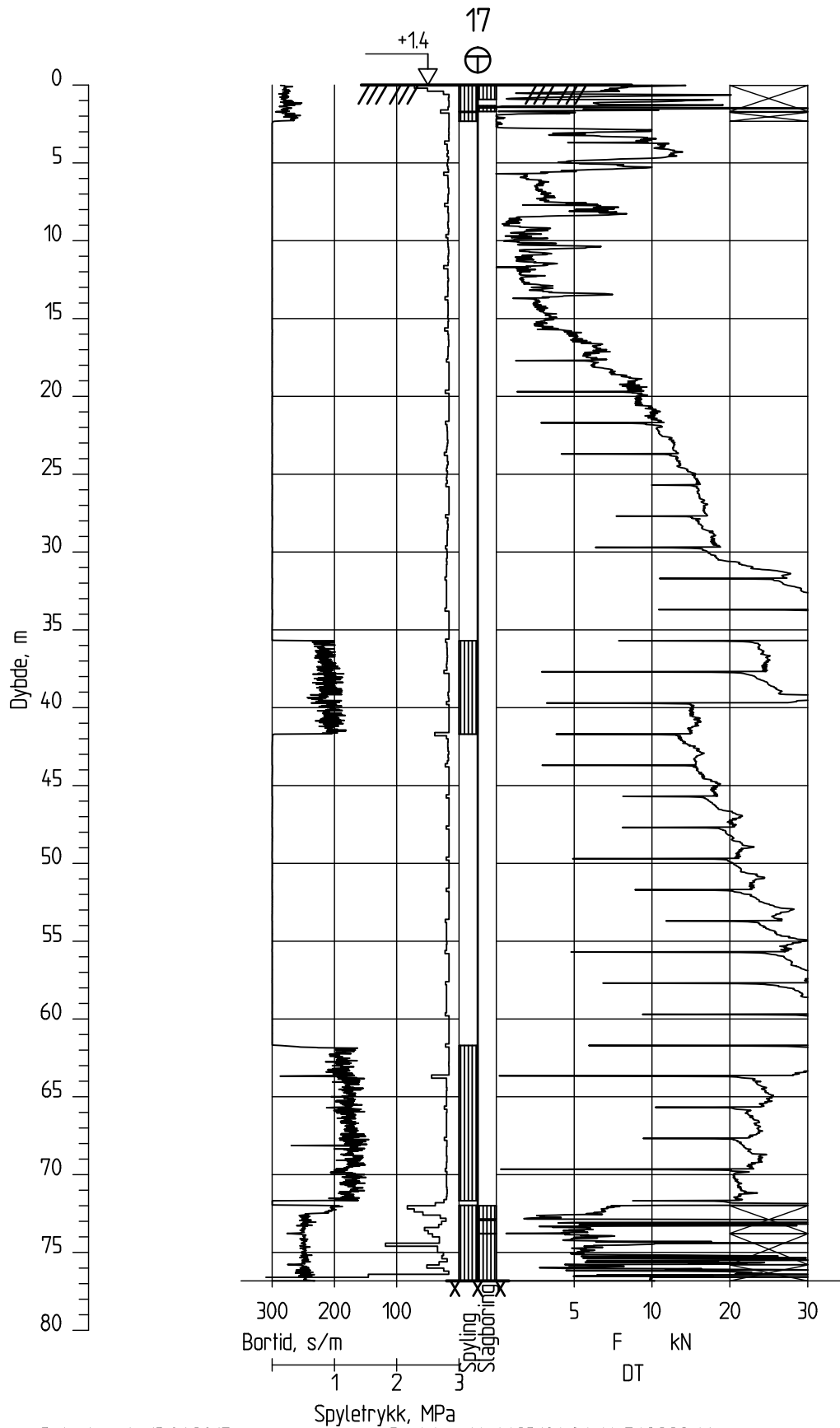
Godkjent
KnE

Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.
35

Rev.
00

U:\0814\814-290\03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boref :13.01.2015

Posisjon: X 6623184.86 Y 569229.61

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

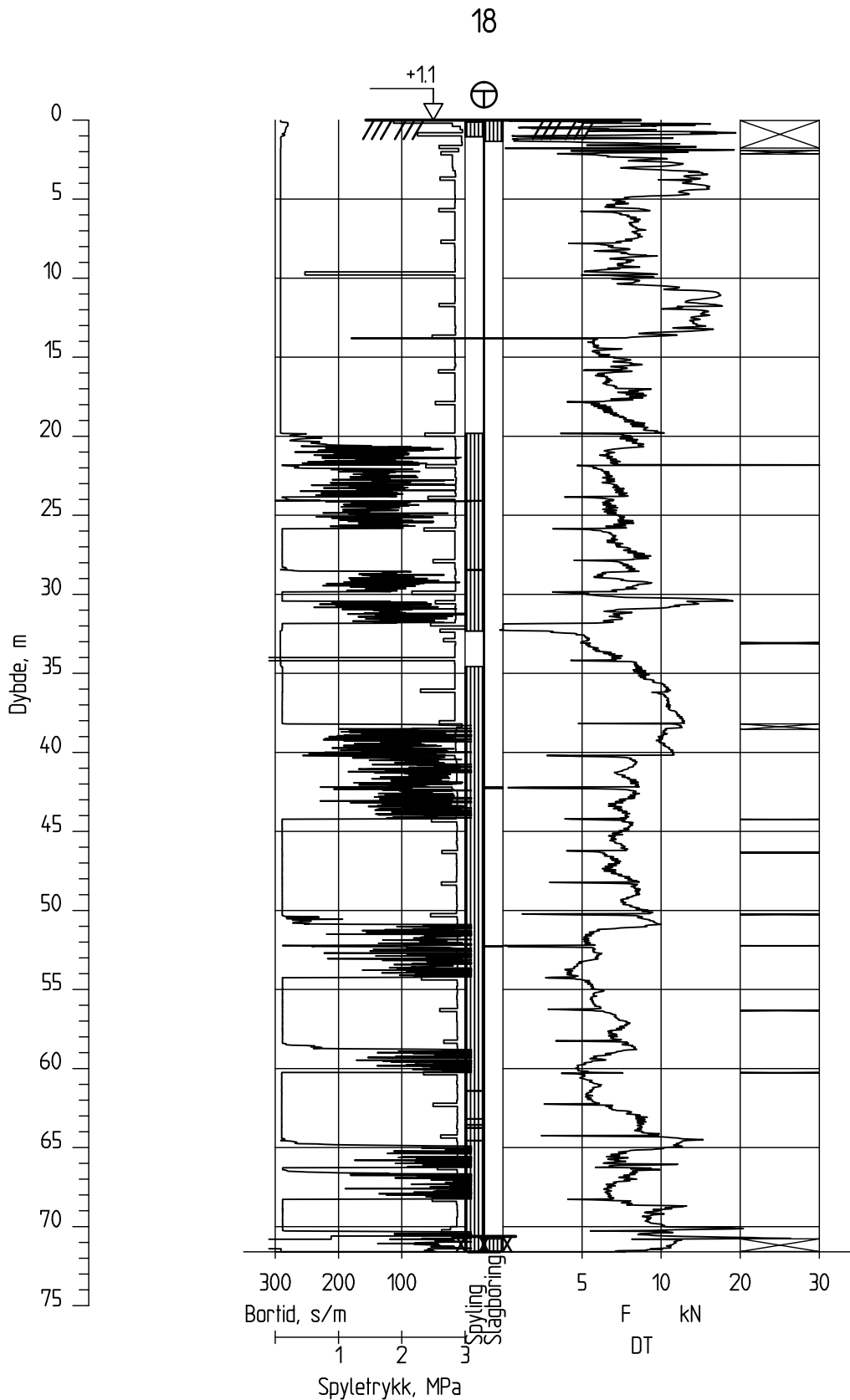
Godkjent
KnE

Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.
36

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :13.01.2015

Posisjon: X 6623191.30 Y 569351.02

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

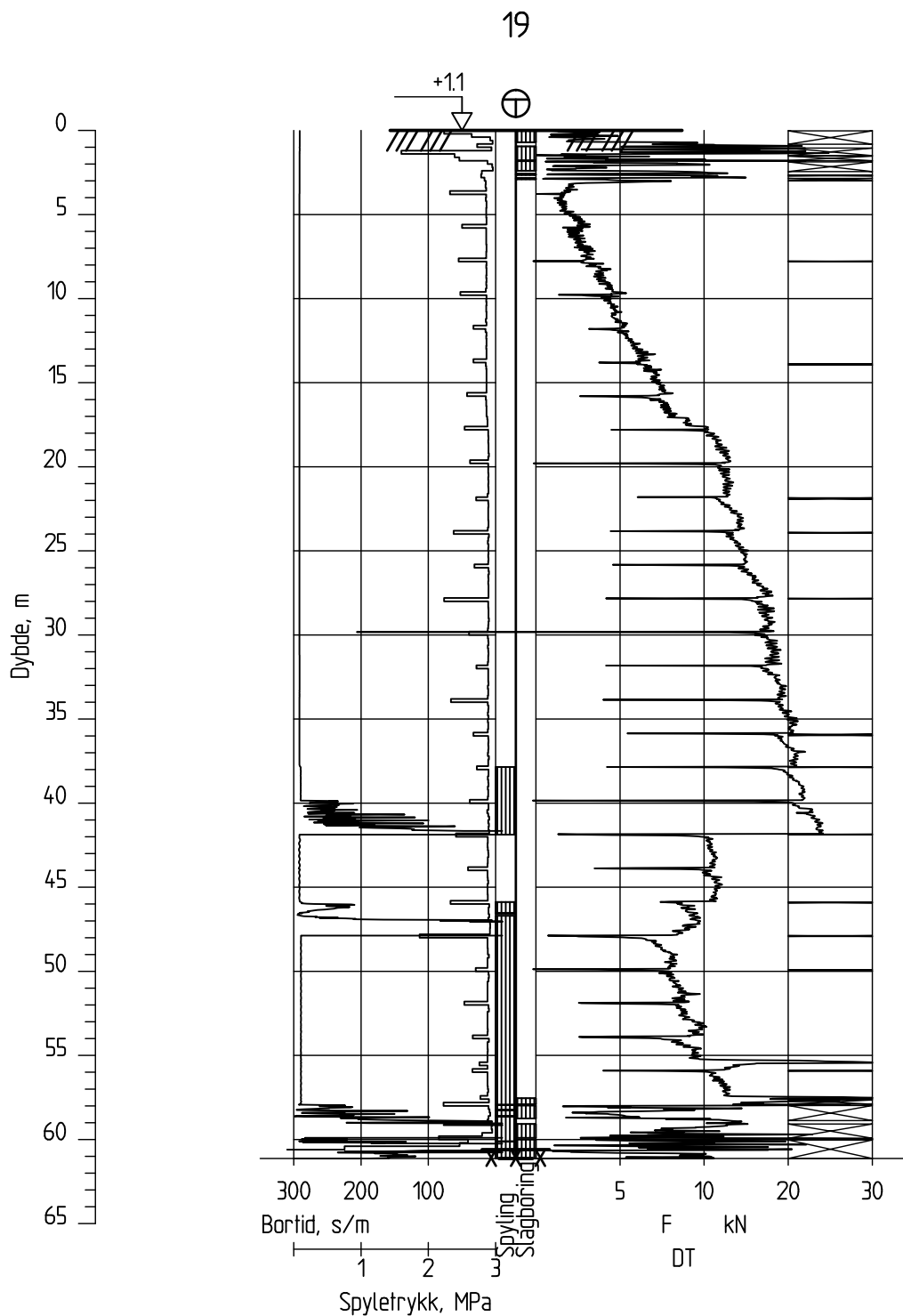
Godkjent
KnE

Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.
37

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :14.01.2015

Posisjon: X 6623352.17 Y 569609.68

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
814290

Konstr./Tegnet
BKT

Tegningsnr.

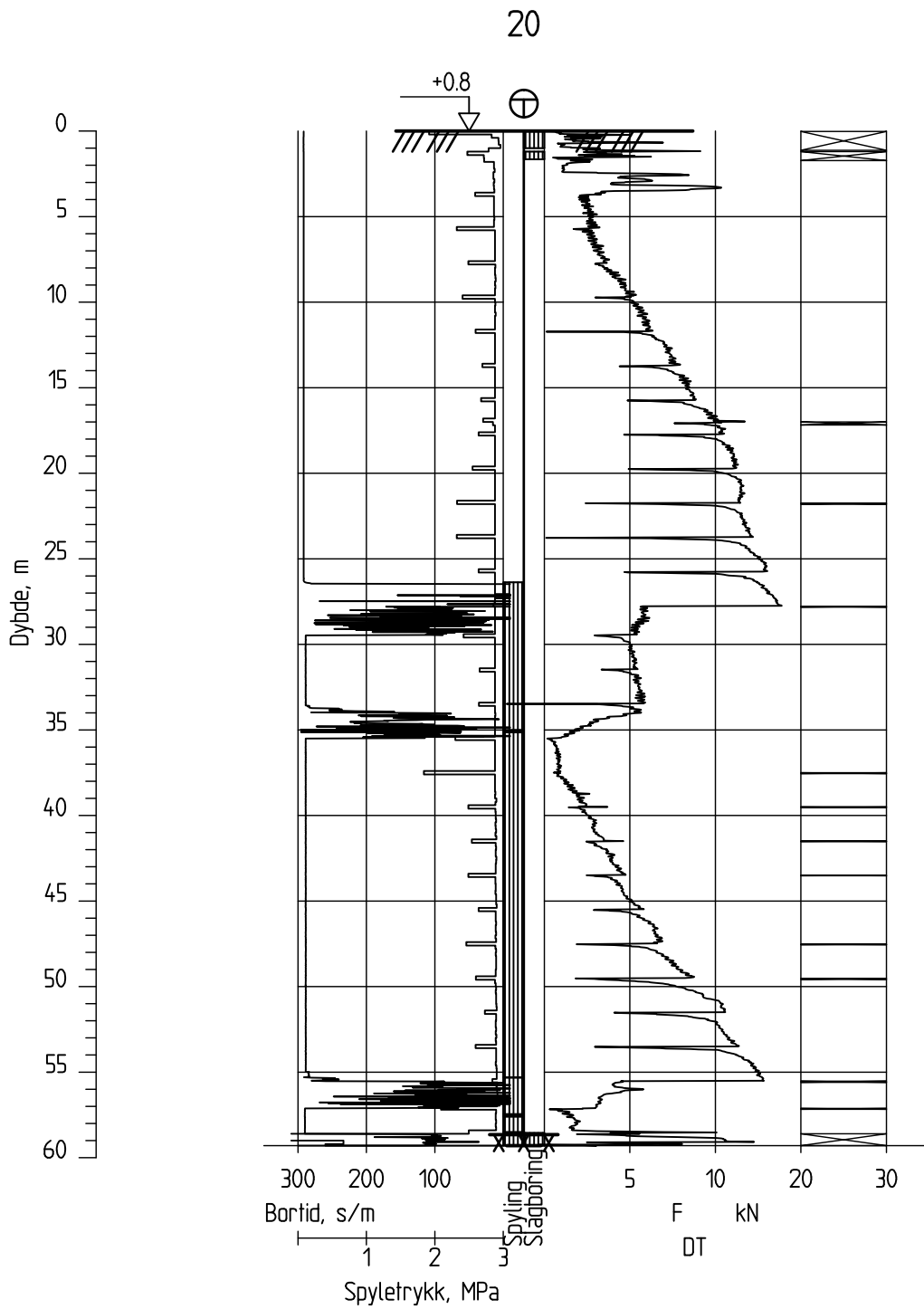
Kontrollert
KnE

38

Godkjent
KnE

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :14.01.2015

Posisjon: X 6623253.74 Y 569547.83

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

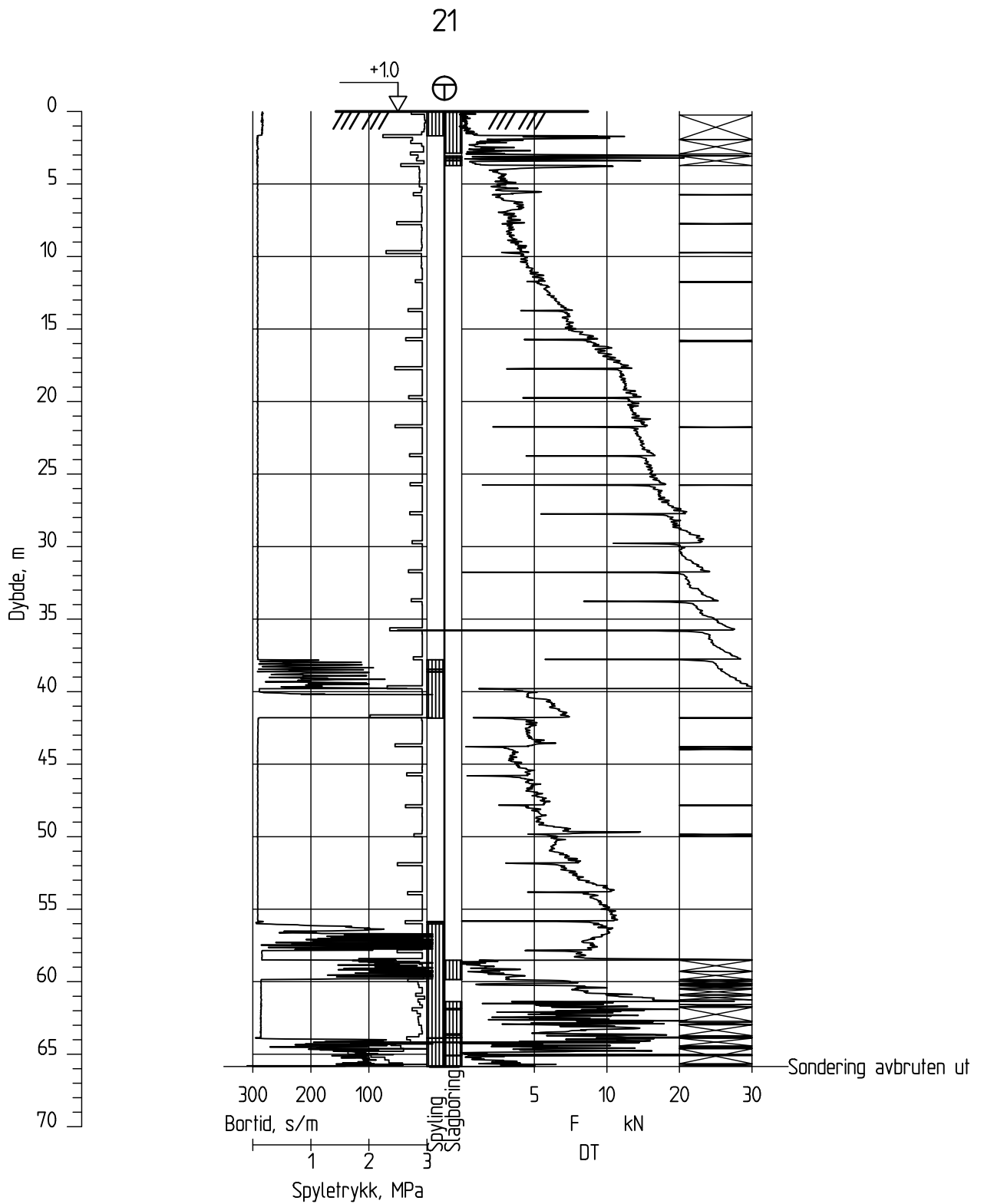
Godkjent
KnE

Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.
39

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :14.01.2015

Posisjon: X 6623301.08 Y 569653.25

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

Godkjent
KnE

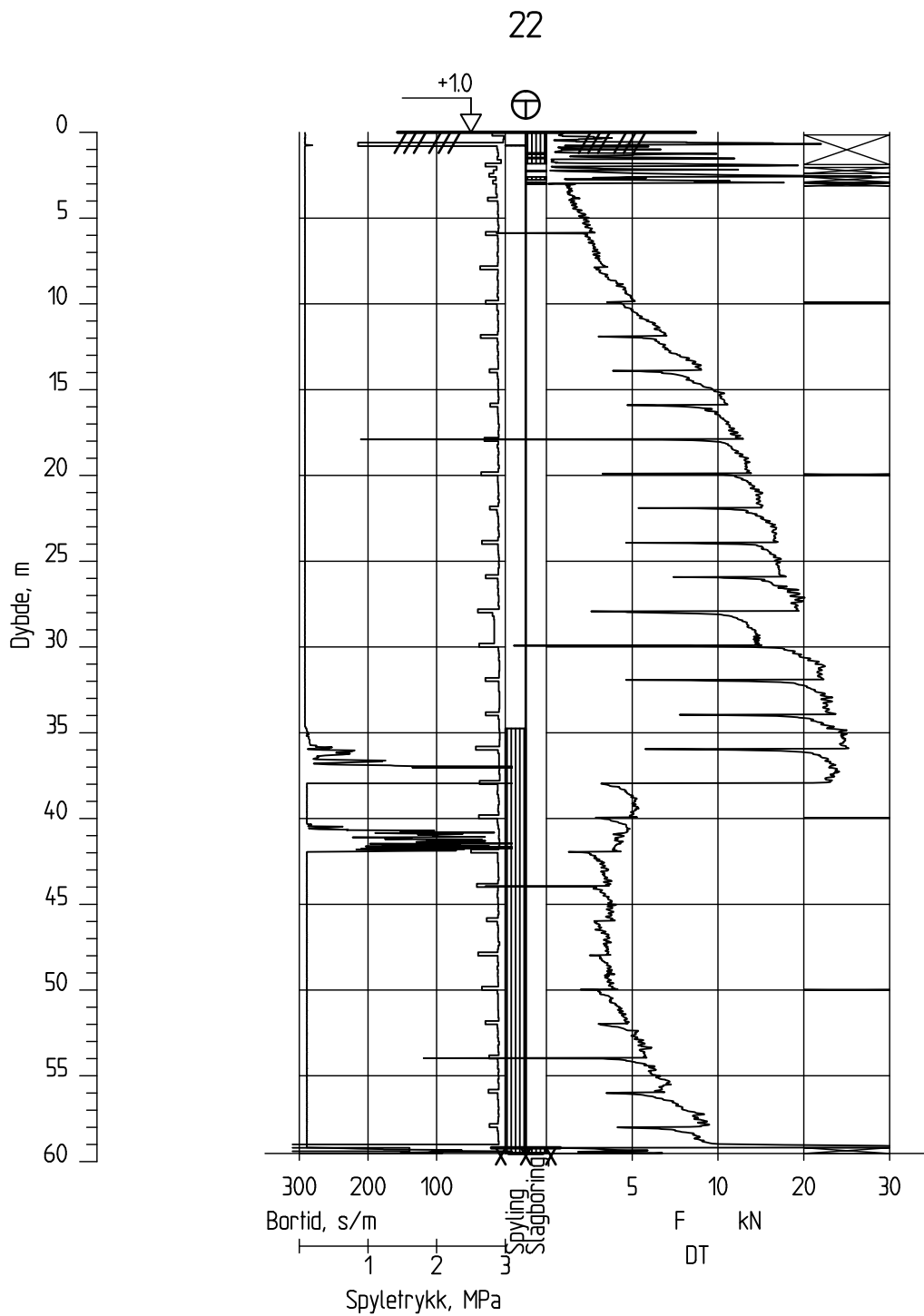
Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.
40

40

Rev.
00

U:\0814\814-290\814-290-03 ARBEIDSSOMRÅDE\814-290-01 RIG\814-290-04 TEGNINGER\814-290-RIG-TEG-20 til 41 rev 00 Totalsonderinger 1_400.dwg



Dato boret :14.01.2015

Posisjon: X 6623220.65 Y 569571.91

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
814290

Konstr./Tegnet
BKT

Tegningsnr.

Kontrollert
KnE

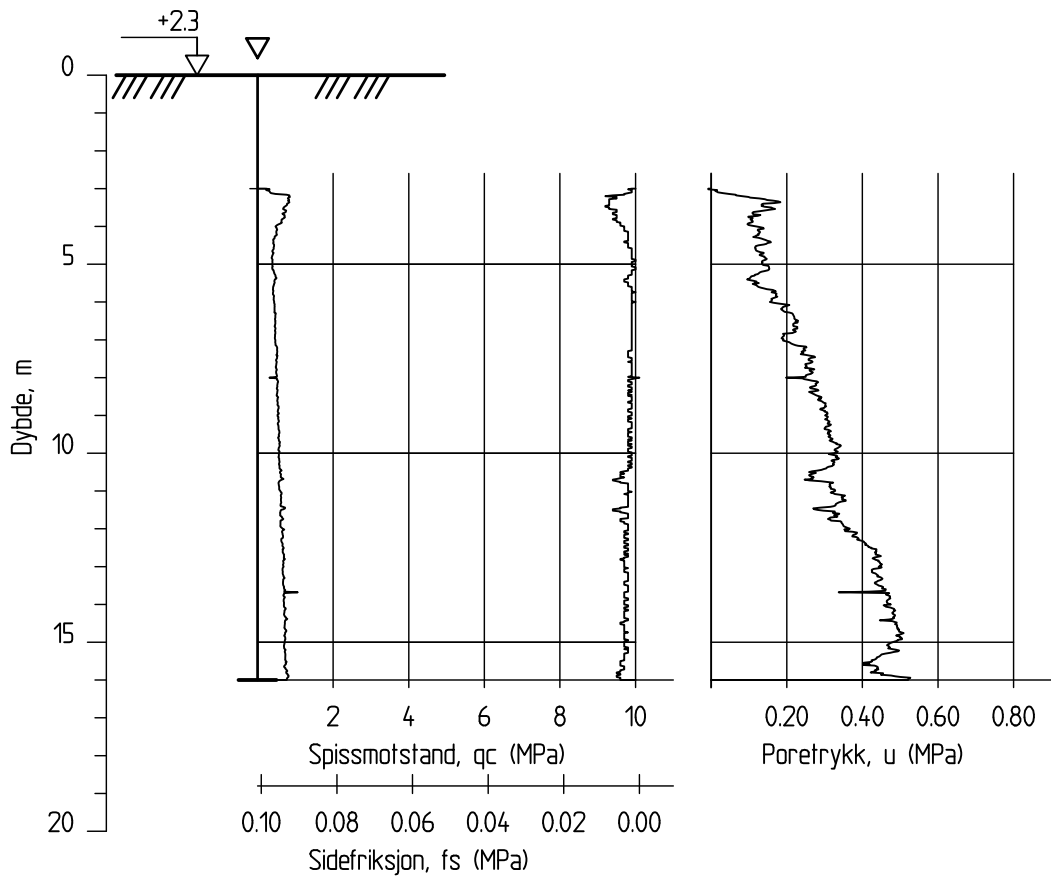
41

Godkjent
KnE

Rev.

00

CPTU3



Dato boret :22.01.2015

Posisjon: X 6623586.99 Y 569543.06

CPTU

Dato
26.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

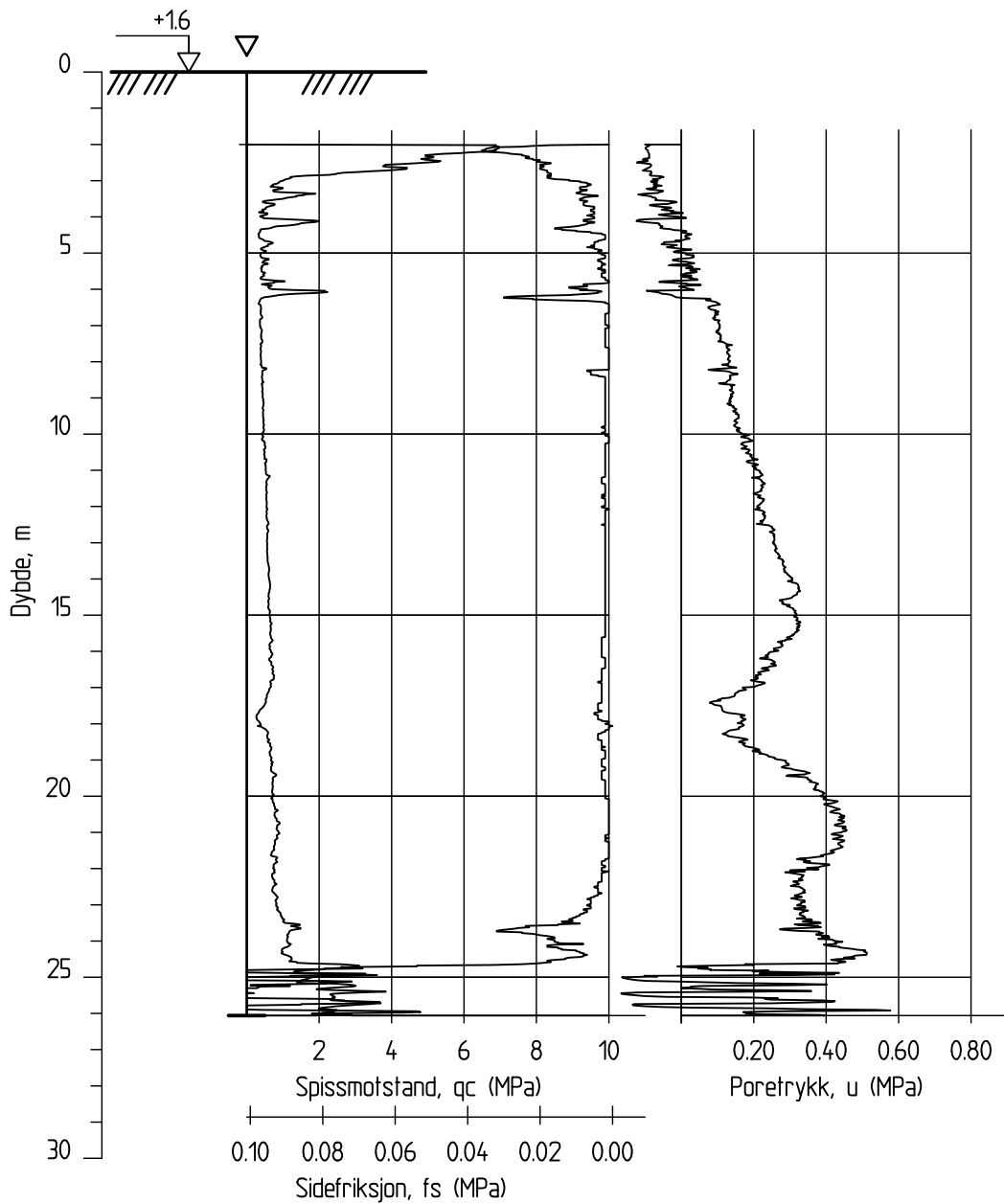
Godkjent
ABe

Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.
50

Rev.
00

CPTU4



Dato boret :19.01.2015

Posisjon: X 6623305.77 Y 569179.88

CPTU

Dato
26.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
814290

Konstr./Tegnet
BKT

Tegningsnr.

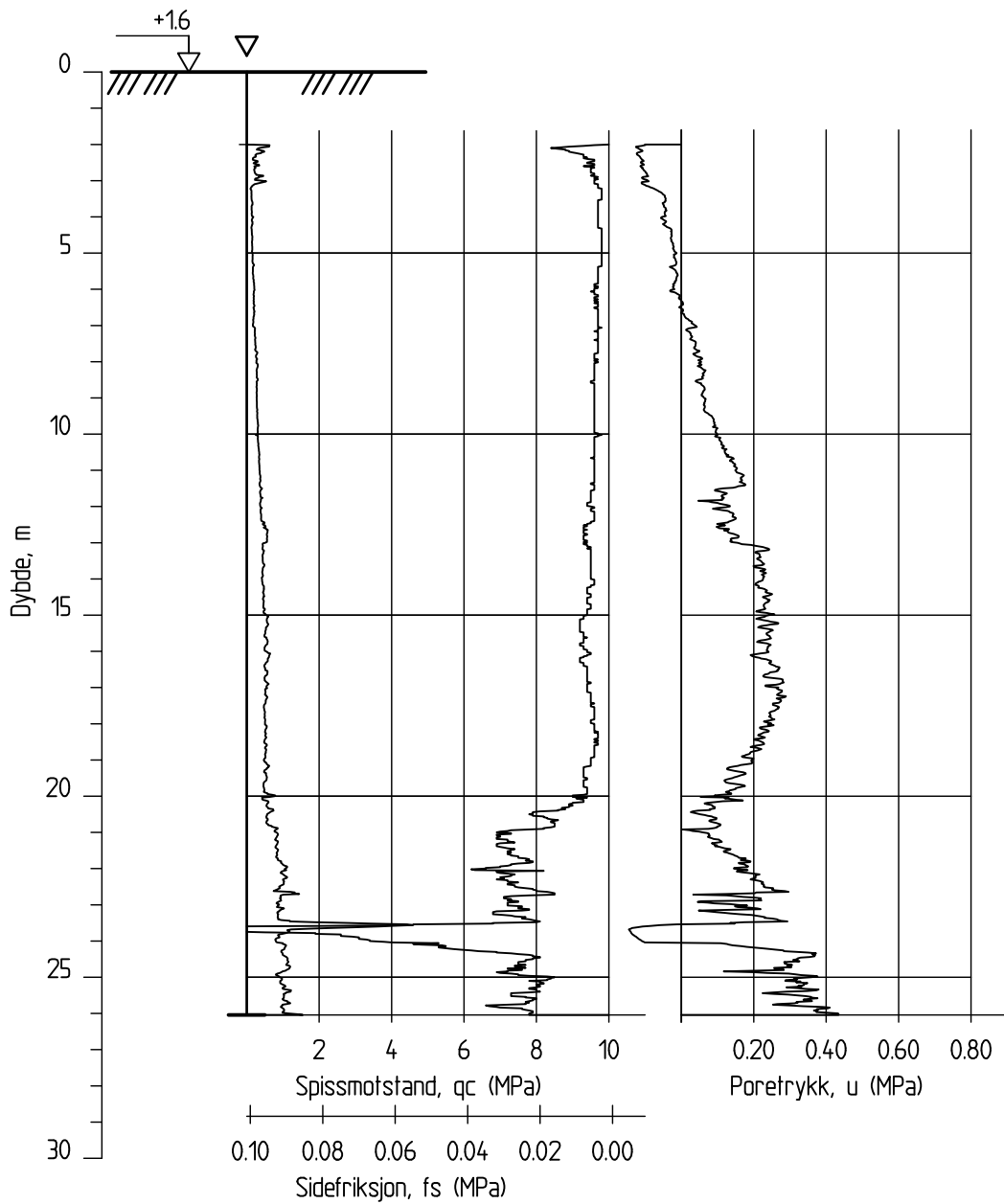
Kontrollert
KnE

51

Godkjent
ABe

Rev.
00

CPTU5



Dato boref :22.01.2015

Posisjon: X 6623369.05 Y 569235.64

CPTU

Dato
26.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
KnE

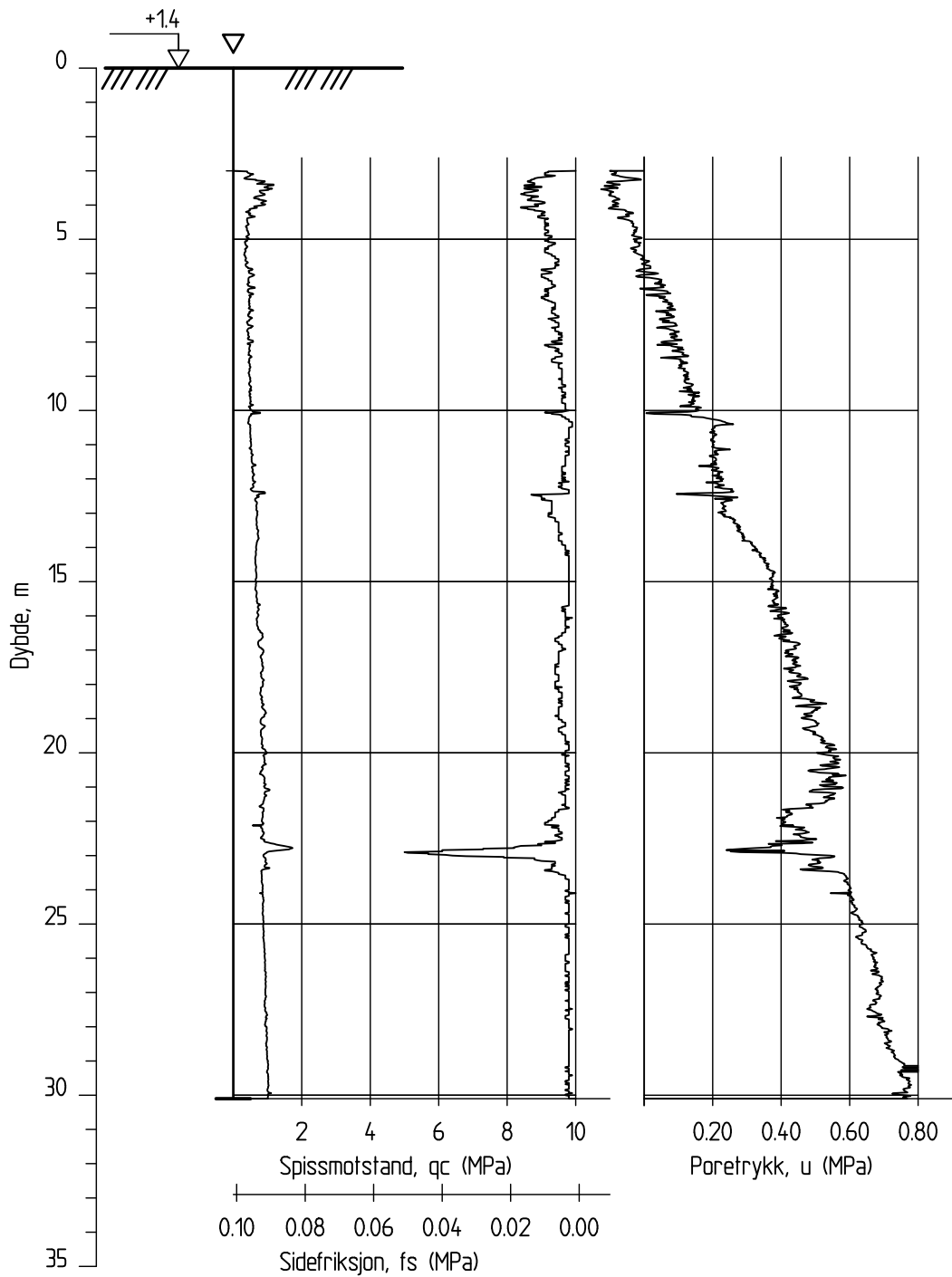
Godkjent
ABe

Oppdragsnr.
814290

Tegningsnr.
52

Rev.
00

CPTU11



Dato boret :21.01.2015

Posisjon: X 6623386.14 Y 569348.78

CPTU

Dato
26.01.2015

Vestre Viken
Vestre Viken sykehus - Geotekniske undersøkelser

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
814290

Konstr./Tegnet
BKT

Tegningsnr.

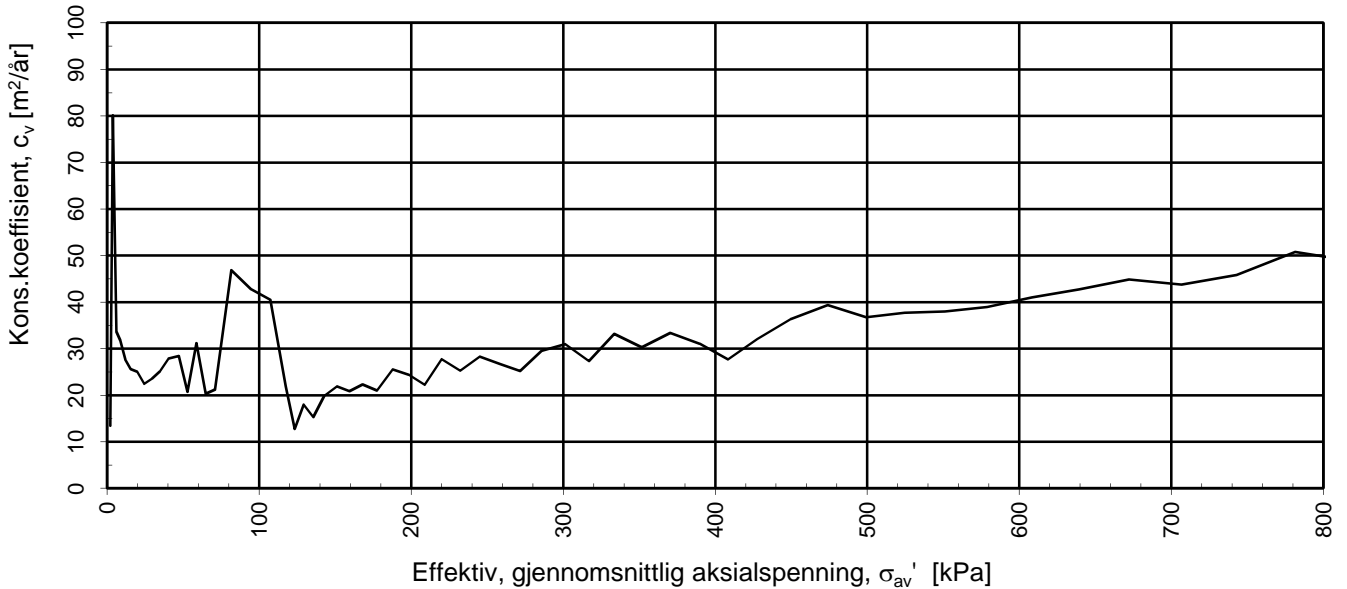
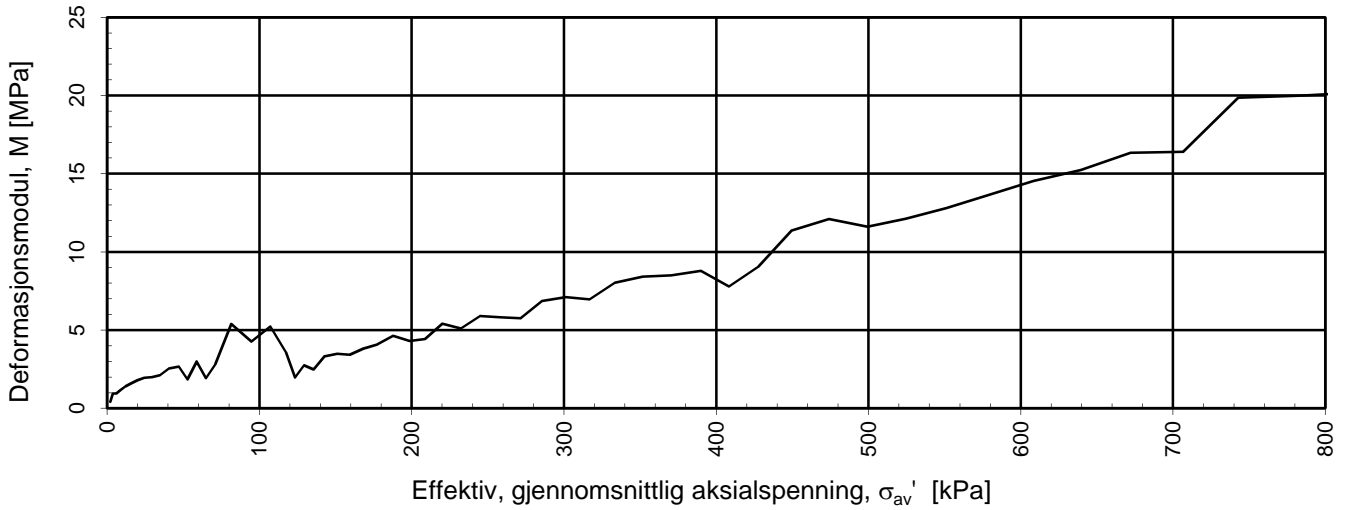
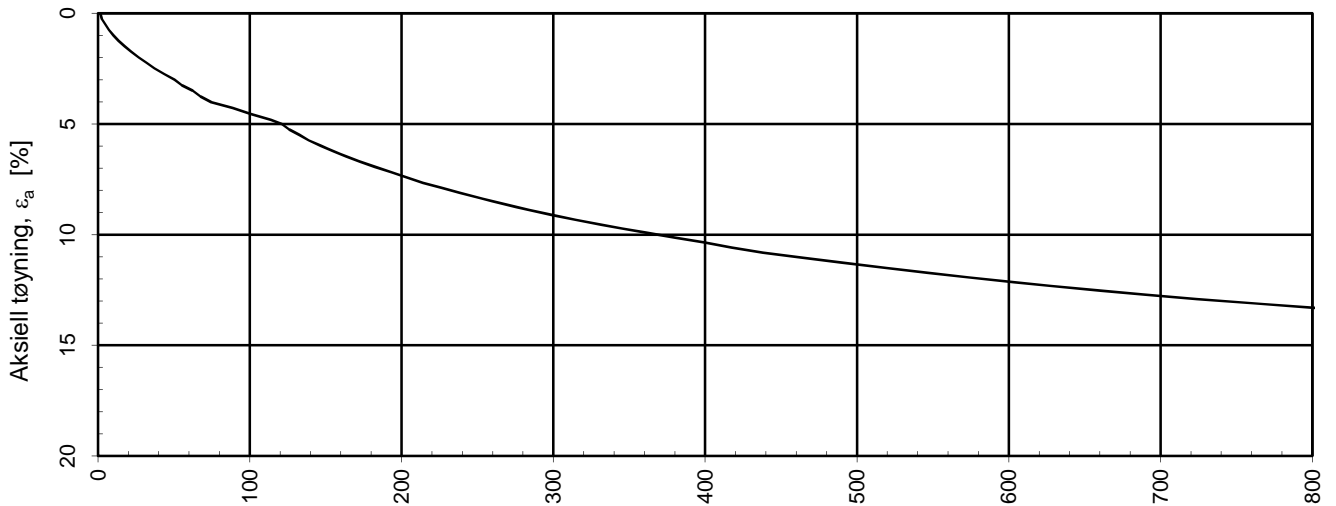
Kontrollert
KnE

53

Godkjent
ABe

Rev.
00

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



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

Vestre Viken

Nytt Vestre Viken Sykehus - Geotekniske grunnundersøkelser

Borpunkt **TS3**

Dybde: **6.45**

Dato **30.01.2015**

Programrevisjon:
01.06.2011

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet

SK

Kontrollert:

GUOO

Godkjent

Oppdrag nr.:

814290

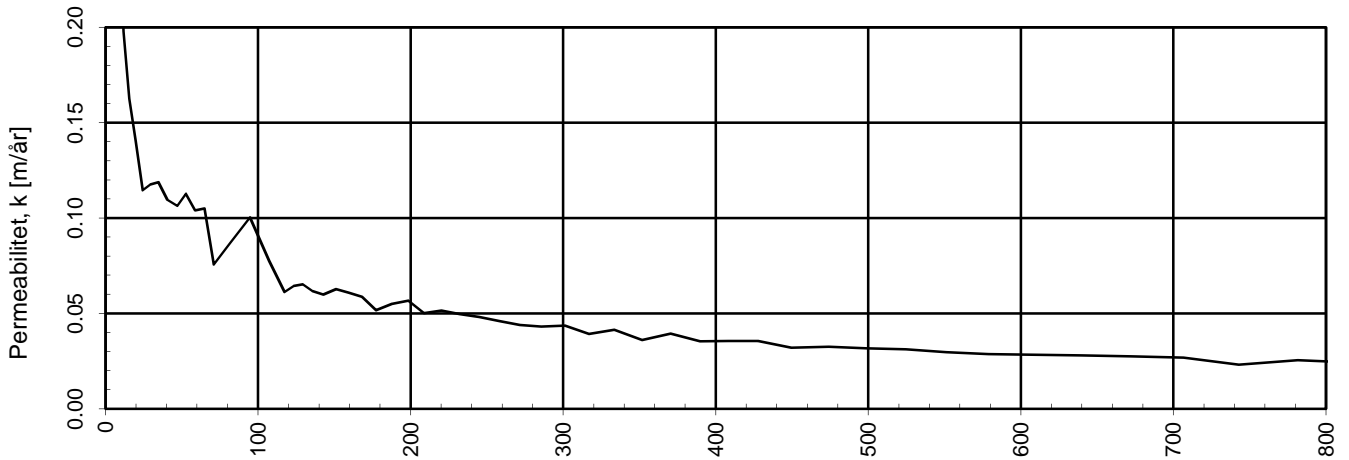
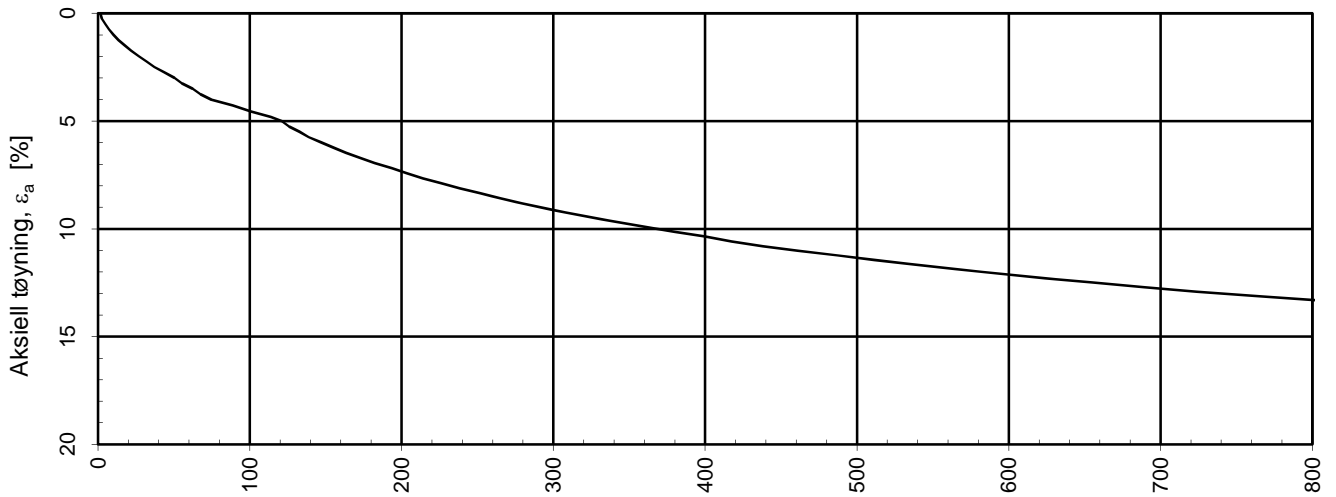
Tegning nr.:

75.1

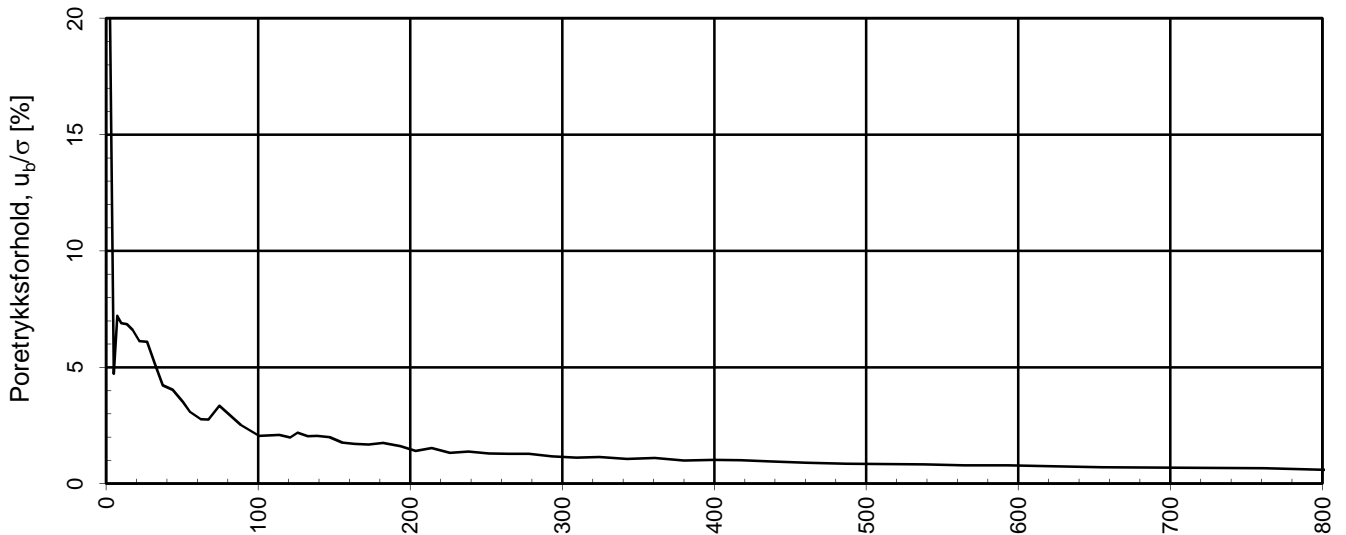
Prosedyre:

CRS

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



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



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

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

Vestre Viken

Nytt Vestre Viken Sykehus - Geotekniske grunnundersøkelser

Borpunkt TS3

Dybde: 6.45

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./tegnet

SK

Kontrollert:

GUOO

Godkjent

Dato

30.01.2015

Oppdrag nr.:

814290

Tegning nr.:

75.2

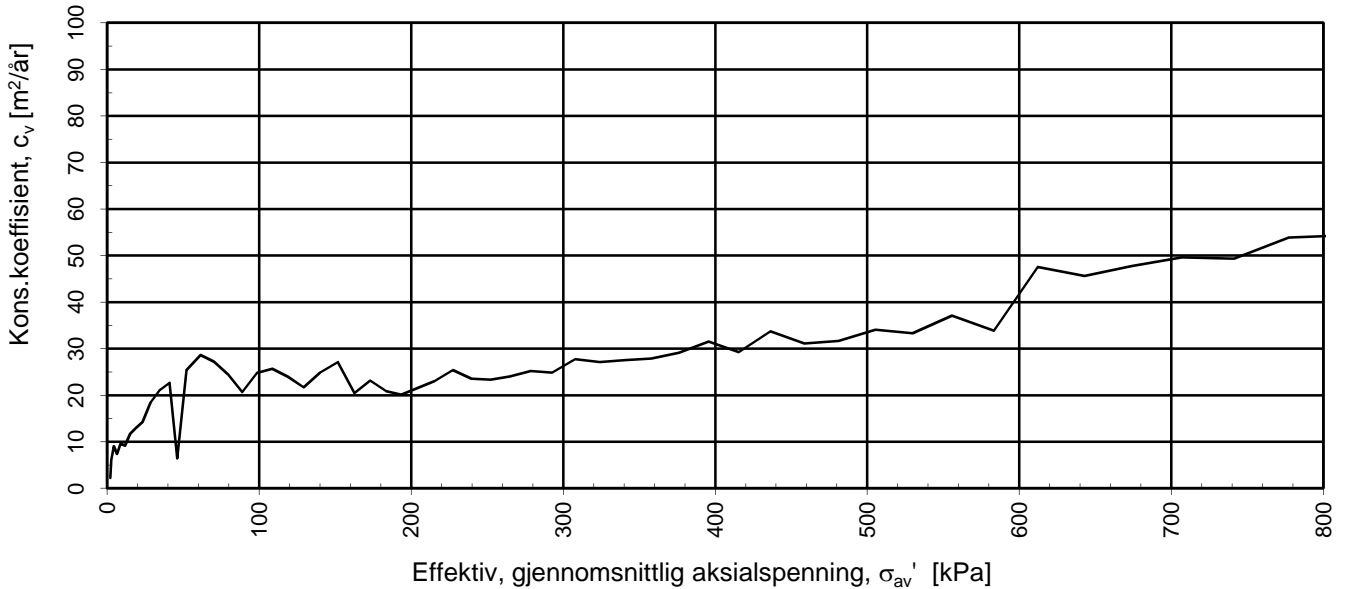
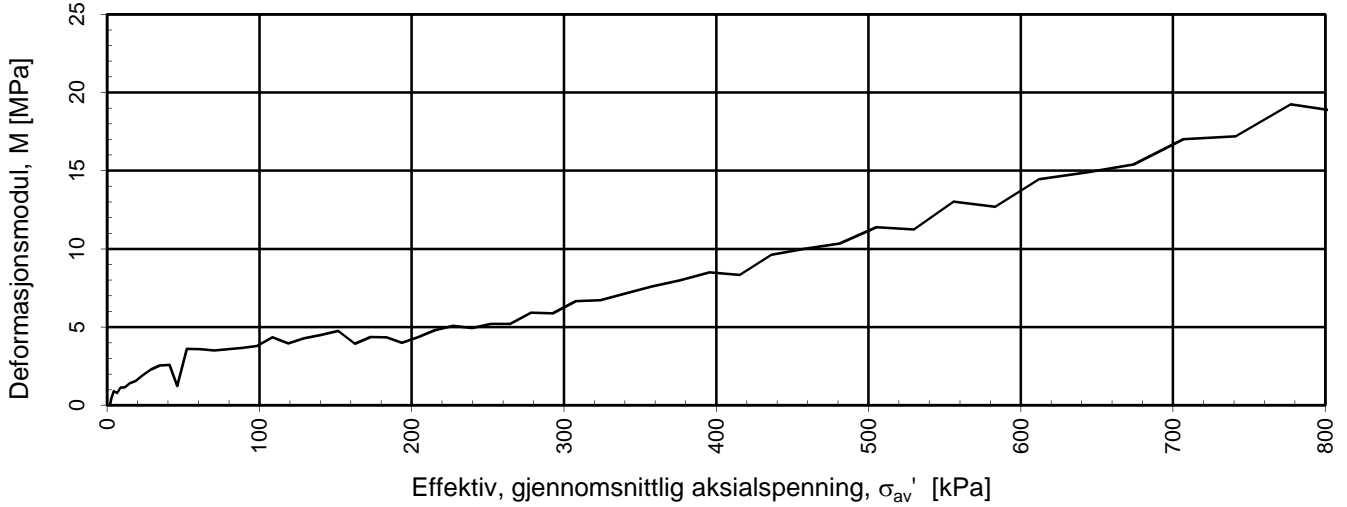
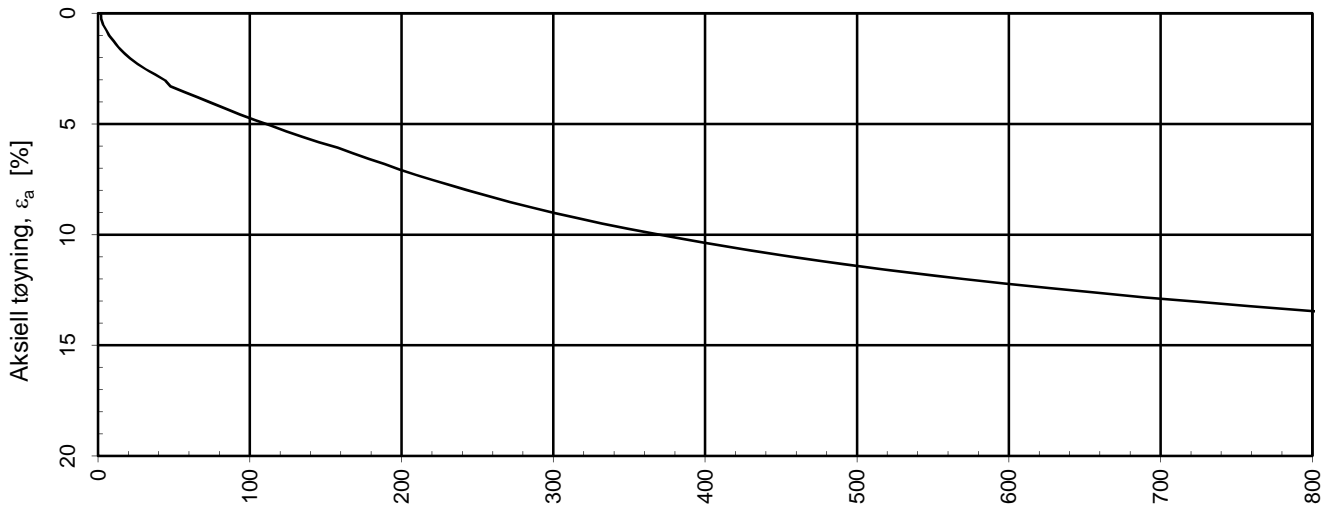
Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

01.06.2011

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



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

Vestre Viken

Nytt Vestre Viken Sykehus - Geotekniske grunnundersøkelser

Borpunkt **TS3**

Dybde: **9.65**

Dato **30.01.2015**

Programrevisjon:
01.06.2011

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet

SK

Kontrollert:

GUOO

Godkjent

Oppdrag nr.:

814290

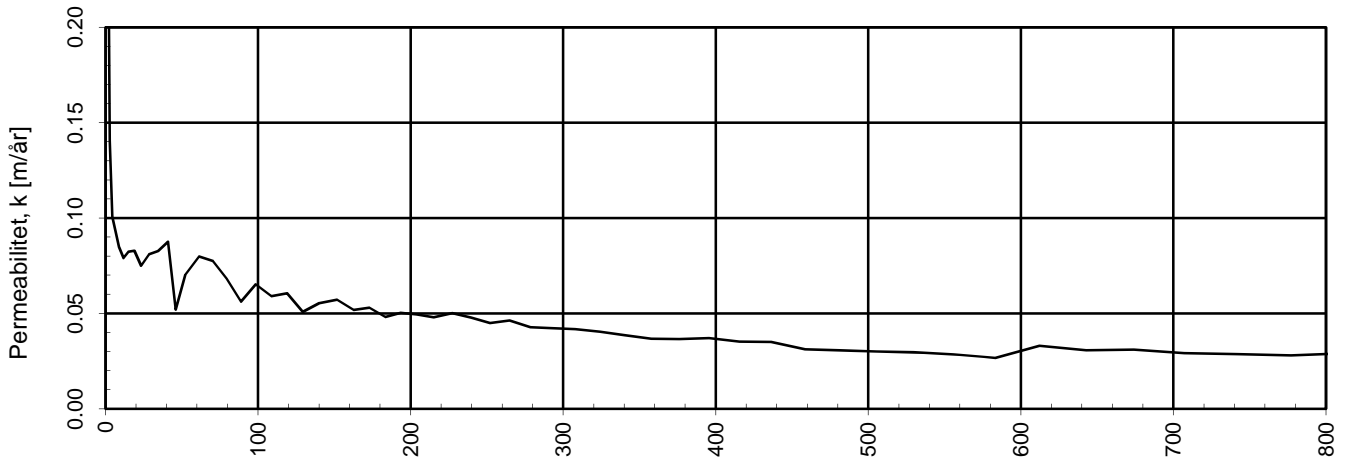
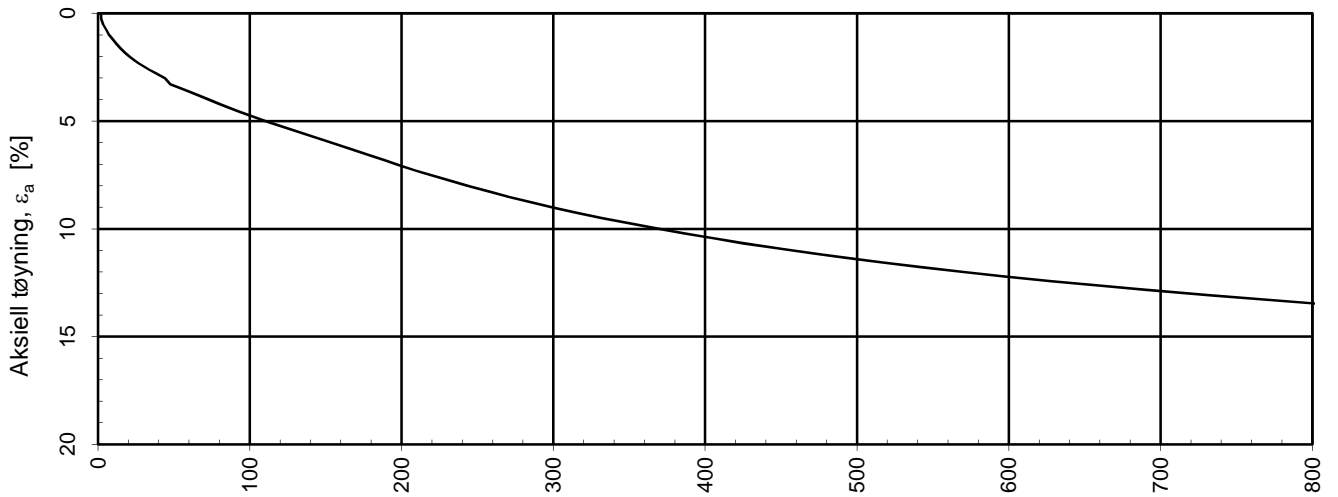
Tegning nr.:

76.1

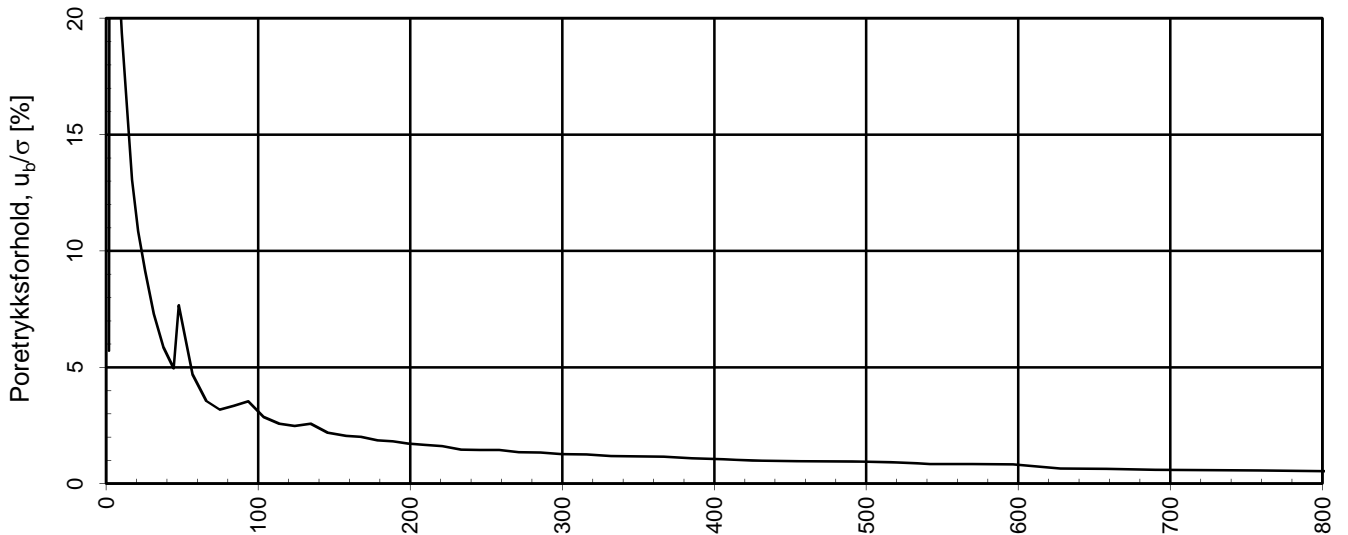
Prosedyre:

CRS

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



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



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

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

Vestre Viken

Nytt Vestre Viken Sykehus - Geotekniske grunnundersøkelser

Borpunkt TS3

Dybde: 9.65

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./tegnet

SK

Kontrollert:

GUOO

Godkjent

Dato

30.01.2015

Oppdrag nr.:

814290

Tegning nr.:

76.2

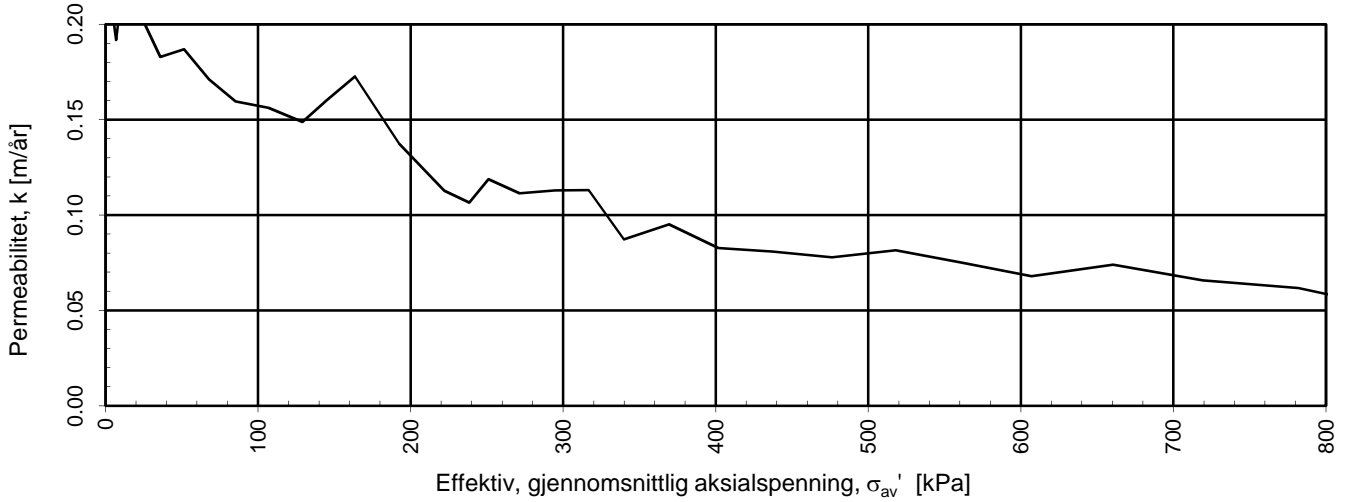
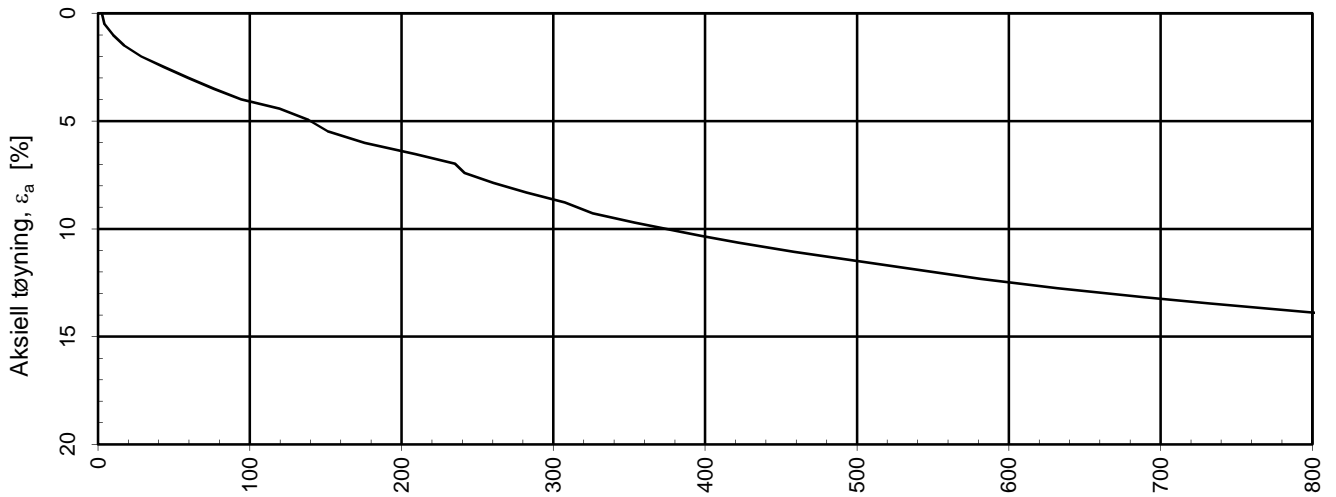
Prosedyre:

CRS

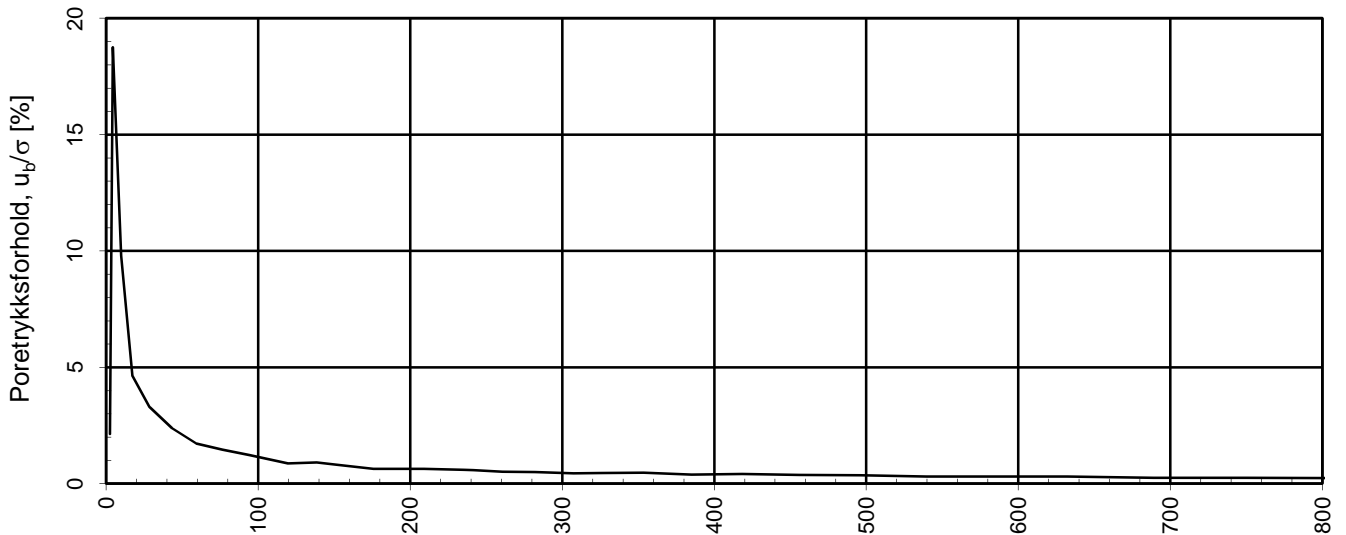
Programrevisjon:

01.06.2011

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



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



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

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

Vestre Viken

Nytt Vestre Viken Sykehus - Geotekniske grunnundersøkelser

Borpunkt TS11

Dybde: 11.50

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./tegnet

SK

Kontrollert:

GEO

Godkjent

Oppdrag nr.:

814290

Tegning nr.:

77.2

Prosedyre:

CRS

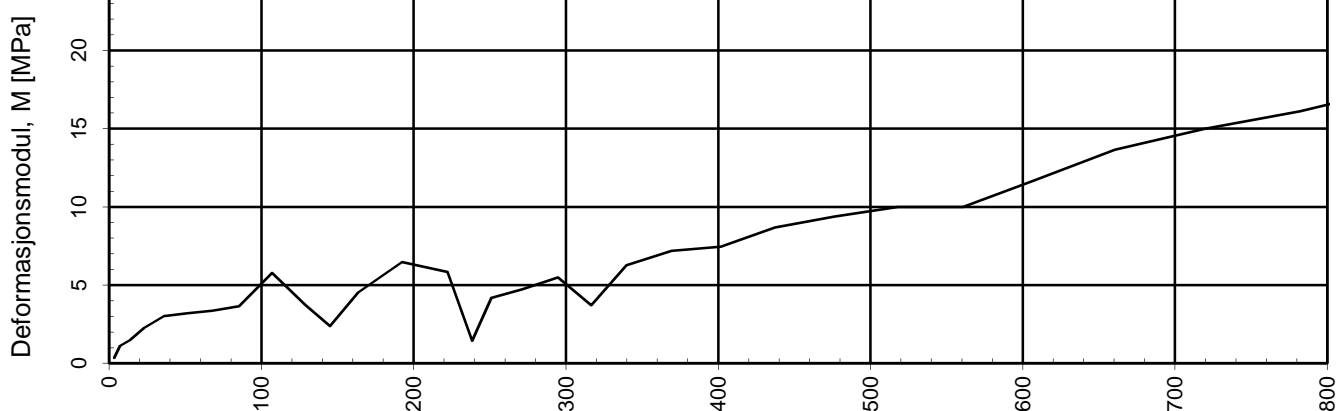
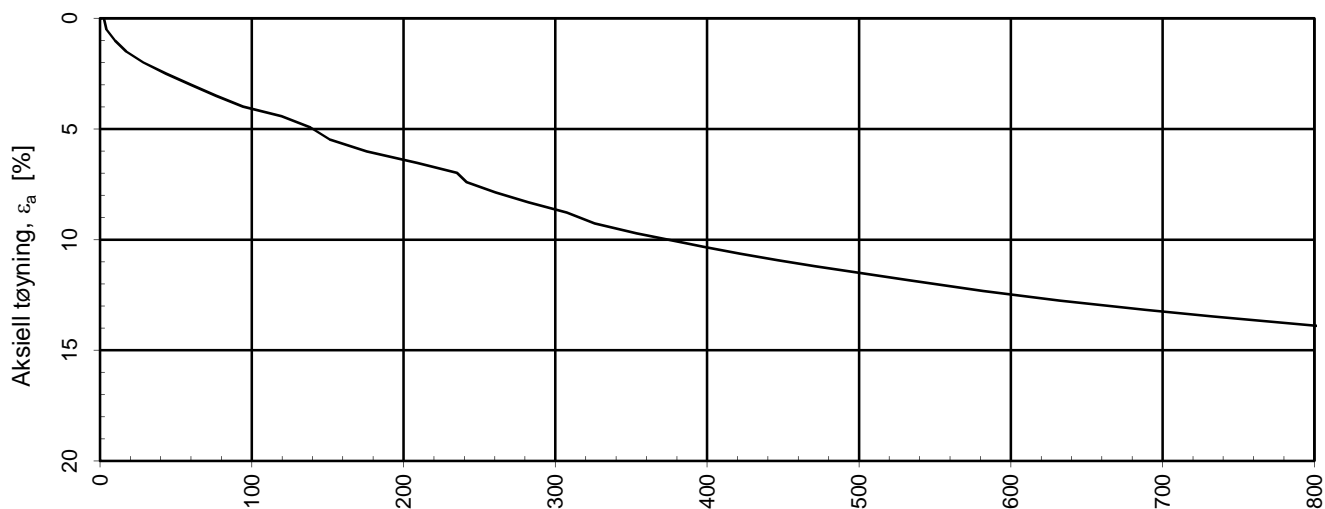
Dato

12.02.2015

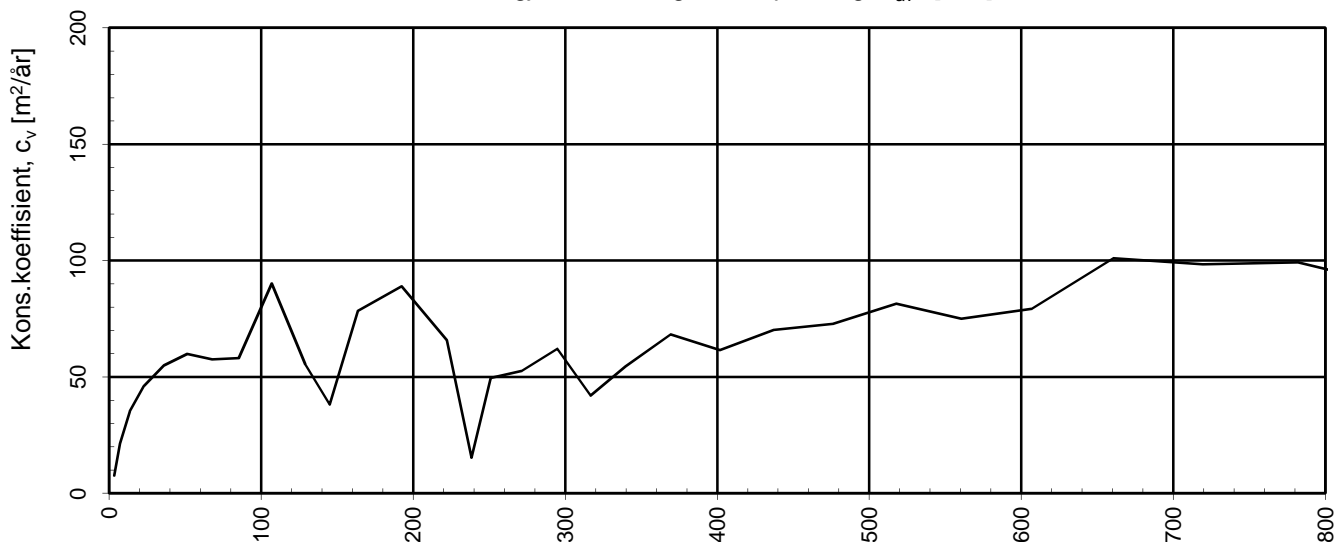
Programrevisjon:

01.06.2011

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



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



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

Vestre Viken

Nytt Vestre Viken Sykehus - Geotekniske grunnundersøkelser

Borpunkt **TS11**

Dybde: **11.50**

Dato **12.02.2015**

Programrevisjon:
01.06.2011

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet

SK

Kontrollert:

GEO

Godkjent

Oppdrag nr.:

814290

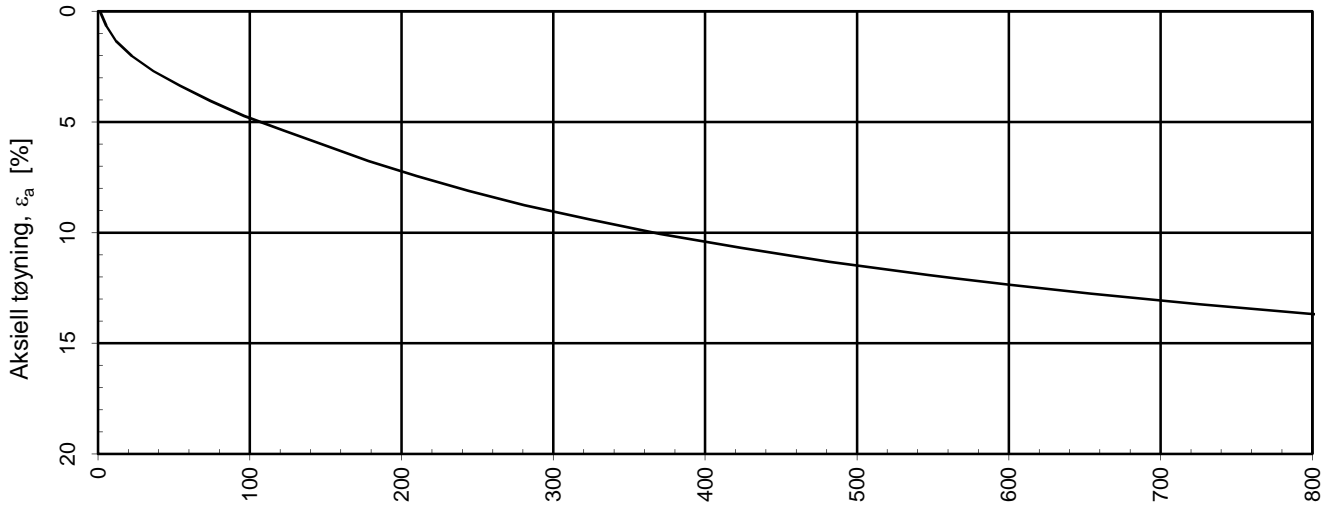
Tegning nr.:

77.1

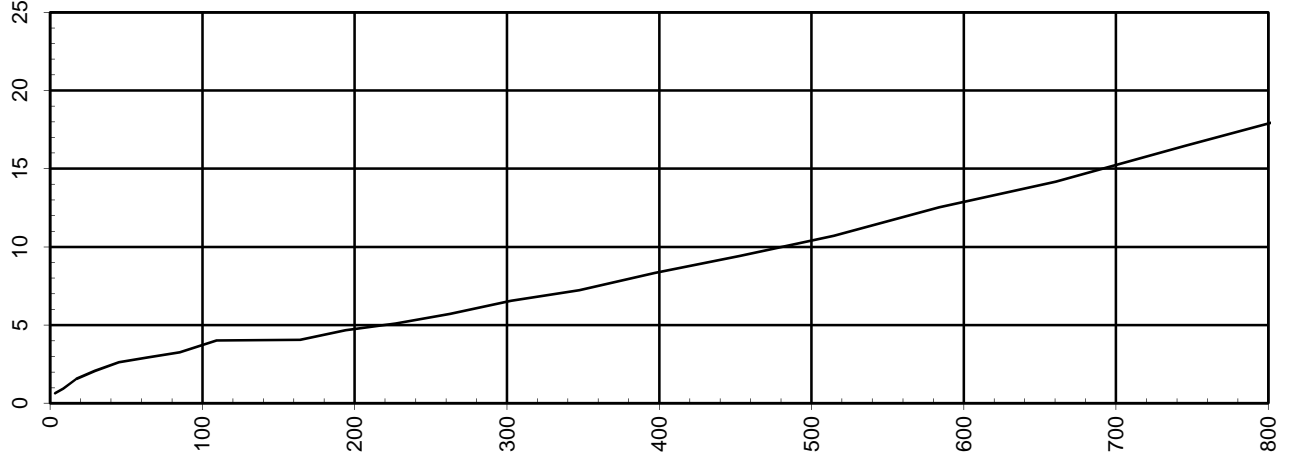
Prosedyre:

CRS

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

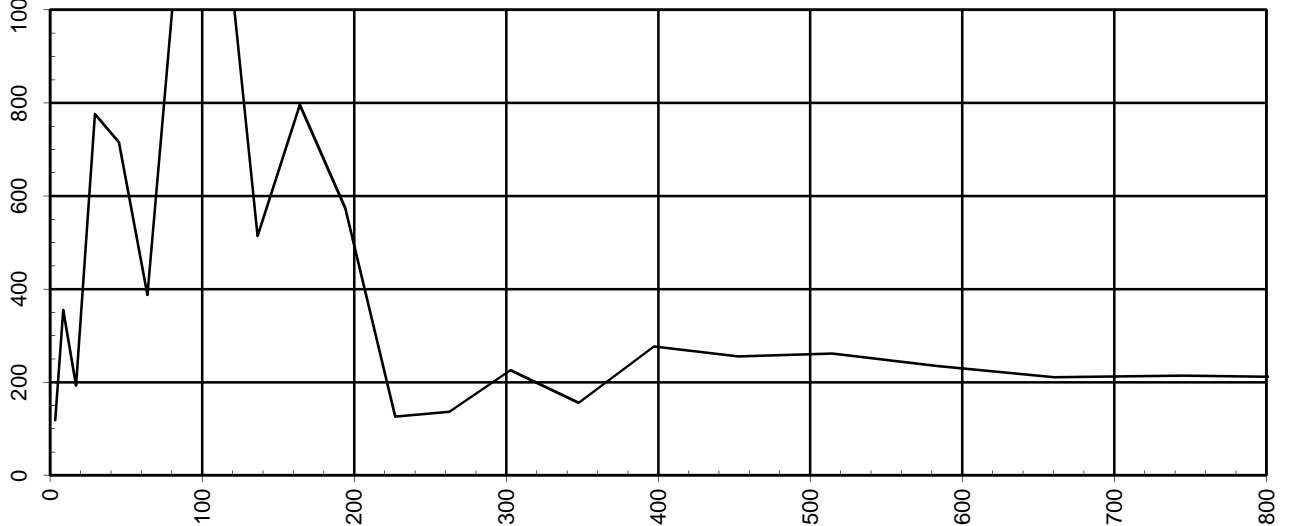


Deformasjonsmodul, M [MPa]



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

Kons.koeffisient, c_v [m²/år]



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

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

Vestre Viken

Nytt Vestre Viken Sykehus - Geotekniske grunnundersøkelser

Borpunkt TS11

Dybde: 7.25

Dato
15.02.2015

Programrevisjon:
01.06.2011

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet

SK

Kontrollert:

GUOO

Godkjent

KE

Oppdrag nr.:

814290

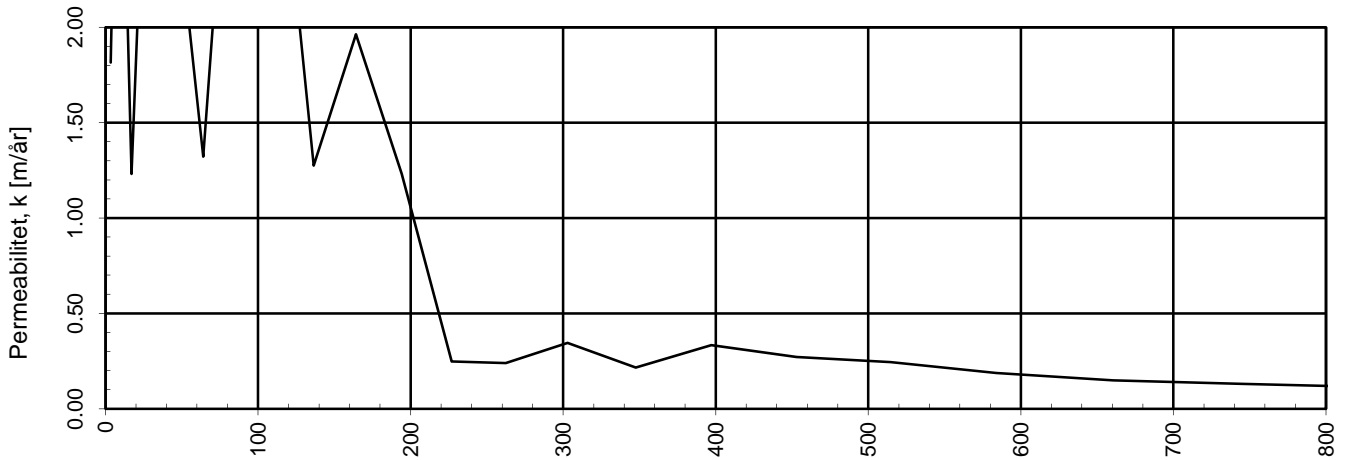
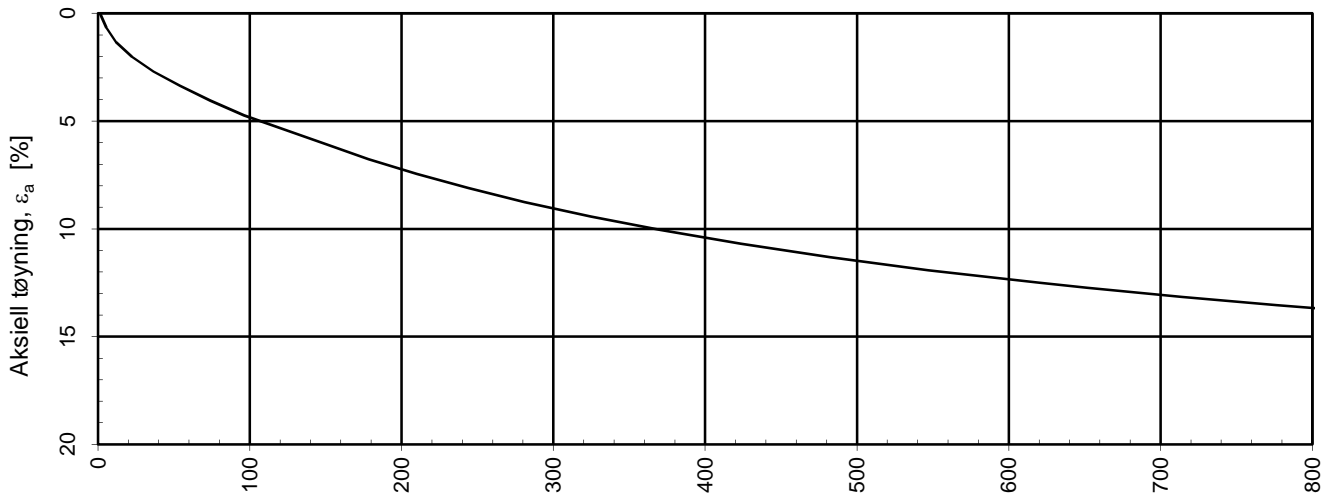
Tegning nr.:

78.1

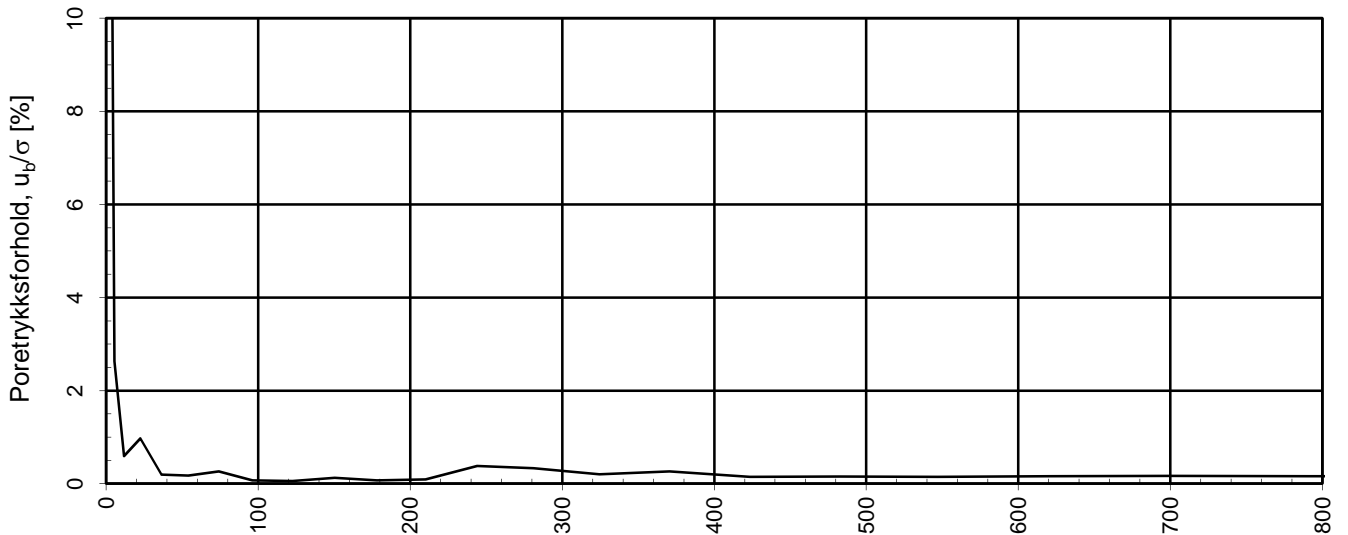
Prosedyre:

CRS

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



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



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

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

Vestre Viken

Nytt Vestre Viken Sykehus - Geotekniske grunnundersøkelser

Borpunkt TS11

Dybde: 7.25

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./tegnet

SK

Kontrollert:

GUOO

Godkjent

KE

Dato

15.02.2015

Oppdrag nr.:

814290

Tegning nr.:

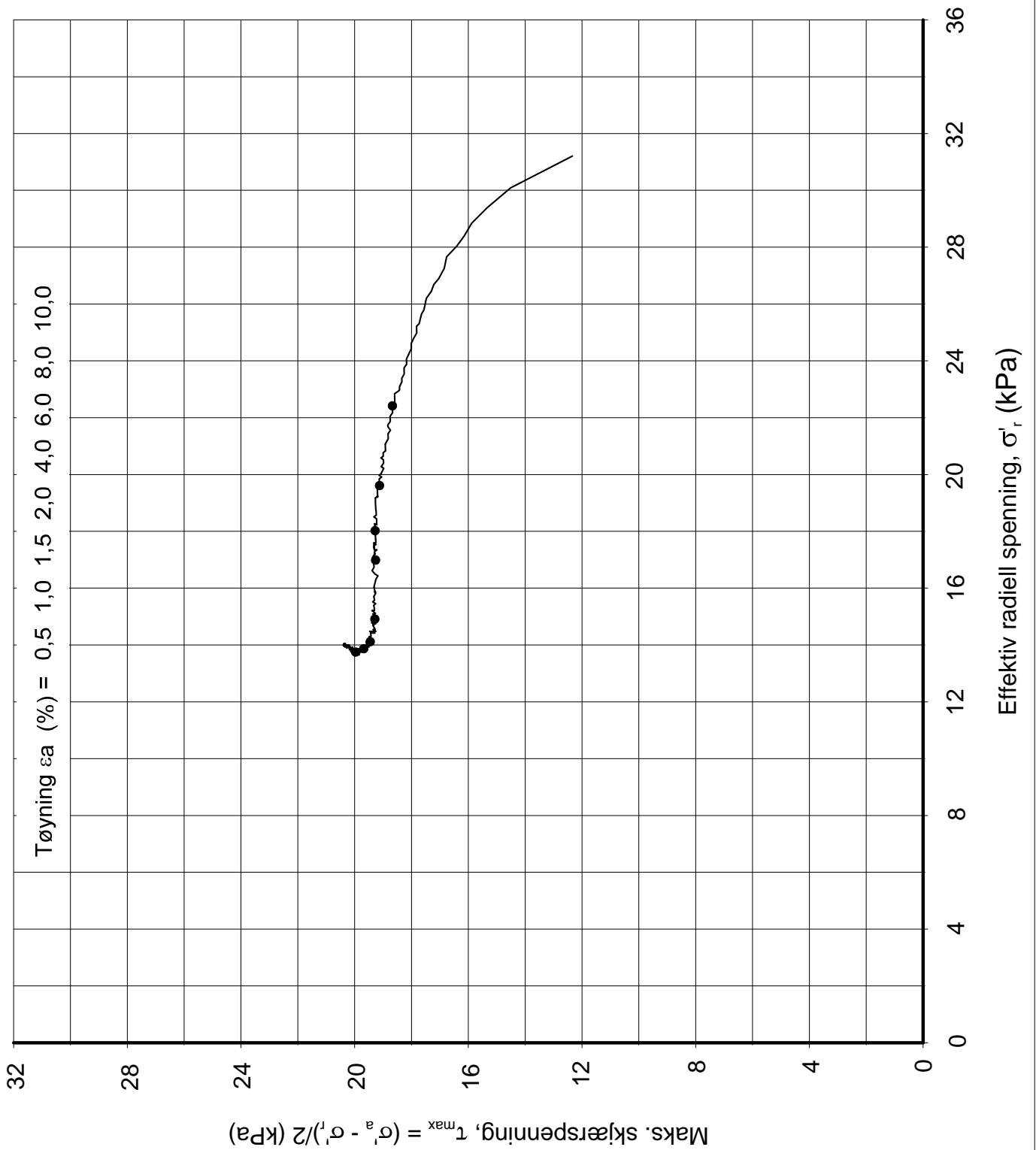
78.2

Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

01.06.2011



Forsøksdata

$\gamma_i = 17,9 \text{ kN/m}^3$
 Dybde: 5,55 m $\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,52 \%$
 Gvs. = 1 m $\Delta e/e_0 (-) = 0,067$
 $w_i = 41,0 \%$
 $w_f = - \%$
 $w_p = - \%$
 Tan. $\phi_f = -$
 Attraksjon = - kPa
 $\sigma'_{vo} = 55,0 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{ac} = 54,1 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{rc} = 30,2 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
TS5

VESTRE VIKEN

Dato:
27.02.2015

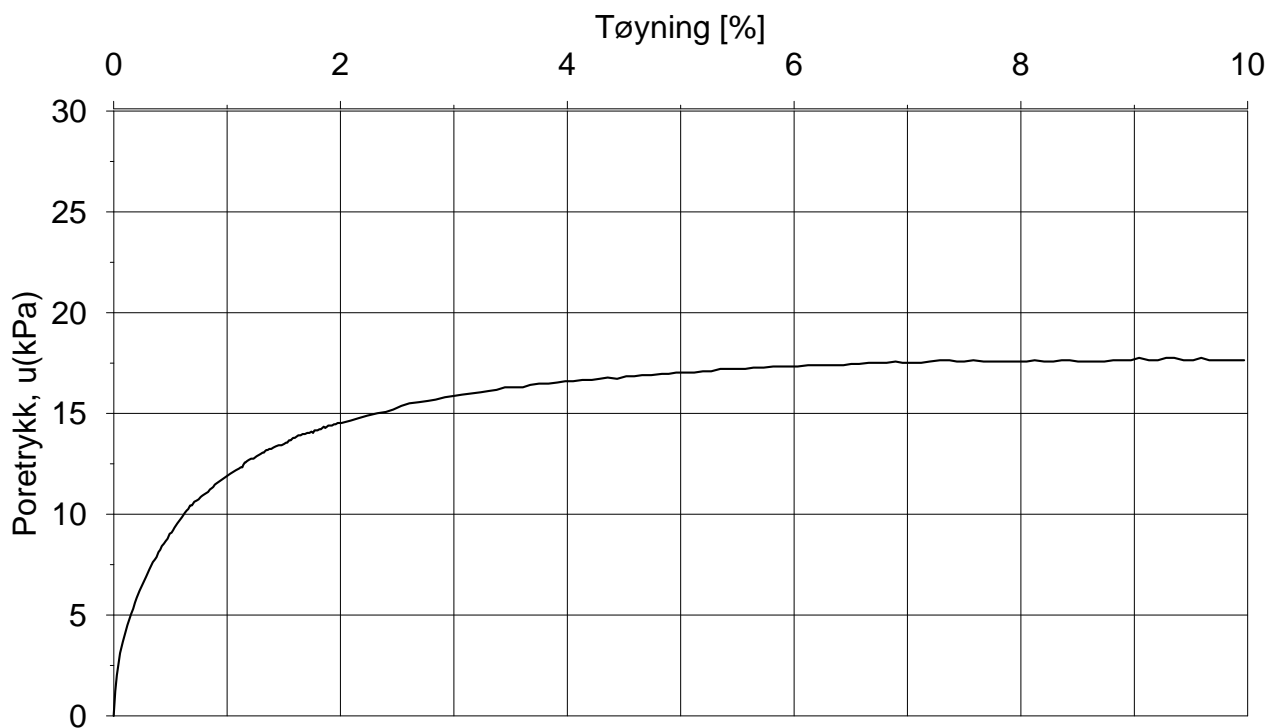
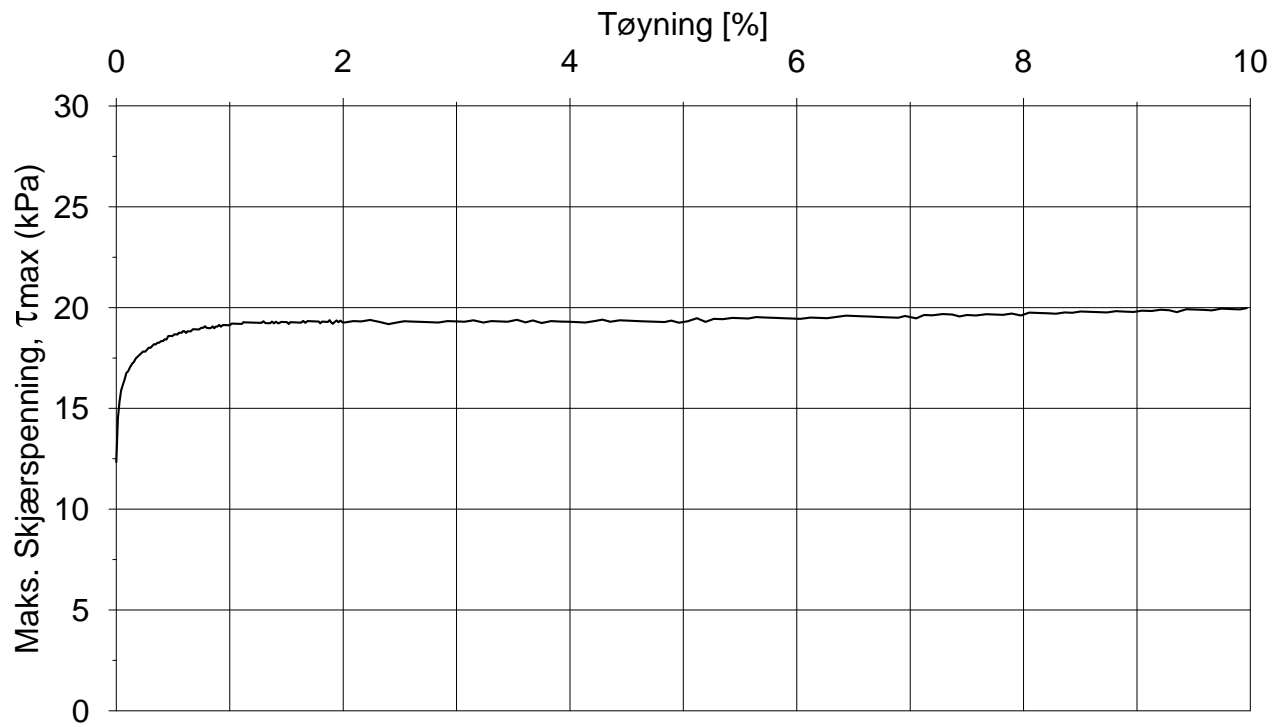
Nytt sykehus Vestre Viken Geotekniske grunnundersøkelser

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
SK
Oppdragsnr:
814290

Kontrollert:
GEO
Tegning nr.:
79.1

Godkjent:
KE
Rev nr.
00



Forsøksdata

	$\gamma_i = 17,9 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 41,0 \%$	$\sigma'_{vo} = 55,0 \text{ kPa}$
Dybde: 5,55 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 3,52 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 54,1 \text{ kPa}$
Gvs. = 1 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,067$	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 30,2 \text{ kPa}$

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

TS5

VESTRE VIKEN

Dato:

27.02.2015

Nytt sykehus Vestre Viken Geotekniske grunnundersøkelser

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

SK

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

KE

Oppdragsnr:

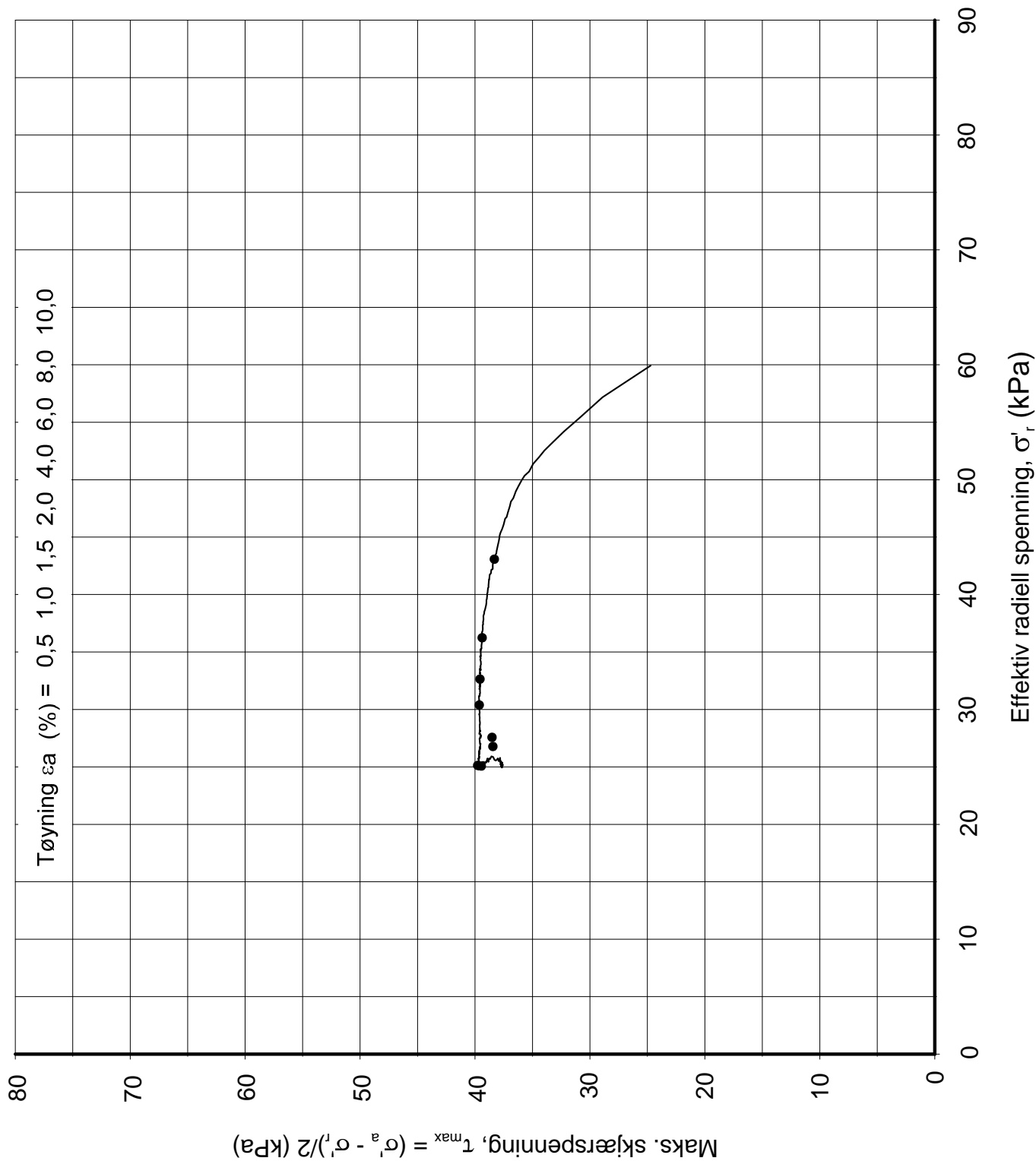
814290

Tegning nr.:

79.2

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 19,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 32,0 \%$	$\sigma'_{vo} = 111,0 \text{ kPa}$
Dybde: 11,65 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,39 \%$	$w_f = - \%$
Gvs. = 1 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,117$	$w_p = - \%$
		Tan. $\phi_f = -$
		Attraksjon = - kPa
		$\sigma'_{ac} = 109,6 \text{ kPa}$
		$\sigma'_{rc} = 60,7 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
TS5

VESTRE VIKEN

Dato:
27.02.2015

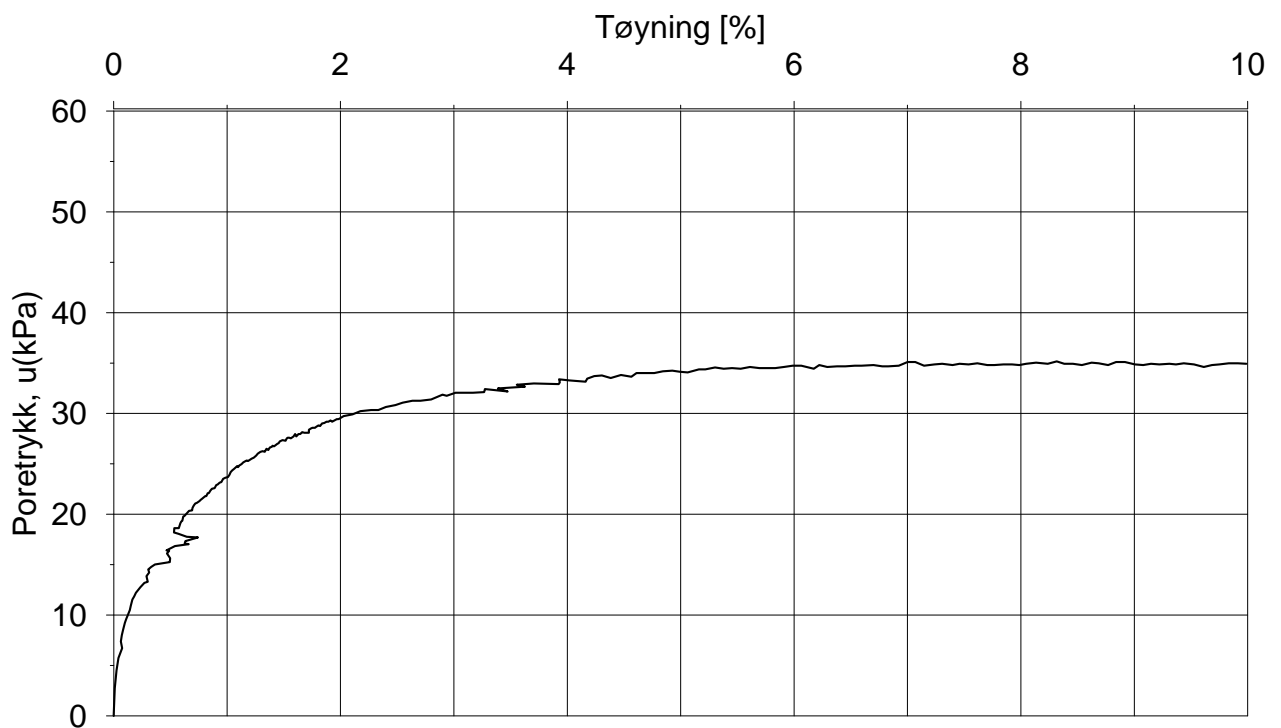
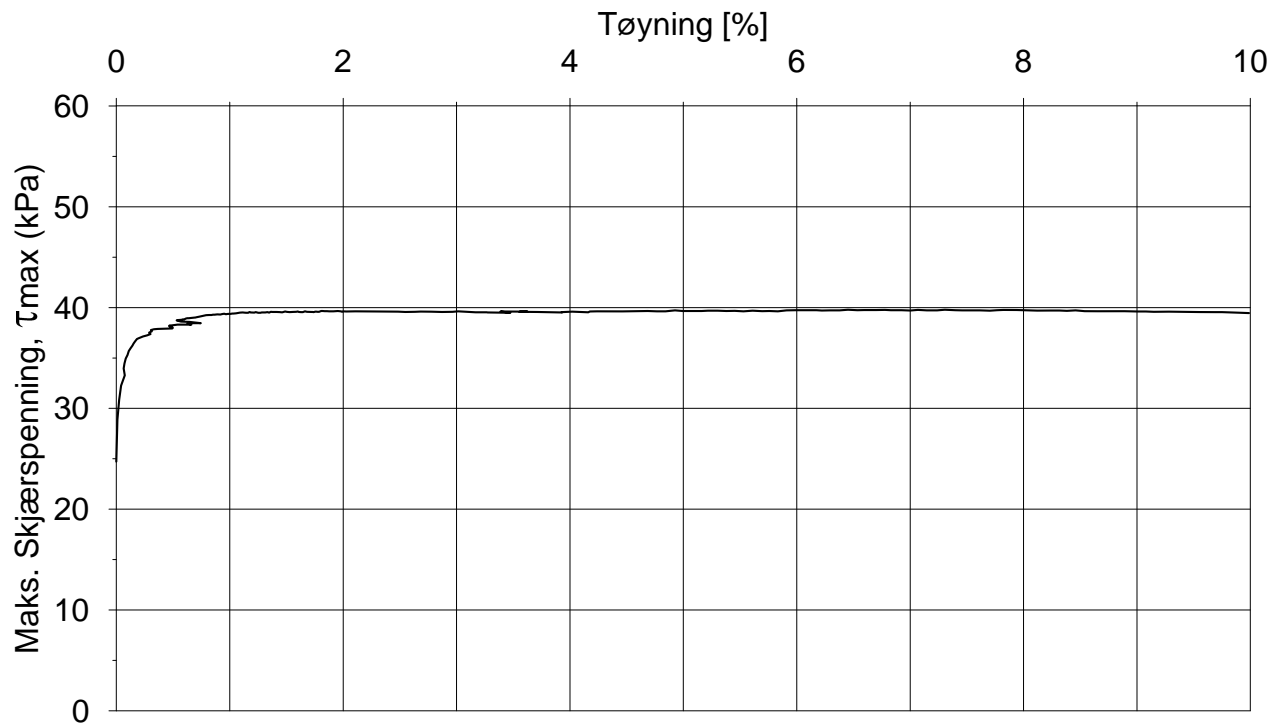
Nytt Sykehus Vestre Viken geotekniske grunnundersøkelser

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
SK
Oppdragsnr:
814290

Kontrollert:
GEO
Tegning nr.:
80.1

Godkjent:
KE
Rev nr.
00



Forsøksdata

	$\gamma_i = 19,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 32,0 \%$	$\sigma'_{vo} = 111,0 \text{ kPa}$
Dybde: 11,65 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 5,39 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 109,6 \text{ kPa}$
Gvs. = 1 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,117$	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 60,7 \text{ kPa}$

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

TS5

VESTRE VIKEN

Dato:

27.02.2015

Nytt Sykehus Vestre Viken geotekniske grunnundersøkelser

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

SK

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

KE

Oppdragsnr:

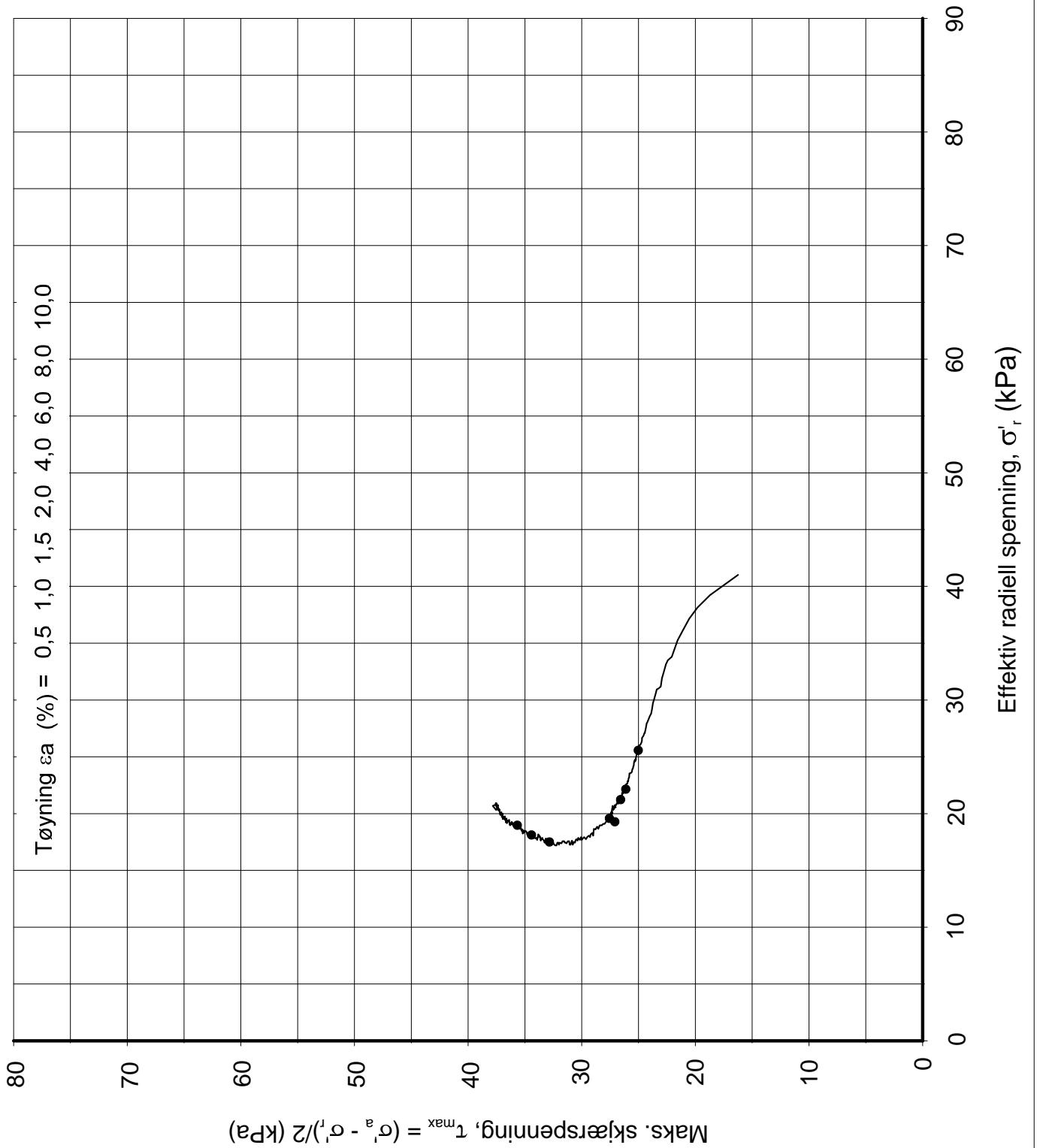
814290

Tegning nr.:

80.2

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,0 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 37,9 \%$	$\sigma'_{vo} = 72,0 \text{ kPa}$
Dybde: 7,35 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,00 \%$	$w_f = - \%$
Gvs. = 1.2 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,077$	$w_p = - \%$
	Tan. $\phi_f = -$	$\sigma'_{ac} = 69,7 \text{ kPa}$
	Attraksjon = - kPa	$\sigma'_{rc} = 37,7 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
TS11

VESTRE VIKEN

Dato:
27.02.2015

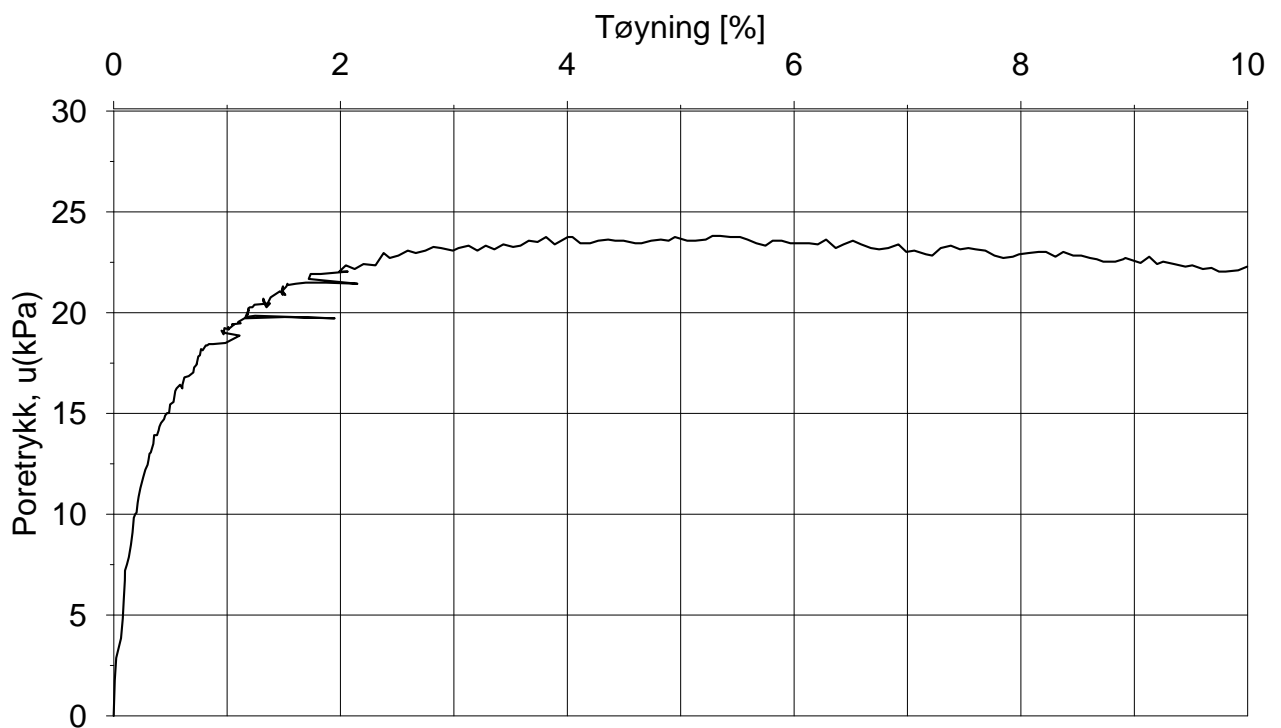
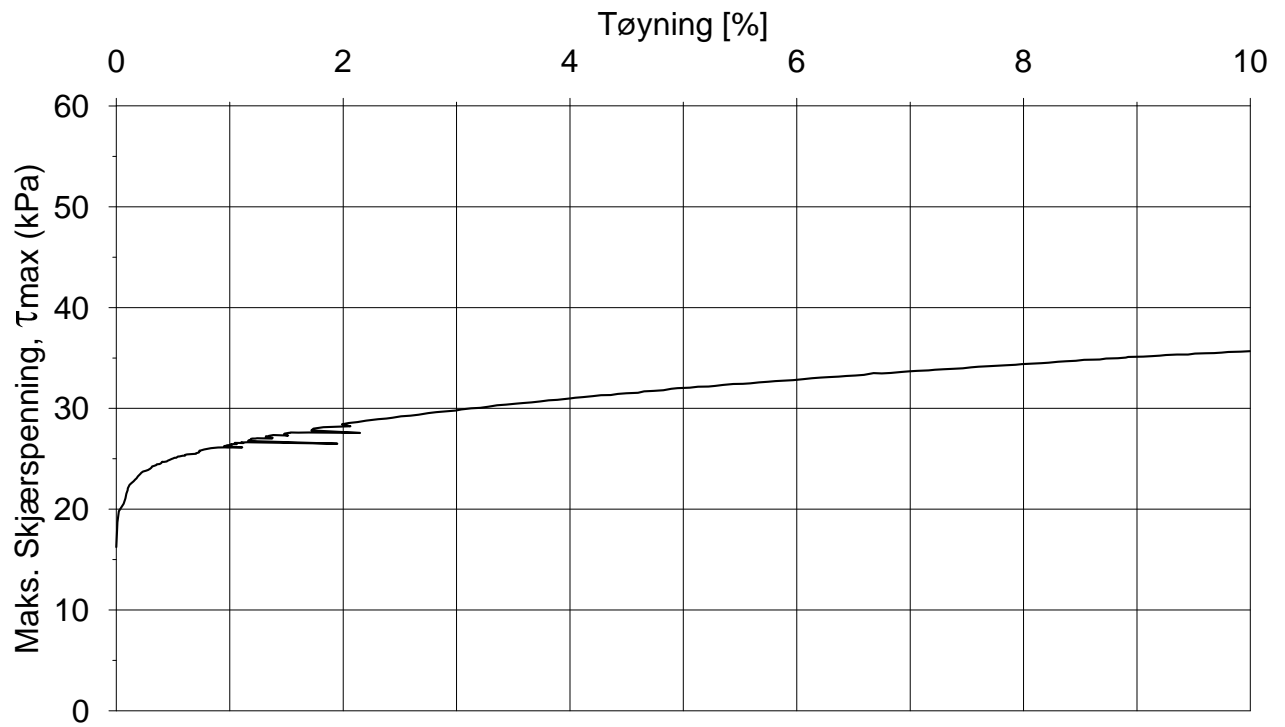
Nytt sykehus Vestre Viken Geotekniske grunnundersøkelser

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
SK
Oppdragsnr:
814290

Kontrollert:
GEO
Tegning nr.:
81.1

Godkjent:
KE
Rev nr.
00



Forsøksdata

	$\gamma_i = 18,0 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 37,9 \%$	$\sigma'_{vo} = 72,0 \text{ kPa}$
Dybde: 7,35 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,00 \%$	$w_f = - \%$	$\sigma'_{ac} = 69,7 \text{ kPa}$
Gvs. = 1.2 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,077$	$w_p = - \%$	$\sigma'_{rc} = 37,7 \text{ kPa}$

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

TS11

VESTRE VIKEN

Dato:

27.02.2015

Nytt sykehus Vestre Viken Geotekniske grunnundersøkelser

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

SK

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

KE

Oppdragsnr:

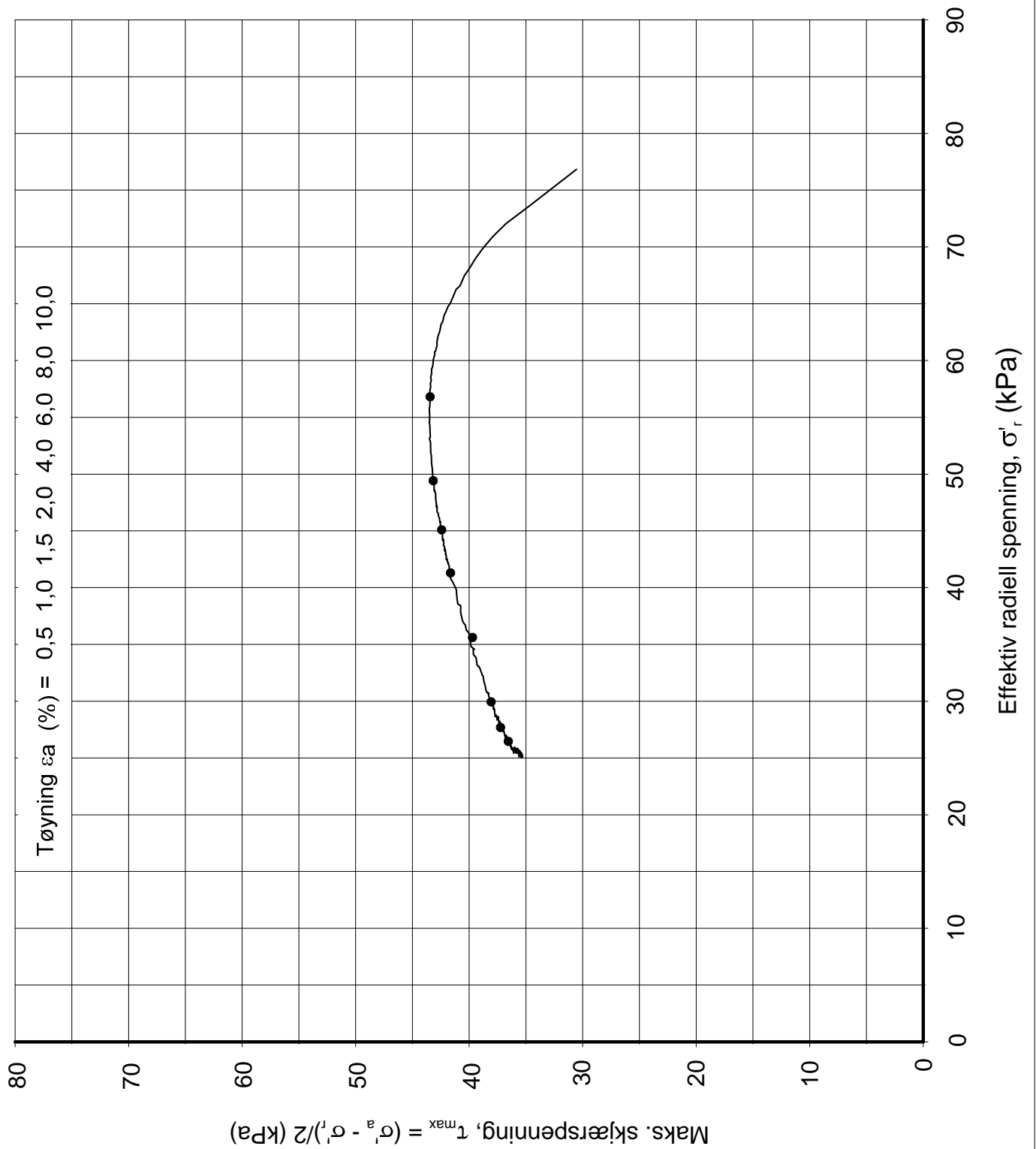
814290

Tegning nr.:

81.2

Rev nr.

00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 42,5 \%$	$\sigma'_{vo} = 137,0 \text{ kPa}$
Dybde: 15,50 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,63 \%$	$w_f = - \%$
Gvs. = 1.2 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,087$	$w_p = - \%$
	Tan. $\phi_f = -$	$\sigma'_{ac} = 136,5 \text{ kPa}$
	Attraksjon = - kPa	$\sigma'_{rc} = 76,4 \text{ kPa}$

Treaksialforsøk CAUa Deviatorspenningsti. NTNU-plott

Borpunkt:
TS11

VESTRE VIKEN

Dato:
27.02.2015

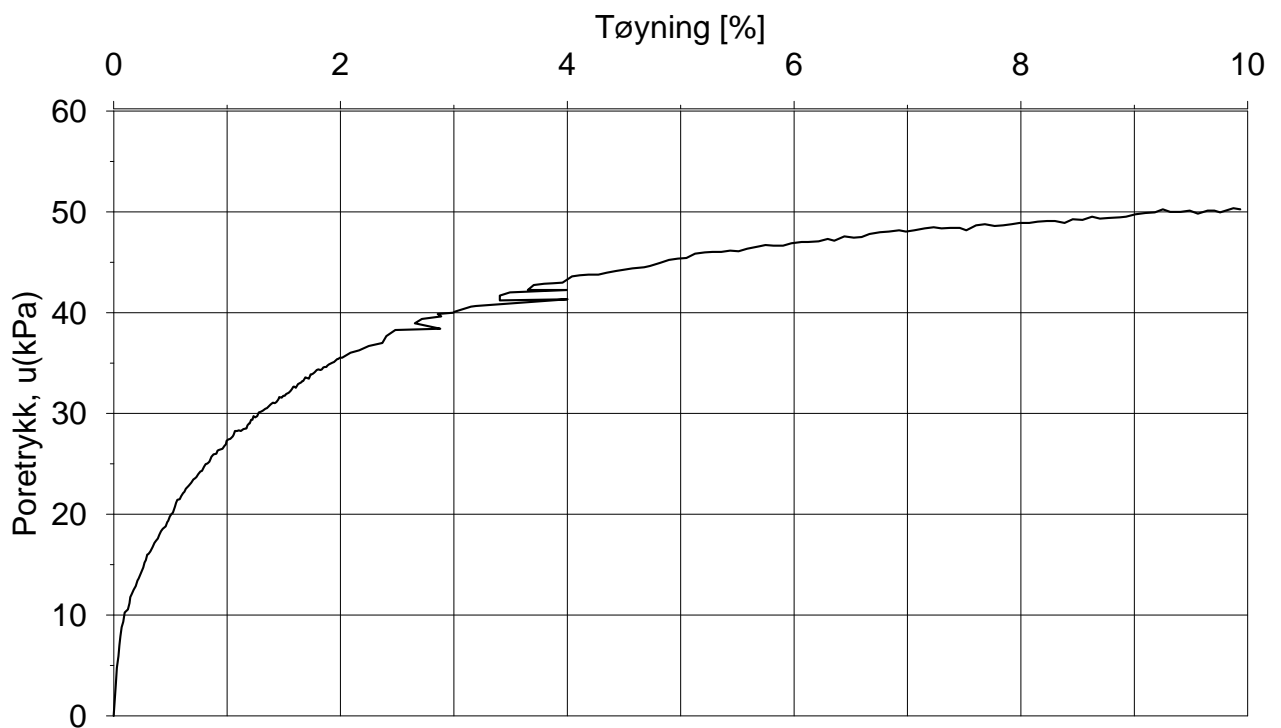
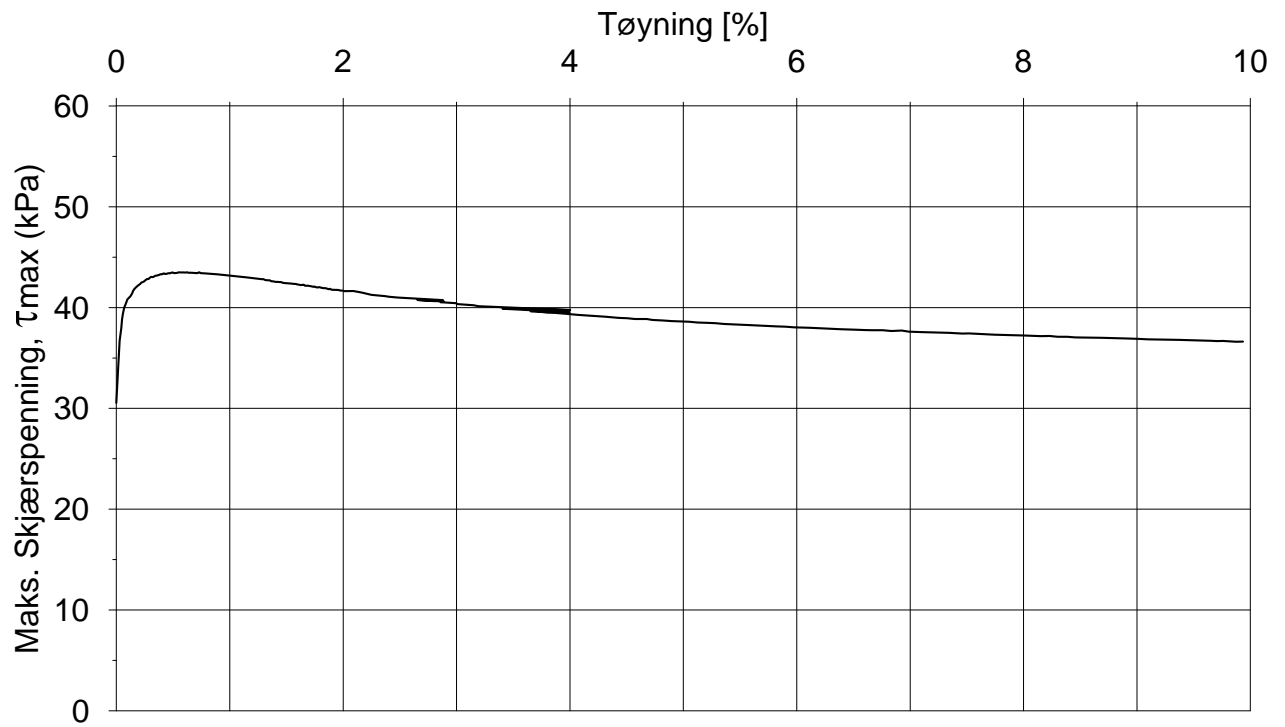
Nytt Sykehus Vestre Viken Geotekniske grunnundersøkelser

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet
SK
Oppdragsnr:
814290

Kontrollert:
GEO
Tegning nr.:
82.1

Godkjent:
KE
Rev nr.
00



Forsøksdata

$\gamma_i = 18,1 \text{ kN/m}^3$	$w_i = 42,5 \%$	$\sigma'_{vo} = 137,0 \text{ kPa}$
Dybde: 15,50 m	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V = 4,63 \%$	$\sigma'_{ac} = 136,5 \text{ kPa}$
Gvs. = 1.2 m	$\Delta e/e_0 (-) = 0,087$	$\sigma'_{rc} = 76,4 \text{ kPa}$

Treaks CAUa Poretrykk- og mobiliseringsforsøk

Borpunkt:

TS11

VESTRE VIKEN

Dato:

27.02.2015

Nytt Sykehus Vestre Viken Geotekniske grunnundersøkelser

Multiconsult
www.multiconsult.no

Tegnet

SK

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

KE

Oppdragsnr:

814290

Tegning nr.:

82.2

Rev nr.

00

**Nytt Vestre Viken sykehus
814290-RIG-RAP-001**

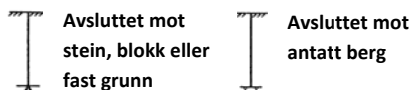
VEDLEGG

814290-Koordinatliste
814290-Supplerende grunnundersøkelser-Koordinatliste
UTM32, NN1954

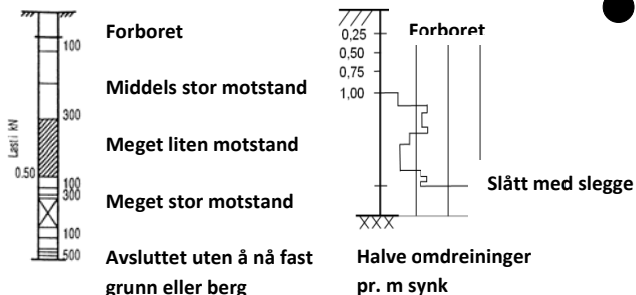
00	COORD-FILE	15.04.2015				*
00	GeoSuite	XYZ				*
05	1	2430	6623387.287	569216.556	1.752	*
05	2	2430	6623567.769	569470.788	2.380	*
05	3	2430	6623586.994	569543.057	2.308	*
05	4	2430	6623305.768	569179.879	1.554	*
05	5	2430	6623369.052	569235.635	1.600	*
05	6	2430	6623427.729	569329.665	1.520	*
05	7	2430	6623525.803	569498.231	2.430	*
05	8	2430	6623566.325	569565.875	2.493	*
05	9	2430	6623261.315	569179.847	1.402	*
05	10	2430	6623319.478	569264.296	1.034	*
05	11	2430	6623386.140	569348.780	1.350	*
05	12	2430	6623525.156	569603.464	2.328	*
05	13	2430	6623222.772	569213.685	1.428	*
05	14	2430	6623279.358	569290.892	1.171	*
05	15	2430	6623434.876	569558.601	2.316	*
05	16	2430	6623490.444	569634.108	2.294	*
05	17	2430	6623184.856	569229.614	1.411	*
05	18	2430	6623191.305	569351.021	1.137	*
05	19	2430	6623352.173	569609.681	1.147	*
05	20	2430	6623253.737	569547.826	0.795	*
05	21	2430	6623301.083	569653.251	1.042	*
05	22	2430	6623220.654	569571.908	0.964	*

**Nytt Vestre Viken sykehus
814290-RIG-RAP-001**

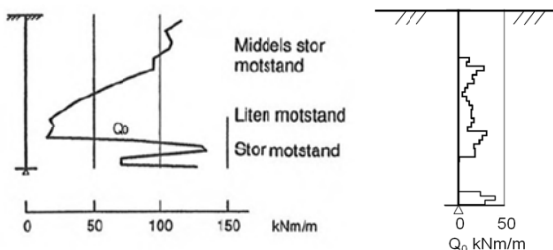
GEOTEKNISKE BILAG



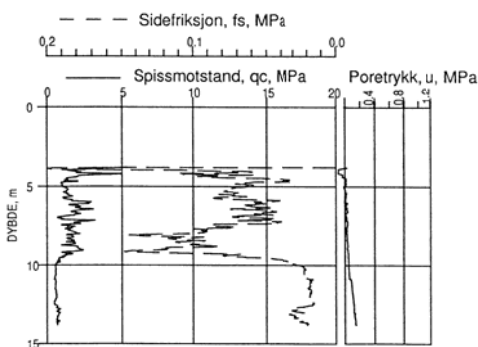
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.



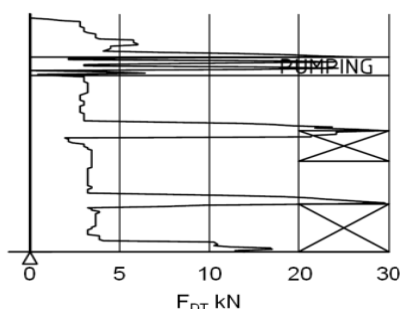
DREIESONDERING (NGF MELDING 3)
Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm børstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$ -omdreinger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreinger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.



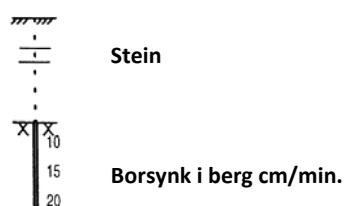
RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)
Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm børstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming.
 $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$



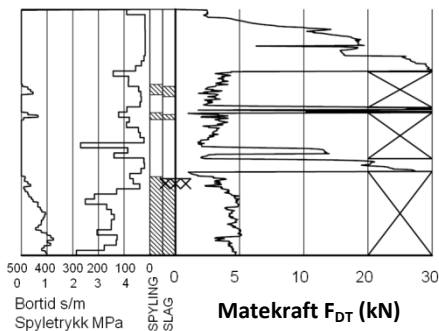
TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) (NGF MELDING 5)
Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (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 børstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreinger/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.



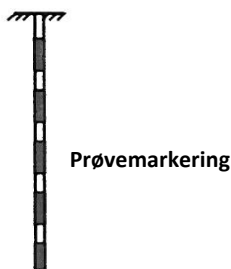
T TOTALSONDERING (NGF MELDING 9)

Kombinerer metodene dreietrykkssondering 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 lag 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.



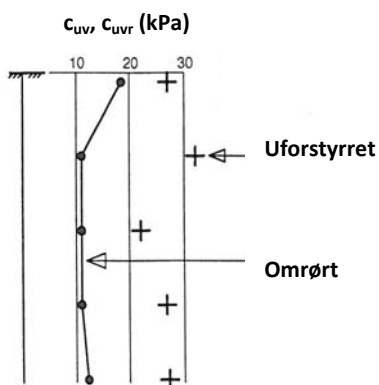
⊙ MASKINELL NAVERBORING

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stige høyde (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.



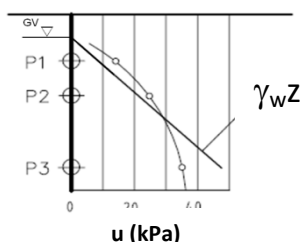
⊙ PRØVETAKING (NGF MELDING 11)

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 $S_r = c_{uv}/c_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



⊖ PORETRYKKS MÅLING (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 stige høyde 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 borhullet.

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).

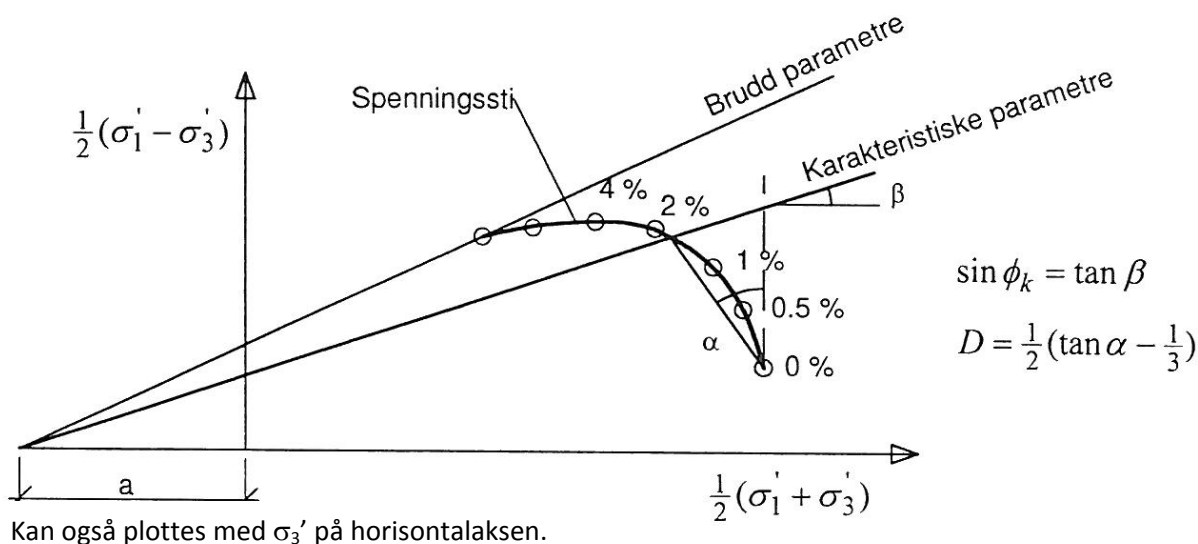
Effektivspenningsanalyse: Effektive skjærfasthetsparametre a, c, ϕ ($\tan\phi$) (kPa, kPa, °, (-))

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 poretrykksparementrene 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 poretrykkmåling (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

TYNGDETETTHETER

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. Sammenhengende 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	$M = m\sqrt{\sigma'\sigma_a}$	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 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_s 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)	Vingeboring
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