
RAPPORT

Fauske Kulturhus

OPDRAGSGIVER

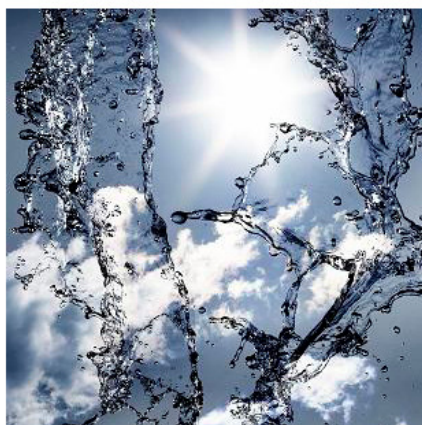
Fauske kommune

EMNE

Grunnundersøkelser. Orienterende geoteknisk vurdering

DATO / REVISJON: 21. januar 2015 / 00

DOKUMENTKODE: 712628-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	Fauske Kulturhus	DOKUMENTKODE	712628-RIG-RAP-001
EMNE	Grunnundersøkelser - Geoteknisk vurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Fauske kommune	OPPDRAGSLEDER	Dag I. Roti
KONTAKTPERSON	Gudrun Hagalinsdottir	UTARBEIDET AV	Silje Ramberg
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 516700 NORD: 7460400	ANSVARLIG ENHET	4012 Tromsø Geoteknikk
GNR./BNR./SNR.	103 / 364 / 0 / Fauske		

SAMMENDRAG

Fauske kommune planlegger et nytt kulturhus i Fauske sentrum.

Terrenget varierer mellom kote 5 og kote 11, og har en gjennomsnittlig helning på ca. 1:10.

Grunnen består i hovedsak av siltig leire til over 50 m dybde. Fra ca. 3 m under terreng er for det meste kvikkleire.

Stabilitetsberegninger viser at områdestabiliteten er tilfredsstillende dvs. sikkerhet over 1,4.

Utgraving ned i kvikkleire ventes å kreve stabiliserende tiltak. Eventuelle direktefundamenterte bygg ventes å få setninger.

Installering av kalk/sementpeler vil både kunne stabilisere grunnen ved utgraving, øke bæreevne for fundamenter samt redusere skaderisiko ved direktefundamentering.

00	19.01.2015	Datarapport og orienterende geoteknisk vurdering	SRR	DIR	ERBK
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Utførte undersøkelser.....	5
3	Grunnforhold.....	5
3.1	Henvisninger	5
3.2	Områdebeskrivelse	5
3.3	Løsmasser	6
3.4	Jordskjelv	7
4	Orienterende geoteknisk vurdering	7
4.1	Geoteknisk kategori	7
4.2	Konsekvensklasse og pålitelighetsklasse	7
4.3	Krav til sikkerhet	7
4.4	Tolkning av parametere	7
4.4.1	Skjærfasthet	8
4.4.2	Prekonsolidering og deformasjonsmodul	8
4.5	Områdestabilitet	8
4.6	Prosjekt	8
4.7	Graving/fylling	9
4.8	Fundamentering	9
4.9	Anbefalinger	9
5	Sluttbemerkning	9

Tegninger

712628-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-10	Geotekniske data
	-40	Spissmotstand, poretrykk, sidefriksjon og helning
	-41	Jordartidentifikasjon fra CPTU
	-42	Aktiv udrenert skjærfasthet
	-43	Prekonsolideringsspenning
	-44	Overkonsolideringsforhold, OCR
	-45	Deformasjonsmoduler
	-60	Korngradering
	-100	Profil A-A og B-B
	-101	Profil C-C
	-102	Profil D-D, E-E
	-500	Plantegning snitt 1-1
	-501	Stabilitetsberegning snitt 1-1

Vedlegg

Geoteknisk bilag, Felt og laboratorieundersøkelser

Ødometerforsøk BP.5 ved 4,3 m og 9,2 m

1 Innledning

Fauske kommune planlegger nytt kulturhus i Fauske sentrum. Det er også aktuelt med et nedsenket garasjeanlegg på en del av tomta.

Multiconsult AS er engasjert som rådgivende ingeniør i geoteknikk for prosjektet, og har i den forbindelse utført grunnundersøkelser. Foreliggende rapport inneholder resultater fra undersøkelsen samt en orienterende geoteknisk vurdering av prosjektet.

Multiconsult AS har utført grunnundersøkelser for Fauske Helsetun ca. 250 m nordøst for det aktuelle prosjektet. Det vises til rapport 712627-RIG-RAP-001. Resultatet fra undersøkelsen er delvis innarbeidet i rapporten.

2 Utførte undersøkelser

Feltarbeidet ble utført i uke 45 i 2014.

Boringene ble utført med helhydraulisk borerigg av typen GEOTECH 605 HK.

Det er foretatt 9 totalsonderinger.

Totalsondering gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet og lagringsforhold samtidig som de har god nedtrengningsevne og kan benyttes til bergpåvisning.

I tillegg er det tatt opp 1 prøveserie med 54 mm prøvetakingsutstyr og skovelprøvetaker. Prøvene er klassifisert og rutineundersøkt i vårt laboratorium i Tromsø.

Alle høyder i rapportens tekst og tegninger refererer seg til NGO's høydesystem. Borpunktene er innmålt med presisjons GPS.

Borpunktene er innmålt med Trimble DGPS med nøyaktighet i xyz ± 10 cm.

Det vises for øvrig til rapportens geoteknisk bilag for beskrivelse av felt- og laboratorieundersøkelser.

3 Grunnforhold

3.1 Henvisninger

Plassering av borpunkt er vist på borplanen, tegning nr. 712628-RIG-TEG-001. Resultat av boringene er vist i profil på tegning nr. 712628-RIG-TEG-100, -101 og -102.

3.2 Områdebeskrivelse

Området ligger ved Fauske torg og er avgrenset av bebyggelse i nord, øst og sør og av E6 i vest.

Terrenget stiger mot nordøst med gjennomsnittlig skråningshelning er ca. 1:10 til mer enn 100 m ovenfor tomta der det flater noe ut. Stedvis har terrenget små brattere partier med helning 1:1,5 til 1:4. Terrenget på den aktuelle tomta varierer mellom kote 5 og kote 11.

Flyfoto er vist på neste side.



Figur 1 Flyfoto av undersøkt område

3.3 Løsmasser

Alle sonderinger er avsluttet i antatt berg. Bergoverflaten i borpunktene varierer mellom kote minus 10 og kote minus 45. Berghorizonten faller i hovedsak i samme retning som terrenget med helning 1:3 – 1:4. I boringene øst for selve tomta er berghorizonten relativt flat.

Løsmassemektingen varierer mellom 17 og 50 m.

Grunnen består hovedsakelig av 1 lag. Sonderingsmotstanden er lav i hele dybden ned til berg. Stedvis er det et tynt topplag som er noe fastere.

Det er tatt opp en prøveserie PR.1 ved borpunkt BP.5. Det vises til tegning nr. 711628-RIG-TEG-10. Prøveserien er avsluttet ca. 20 m under terreng.

Korngraderinger viser at massene er leire og siltig, sandig leire.

Vanninnholdet ligger stor sett mellom 20 og 30 %.

Den udrenerte skjærfastheten (direkte) er målt til mellom 4 og 35 kPa, men ligger generelt på 15-30 kPa.

Omrørt skjærfasthet er generelt under 0,5 kPa. Sensitiviteten er 30-120. Leira defineres som kvikkleire fra ca. 3 m under terreng og ned til over 15 m dybde.

Typiske korngraderingskurver er vist på tegning nr. 712628-RIG-TEG-60.

I sonderingene om er utført 250 m nordøst for tomta er det også registrert leire med stor mektighet, slik at det antas at det er sammenhengende leirforekomster i hele skråningen.

3.4 Jordskjelv

Etter NS-EN 1998-1:2004+NA:2008 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning vurderes det aktuelle området å ligge i klasse Grunntype S₂.

4 Orienterende geoteknisk vurdering

4.1 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 "Krav til prosjektering".

Det velges krav til prosjektering i henhold til geoteknisk kategori 3.

4.2 Konsekvensklasse og pålitelighetsklasse

Eurokode 0 definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/CR). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901).

Prosjektet vurderes å falle under kategorien: *Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.* Prosjektet vurderes plassert i Pålitelighetsklasse CC/RC 2, som ut fra Tabell B1/1/ beskriver «*middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser*».

4.3 Krav til sikkerhet

Kravene til sikkerhetsnivå, vurderinger, beregninger og kontroller bestemmes av tiltakskategori og faregradsklasse (NVEs kvikkleireveileder).

Tiltakskategori vurderes til K3 «Tiltak som innebærer tilflytting av mennesker og tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner: Boliger, institusjoner, skoler, næringsbygg, VAR-anlegg, sentralt kraftverk o.l.»

Faregradsklassen før utbygging vurderes til middels. Ihht. tabell 3.1 i kvikkleireveilederen er krav til sikkerhet ved stabilitetsanalyse $F \geq 1,4$ eller vesentlig prosentvis forbedring.

Dette gir krav om skjerpet kontroll, prosjektklasse 3, NS 3480. Det vil si at det kan bli aktuelt med uavhengig kontroll av tredjepart ved prosjektering.

4.4 Tolkning av parametere

Tolkede parametere fra CPTU er sammenstilt med laboratorieresultater i tabell 1.

Tabell 1: Parametere fra CPTU, rutinelab og ødometerforsøk.

Lag	Dybde [m]	SuA – CPTU [kPa]	SuA-rutine [kPa]	Moc/Mnc CPTU [MPa]	Moc Ødometer [MPa]	Moc Ødometer [MPa]	σ_c CPTU [kPa]	σ_c ødometer [kPa]
Tørrskorpeleire	0-1,5	50	-	12/8	-	-	-	-
Leire/Kvikkleire	1,5-20	30-80	20-40	4-9/2-5	4 (4,3 m og 9,2 m)	9*(σ_c - σ_r)	130-330	110 (4,3m)

Plott av CPTU resultater er vist i tegning 712628-RIG-TEG-40 t.o.m -45.

4.4.1 Skjærfasthet

CPTU viser aktiv udrenert skjærfasthet. Rutineundersøkelser viser direkte skjærfasthet (s_{uD}) og er derfor gjort om til aktiv udrenert skjærfasthet (s_{uA}) ved sammenhengene $s_{uD}=s_{uA}/0,7$.

Kvalitet på CPTU i kvikkleire/sprøbruddmateriale som skal benyttes til bestemmelse av styrkeparametere, skal ihht. NVEs kvikkleireveileder tilfredsstillende anvendelsesklasse 1. Det er oppnådd anvendelsesklasse 2 på poretrykk. Denne vurderes likevel som god nok til tolkning av styrkeparametere da den ligger på grensen til kvalitetsklasse 1.

Da leiren er kvikk er designlinjen for udrenert aktiv skjærfasthet redusert med 15 % i forhold til de målte verdiene (ihht. NVE's kvikkleireveileder kap.6). Det vises til tegning 712628-RIG-TEG-42.

4.4.2 Prekonsolidering og deformasjonsmodul

Ødometerforsøk viser at prekonsolideringsspenningen, σ'_c , er 110 kPa, mens CPTU viser noe høyere verdi.

De øverste 5 m vurderes til å være overkonsolidert ($OCR = 3$), og har deformasjonsmodul $M_{oc} = 4$ MPa. Under dette er leira tilnærmet normalkonsolidert med deformasjonsmodul $M_{NC} = 9 * (\sigma' - \sigma_r)$. Det vises til tegning 712628-RIG-TEG-43 t.o.m 45 samt utskrift av ødometerforsøk i vedlegg.

4.5 Områdestabilitet

Da det er påvist kvikkleire på tomte er det krav om at områdestabiliteten skal kontrolleres og eventuelt utbedres før tiltak iverksettes. Det er utført stabilitetsberegninger med «GeoSuit – stabilitet» i opprinnelig terreng.

Valgte materialparametere er vist i tabell 2. Beregninger er utført med APD – analyse. Grunnvannstanden er antatt ca. 1 m under terreng.

Tabell 2: Valgte materialparametere i stabilitetsberegning.

Massetype	Egenvekt [kN/m ³]	Udrenert skjærfasthet[kPa]	ADP - analyse
Leire/kvikkleire			$S_{uA}=1,0$
0-20 m	20	30-80	$S_{uD}=0,7$
under 20 m	20	$80+(2 * \text{dybde})$	$S_{uP}=0,4$

Beregninger viser at områdestabiliteten er tilfredsstillende. Det vises for øvrig til tegning 712628-RIG-TEG-500 og - 501. Sonderinger samt terreng fra Fauske Helsetun er lagt inn i tegningene.

4.6 Prosjekt

Prosjektet består av et nytt bygg og et eget parkeringsbygg.

Forut for nybygget skal et eksisterende monumentalt bygg rives og det nye bygget kommer både på tidligere bebygde område og nåværende park og asfalterte områder.

I nordvest langs E6 er det aktuelt med parkering i en etasje under et parkanlegg.

4.7 Graving/fylling

Graving kan gjennomføres som åpen graving til maks 2 m dybde. Graveskråninger bør ikke være brattere enn 1:1,5. Graveskråninger i tørrskorpeleire kan være med helning 1:1.

Sensitiv leire/kvikkleire vil bli flytende ved graving. For å trafikker et utgravd område bør det derfor legges fiberduk og 1m midlertidig bærelag.

Gravemasser bør kjøres bort uten mellomagring på tomta. Gravemassene anses ikke egnet til oppfylling.

Fyllinger på tomta vil forverre stabiliteten. Stabiliteten er tilfredsstillende for lokale fyllinger på 2 m. Dersom det er aktuelt med større fyllinger må dette vurderes nærmere.

4.8 Fundamentering

Ved direktefundamentering blir det setninger. Setningene vil utvikle seg over flere år. Dybden til berg varierer og vil dermed kunne føre til skjevsetninger. Bygget plasseres også delvis over områder der grunnen har vært konsolidert for bygningslaster og der grunnen ikke har vært forbelastet. Dette vil også medføre skjevsetninger. Setningsberegninger utføres i prosjekteringsfasen.

Fundamenter plassert på fylling vil gi økte setninger og skjevsetninger på bygg.

Ved en eventuell nedsenket parkeringsetasje vil vekten av anlegget antagelig bli fullstendig kompensert ved bortgraving av massene. Setningene her ventes således å bli små og relativt jevne.

Pelefundamentering til fjell gir setningsfrie bygg. Pelene må påregnes å bli minst 40 m lange. Peling vil gi økt poretrykk og er med på å forverre områdestabiliteten. Poretrykksmålinger vil være nødvendig i byggefasen.

4.9 Anbefalinger

Da grunnen består av kvikkleire som kan påtreffes allerede fra 2 m dybde er utbyggingsprosjektet krevende både med tanke på anleggsarbeider og fundamentering.

Et aktuelt tiltak for å gjennomføre prosjektene kan være installasjon av kalk/semmentpeler. Etter at slike er installert i et prosjektilpasset mønster kan en gjennomføre nødvendige utgravninger.

Fundamentering på kalkstabilisert grunn vil gi relativt små og jevne setninger.

Kalkstabilisering av grunnen under bygg og parkering vil også bedre stabiliteten i området.

5 Sluttbemerkning

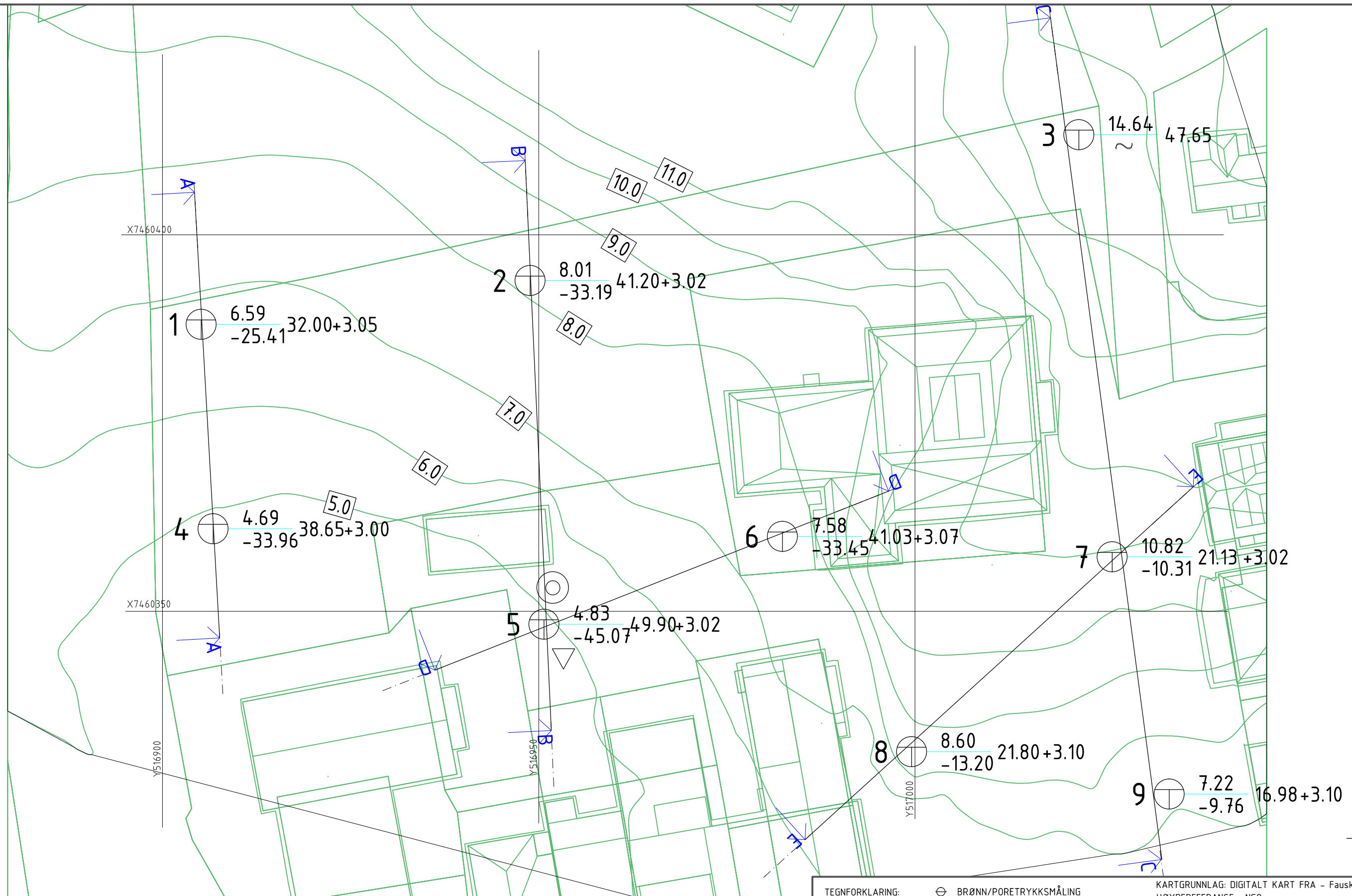
Det anbefales gjennomført et skisseprosjekt for å vurdere omfang og kostnader ved installasjon av kalk/semmentpeler.

Et slikt skisseprosjekt bør baseres på byggeplaner.

Z:\0712\712628\712628-03 ARBEIDSOBRÅDE\712628-01 RIG\712628-05 MODELLER\712628-RIG-TEG-000.dwg, - Layout: (RIG-TEG-000), - Plottet av: srr, Dato: 2015.01.22 kl 13:46



Multiconsult www.multiconsult.no	Fauske kommune	Status	UTSENDT	Fag	Geoteknikk	Original format	A4	Dato	21.01.2015
	Fauske kulturhus	Konstr./Tegnet	RER	Kontrollert	dir	Godkjent	erbk	Målestokk	1:50000
	Oversiktskart	Oppdragsnr.	712628	Tegningsnr.	RIG-TEG-000				



TEGNFORKLARING:
 ⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING
 ⊕ TOTALSONDERING
 ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
 ANTATT BERGKOTE
 ▽ TRYKSONDERING (CPTU)
 ⊙ Prøveserie
 — BORET D'YBDE • BORET I BERG

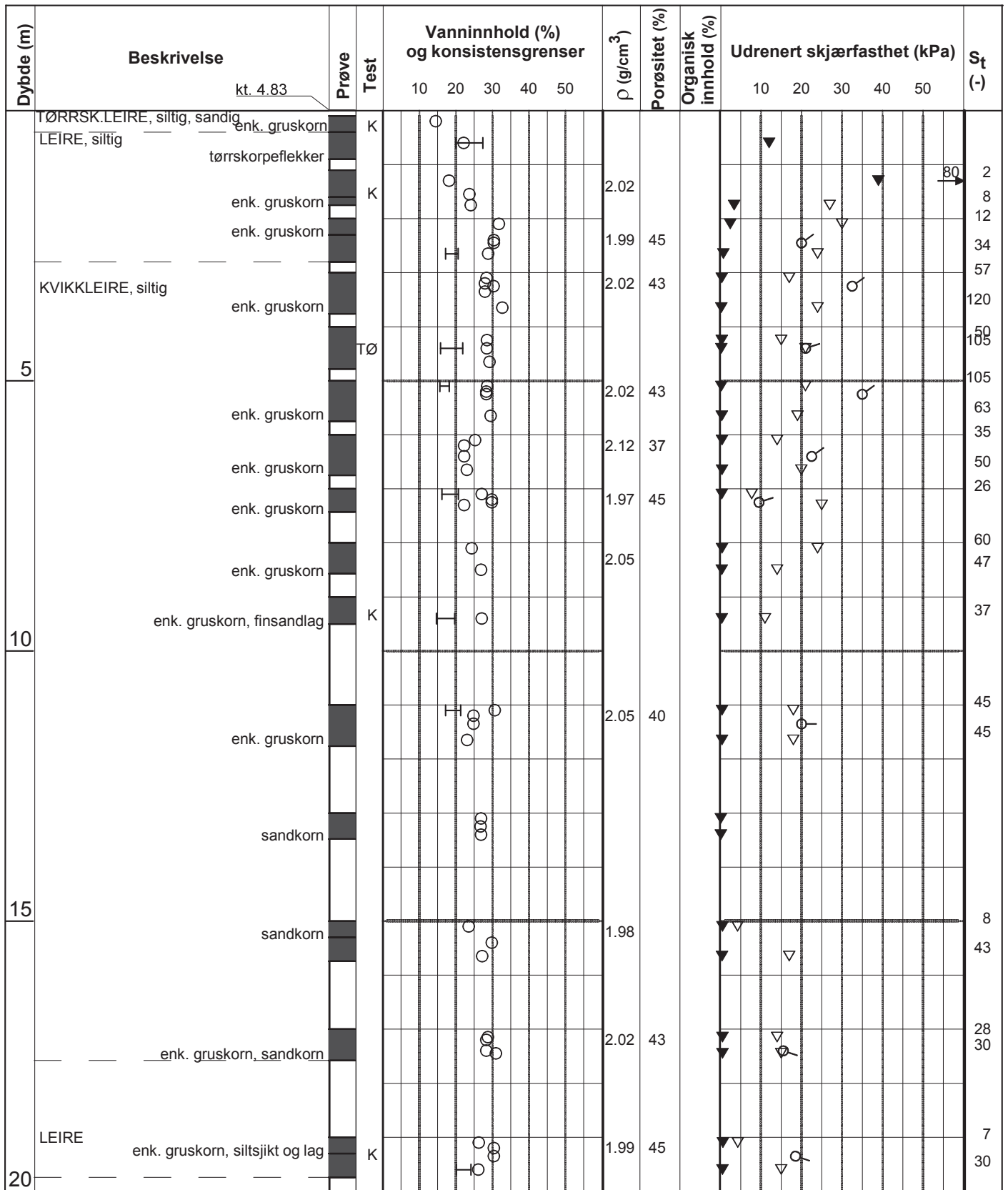
KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA - Fauske kommune
 HØYDEREFERANSE: -NGO
 KOORDINATSYSTEM: -Euref 89 sone 33
 LAB.BOK NR:-
 BORBOK NR:Digital borbok

Datarapport og orienterende geoteknisk vurdering	21.01.2015	srr	dir	erbk	
Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Fauske kommune
 Fauske kulturhus
 Borplan

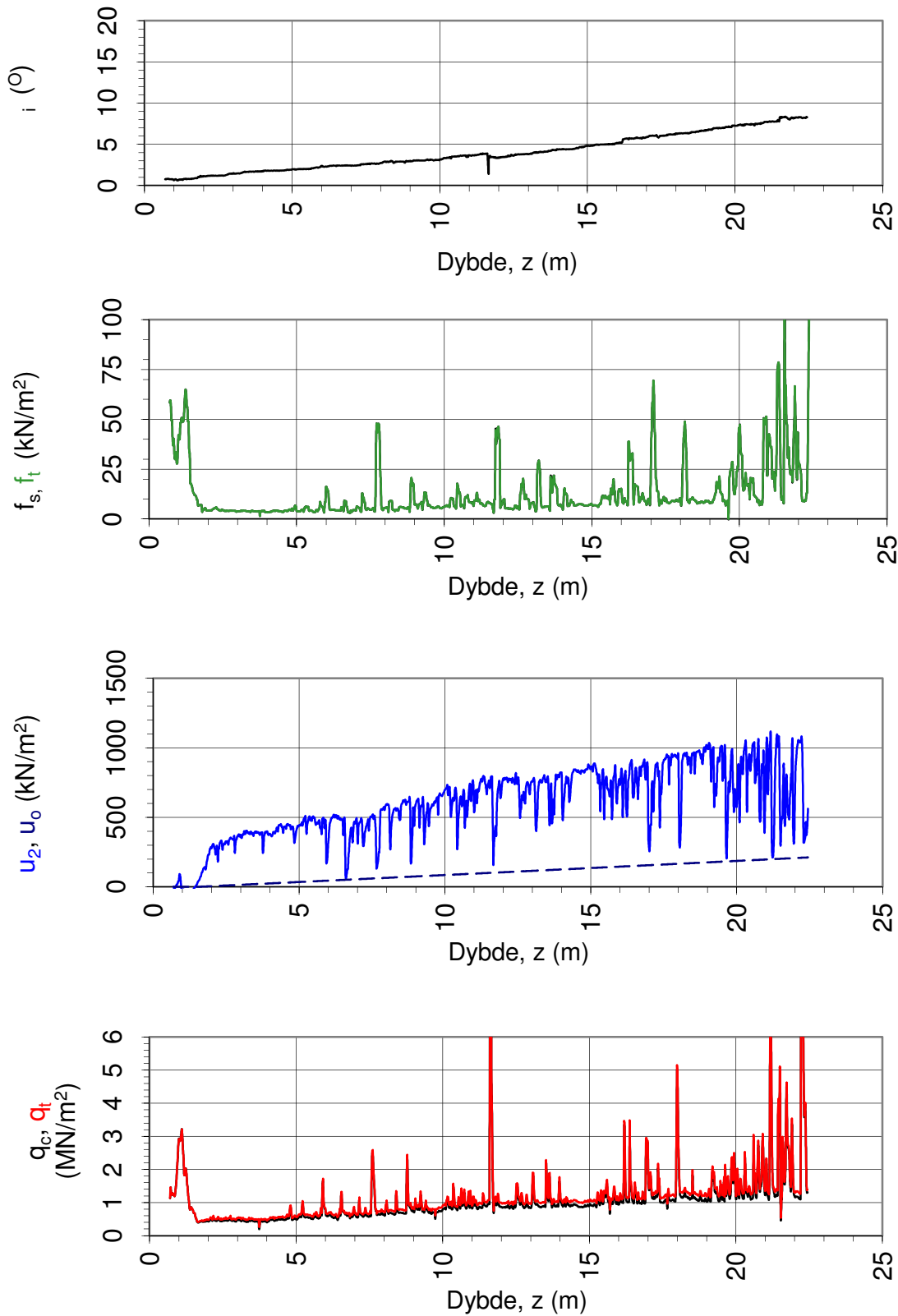
Status	Utsendt	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	21.01.2015
Konstr./Tegnet	srr	Kontrollert	dir	Godkjent	erbk	Målestokk	1:500
Oppdragsnr.	712628	Tegningsnr.	RIG-TEG-001	Rev.			



Symboler

○ Vanninnhold
 ▼ Omrørt konus
 ▽ Uomrørt konus
 — Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)
 ρ = Densitet
 S_t = Sensitivitet
 NP = Non plastisk
 T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering
 ρ_s: 2.75 g/cm³
 Borrbok:
 Lab-bok: 3196

PRØVESERIE		Tegningens filnavn: <small>Z:\0121200170012001-01\ARBEDSGARSEDIT\2015-01\PROJ1202\07.FELT_00_LABREGISTRER\KEM\KEM\KEM-010.gr</small>	
Fauske Kommune		Tegnet: RAGS	
Fauske Kulturhus		Kontrollert: HANNEK	
Multiconsult	Dato: 2015-01-19	Borhull: 5	Godkjent: RER
	Oppdragsnummer: 712628	Tegningsnr.: RIG-TEG-010	Rev nr.:



Oppdragsgiver:

Fauske kommune

Oppdrag:

Fauske kulturhus

Tegningens filnavn:

cptu, BP5

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .

Multiconsult

CPTU id.:

BP5

Sonde:

4639

MULTICONSULT AS

Dato:

15.01.2015

Tegnet:

srr

Kontrollert:

erbk

Godkjent:

dir

Oppdrag nr.:

712628

Tegning nr.:

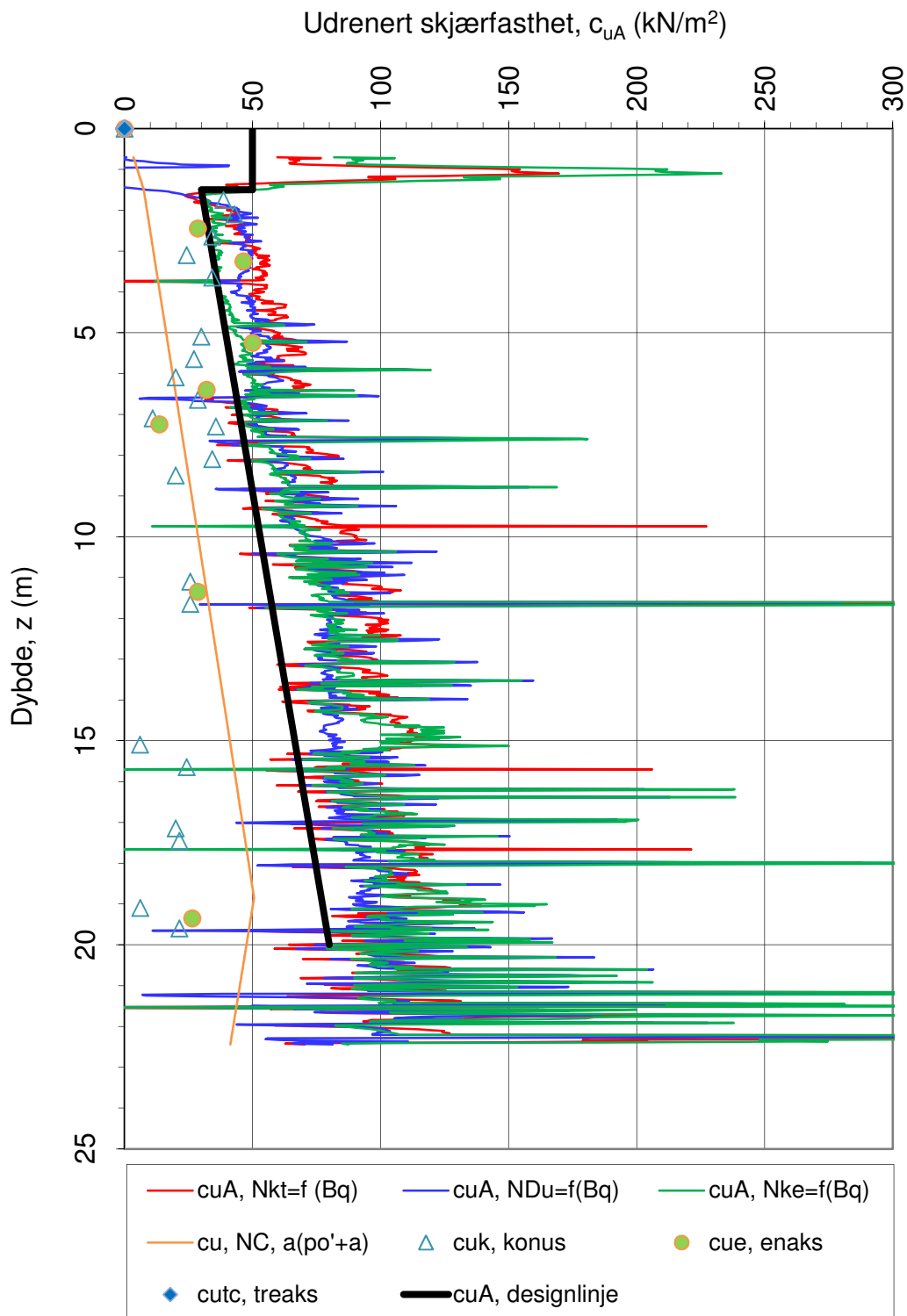
40

Versjon:

04.12.2014

Revisjon:

0



Nkt = (18,7-12,5·Bq)
 Ndu = (1,8+7,25·Bq)
 Nke = (13,8-12,5·Bq)

α_c valgt: **0,25**

Referansemetode: Karlsrud et al (1996)

Oppdragsgiver:

Fauske kommune

Oppdrag:

Fauske kulturhus

Tegningens filnavn:

cptu, BP5

Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uA} , korrelert mot B_q .

Multiconsult

CPTU id.:

BP5

Sonde:

4639

MULTICONSULT AS

Dato:
15.01.2015

Tegnet:
srr

Kontrollert:
erbk

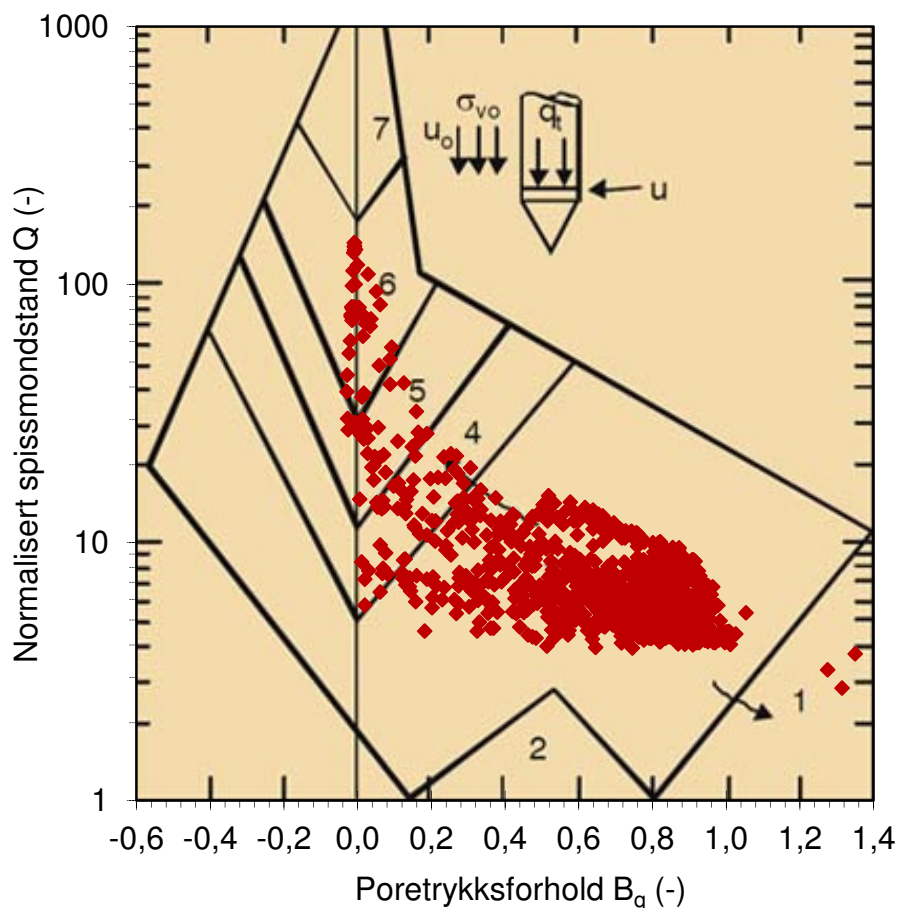
Godkjent:
dir

Oppdrag nr.:
712628

Tegning nr.:
42

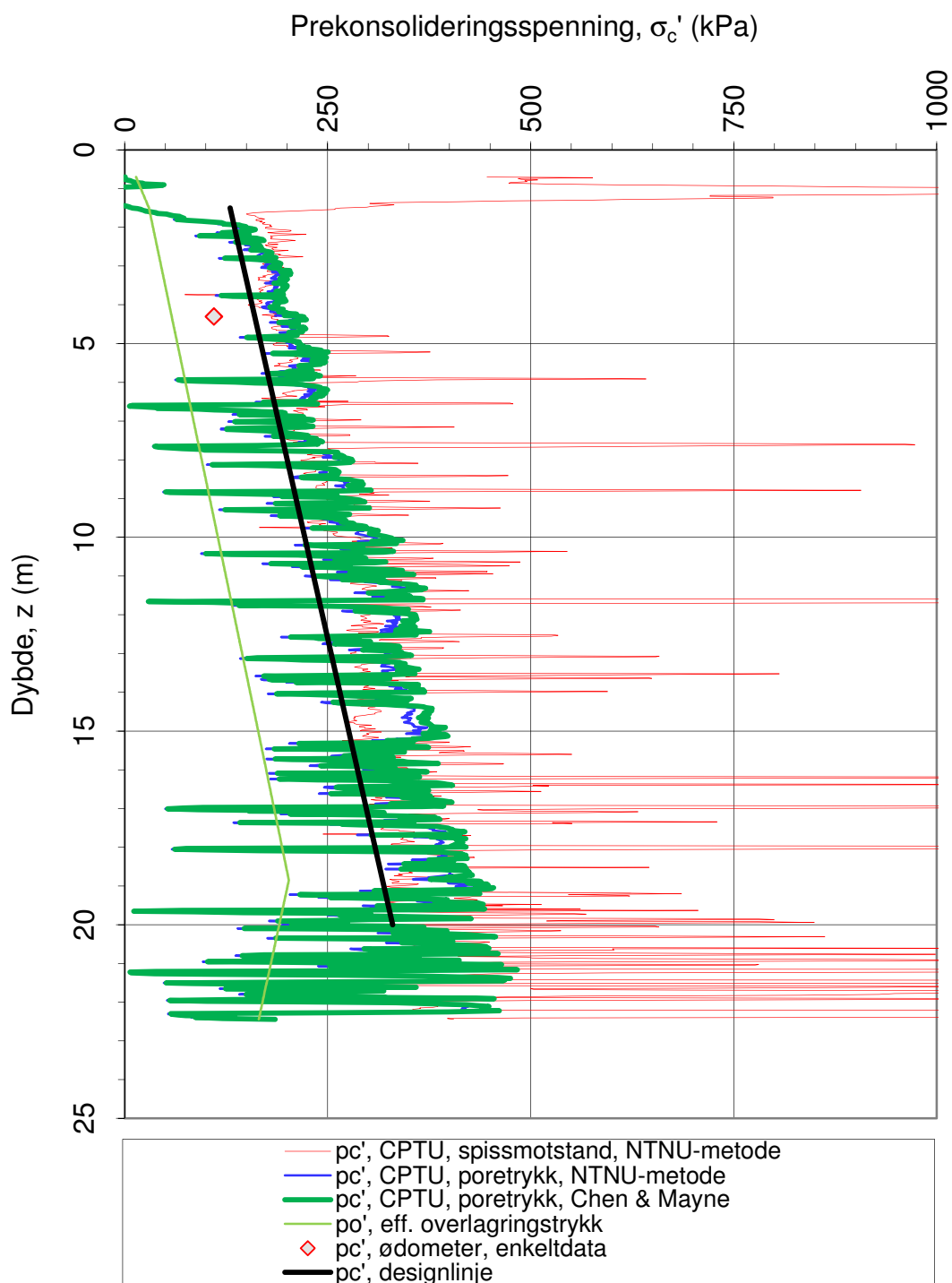
Versjon:
04.12.2014

Revisjon:
0



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	3
2	Organisk materiale	
3	Leire - siltig leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leirig silt - siltig leire	
5	Siltig sand - sandig silt	
6	Sand - siltig sand	
7	Grusig sand - sand	
8	Meget fast, sand - leirig sand	
9	Meget fast, finkornig materiale	

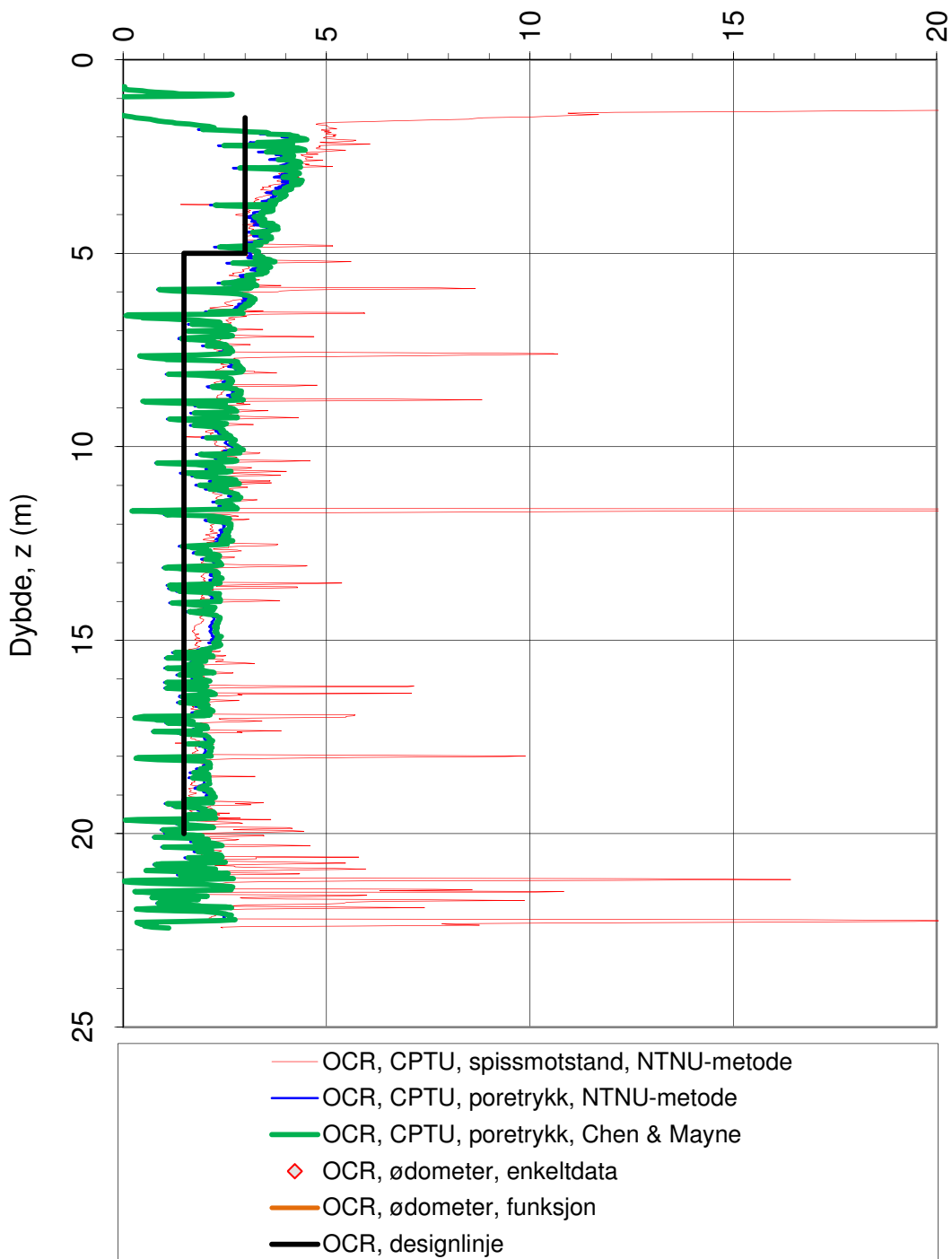
Oppdragsgiver: Fauske kommune		Oppdrag: Fauske kulturhus		Tegningens filnavn: cptu, BP5
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og Bq.				Multiconsult
CPTU id.:	BP5	Sonde:	4639	
MULTICONSULT AS	Dato: 15.01.2015	Tegnet: srr	Kontrollert: erbk	Godkjent: dir
	Oppdrag nr.: 712628	Tegning nr.: 41	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0



Referansemetoder 1 og 2: NTNU Senneset, Sandven & Janbu (1989)
Referansemetode 3: Chen & Mayne (1996)

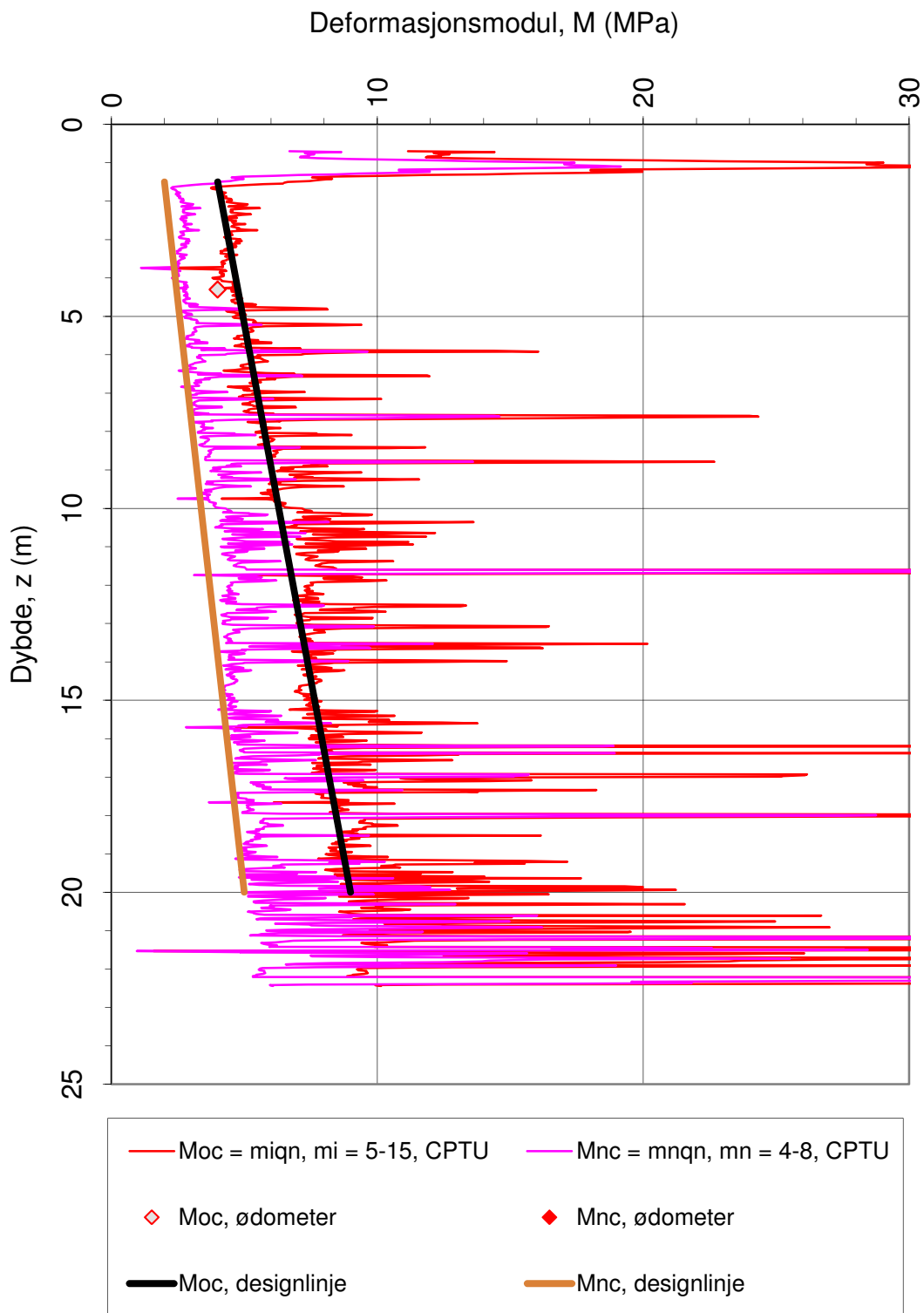
Oppdragsgiver: Fauske kommune		Oppdrag: Fauske kulturhus		Tegningens filnavn: cptu, BP5
Prekonsolideringsspenning σ_c' .				Multiconsult
CPTU id.:	BP5	Sonde:	4639	
MULTICONSULT AS	Dato: 15.01.2015	Tegnet: srr	Kontrollert: erbk	Godkjent: dir
	Oppdrag nr.: 712628	Tegning nr.: 43	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0

Prekonsolideringsforhold, $OCR = \sigma'_c / \sigma'_{vo}$ (-)



Referansemetoder 1 og 2: NTNU Senneset, Sandven & Janbu (1989)
 Referansemetode 3: Chen & Mayne (1996)

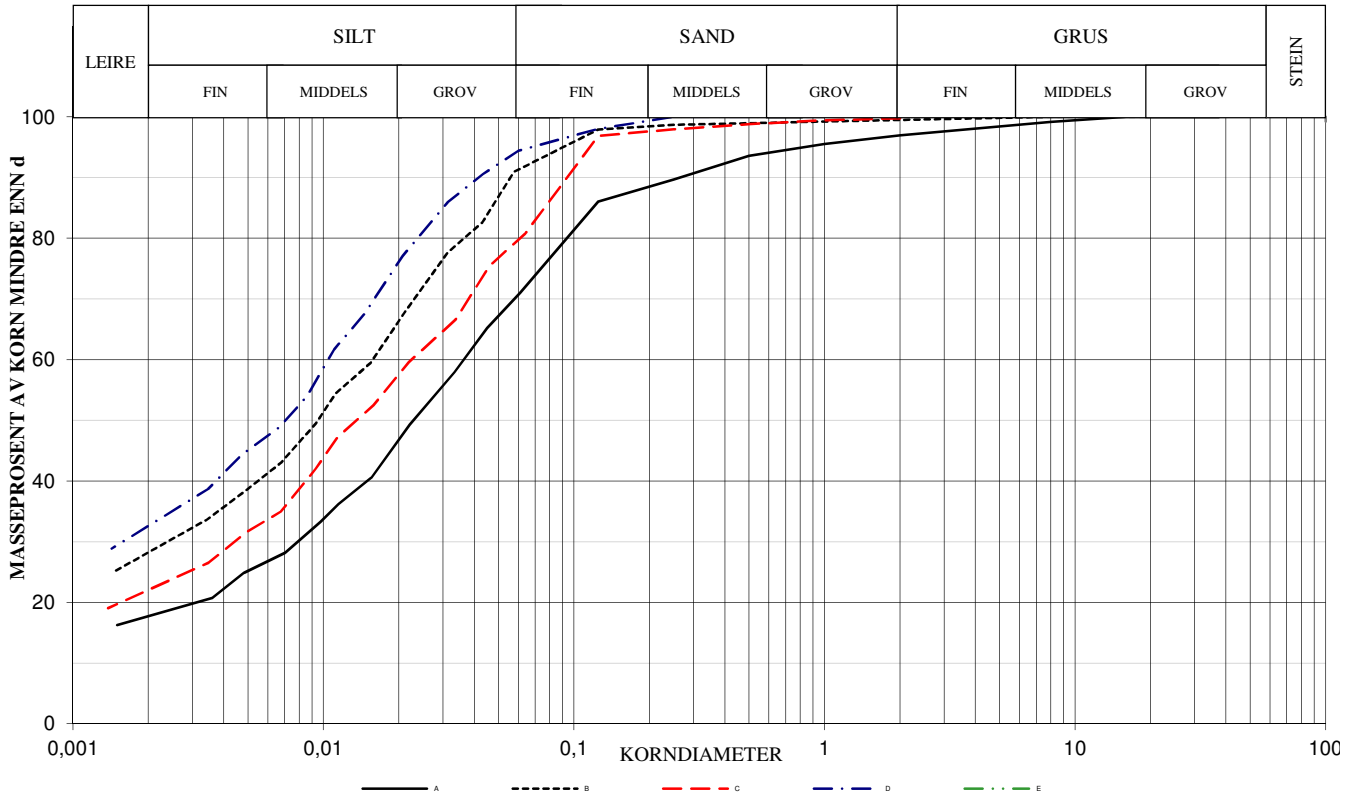
Oppdragsgiver: Fauske kommune		Oppdrag: Fauske kulturhus		Tegningens filnavn: cptu, BP5
Overkonsolideringsforhold, $OCR = \sigma'_c / \sigma'_{vo}$:				Multiconsult
CPTU id.:	BP5	Sonde:	4639	
MULTICONSULT AS	Dato: 15.01.2015	Tegnet: srr	Kontrollert: erbk	Godkjent: dir
	Oppdrag nr.: 712628	Tegning nr.: 44	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0



Referansemetode: NTNU Senneset, Sandven & Janbu (1989), Sandven (1990)

Oppdragsgiver: Fauske kommune		Oppdrag: Fauske kulturhus		Tegningens filnavn: cptu, BP5
Deformasjonsmoduler, M_{oc} og M_{nc} .				Multiconsult
CPTU id.:	BP5	Sonde:	4639	
MULTICONSULT AS	Dato: 15.01.2015	Tegnet: srr	Kontrollert: erbk	Godkjent: dir
	Oppdrag nr.: 712628	Tegning nr.: 45	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	5	0,1 - 0,4 m	LEIRE, siltig, sandig		X	X	X
B	5	1,1 - 1,9 m	LEIRE, siltig		X	X	X
C	5	9,0 - 9,8m	LEIRE, siltig				X
D	5	19,0 - 19,8 m	LEIRE		X	X	X
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Tørr sikt

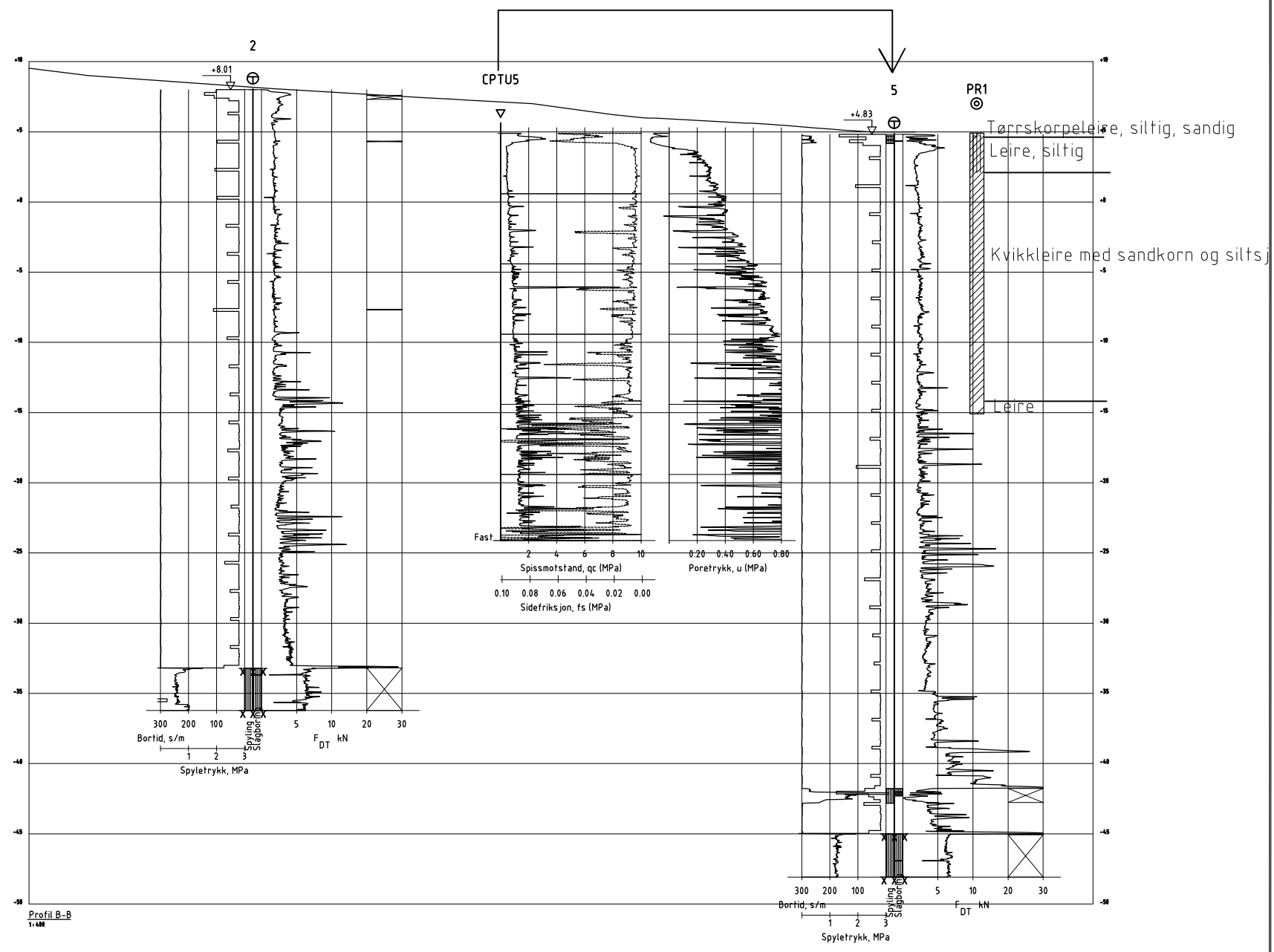
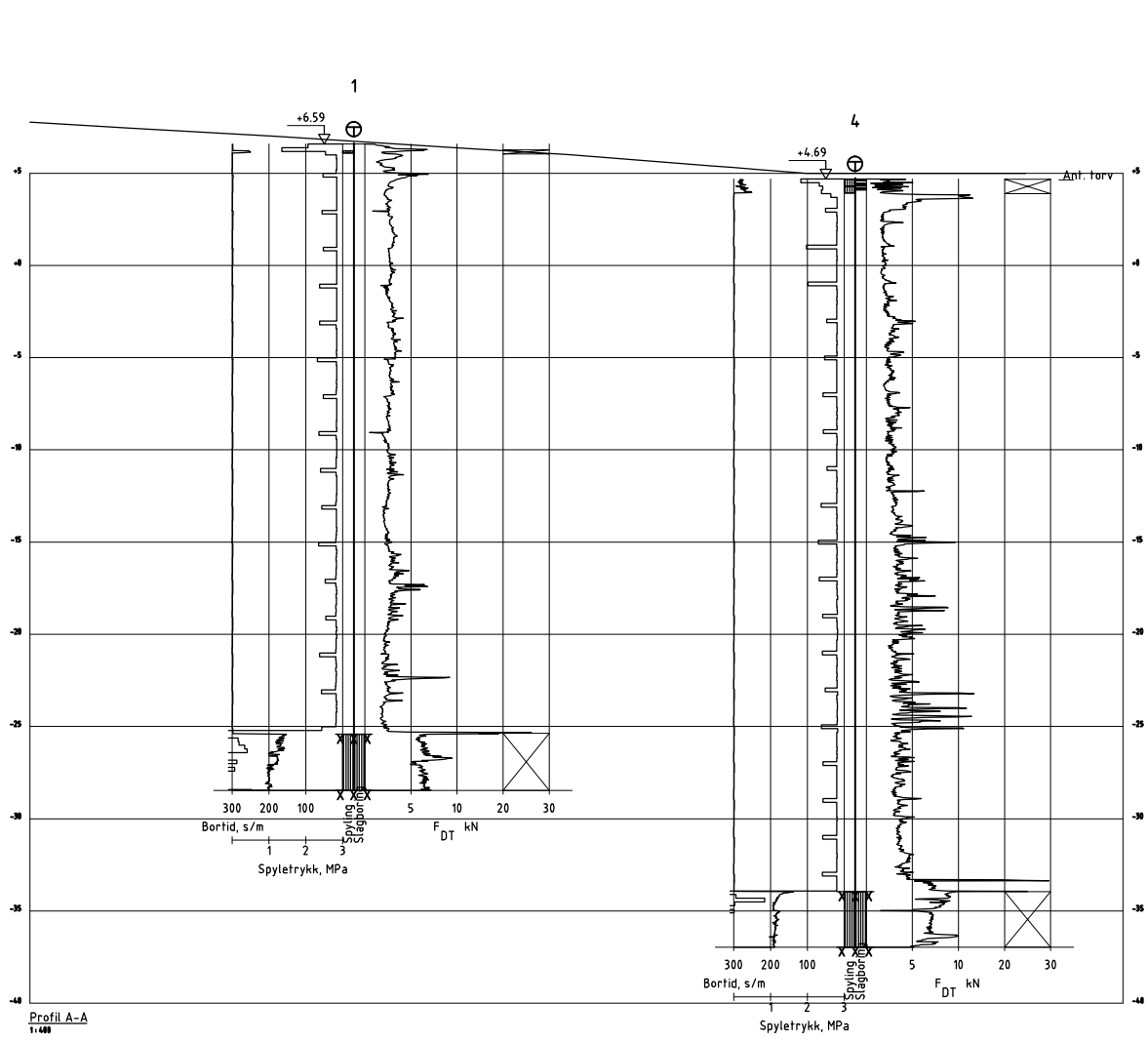
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	<0,063 mm %	<0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	14,5	T4	71,0	46,5				0,008	0,023	0,037
B	23,7	T4	90,9	66,2				0,003	0,010	0,016
C	27,1	T4	80,8	57,4				0,004	0,014	0,023
D	30,4	T4	94,4	76,0				0,002	0,007	0,011
E										

KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Fauske kommune		HANNEK	RAGS	
Fauske kulturhus		Dato	Godkjent	
Tromsø		22.01.2015	RER	
MULTICONSULT AS		Oppdragsnummer		Tegnings nr.
Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		712628		060
				Rev.

Z:\U\14\112020\112020-03 ARBEIDSSUTKÅLE\112020-01 K10\112020-03 MUJELLEK\112020-K10-1E0-100.0WJ - LØY001: 112020-K10-1E0-100; - Profil av SIV, Dato: 21.01.2015 Kl 13:37



Profil A-A
1:400

Profil B-B
1:400

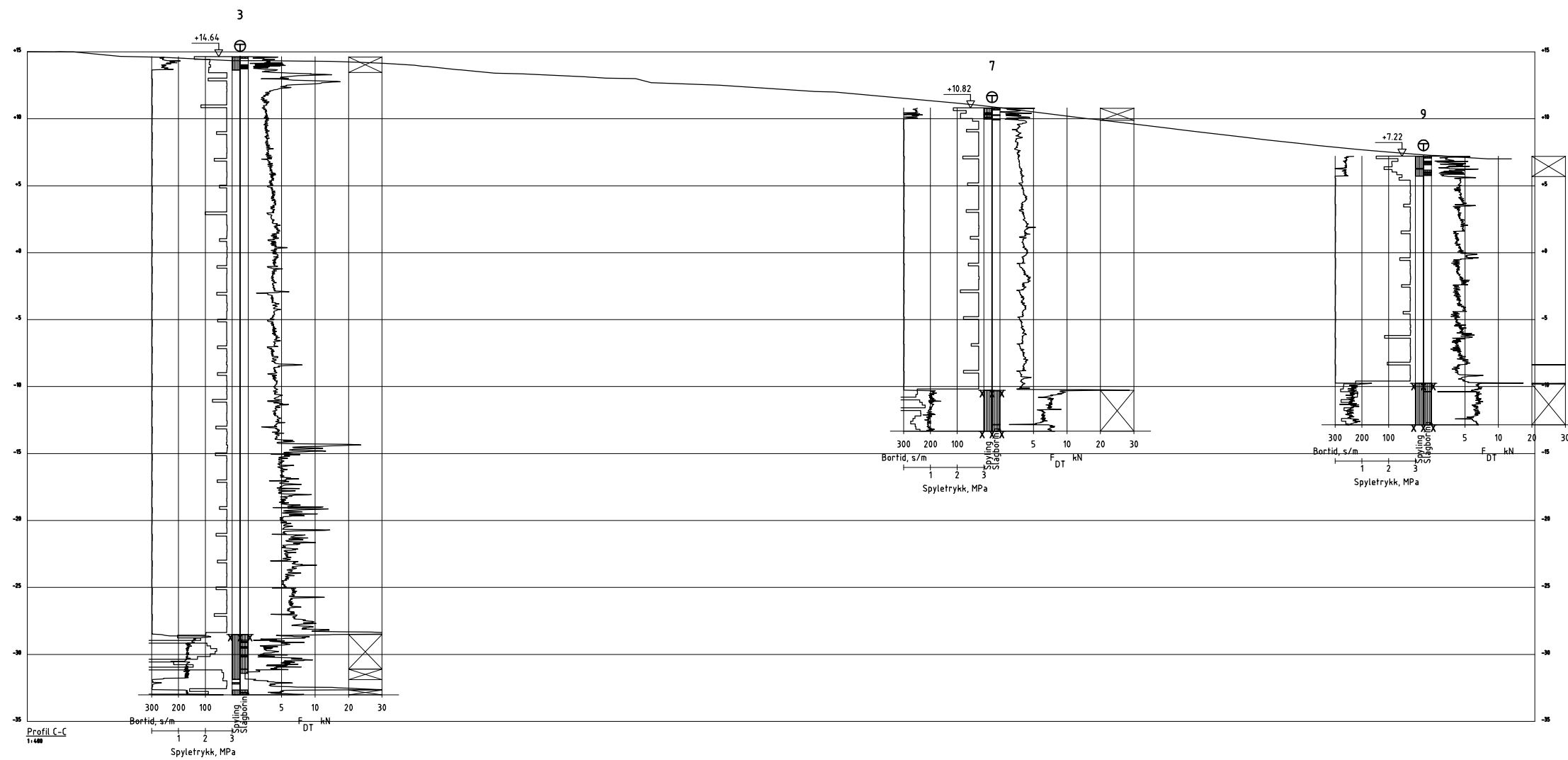
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Datarapport og orienterende geoteknisk vurdering		21.01.2015	srr	dir	erbk

Multiconsult
www.multiconsult.no

FAUSKE KOMMUNE
Fauske Kulturhus
Profil A-A og B-B

Status	Utsendt	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	21.01.2015
Konstr./Tegnet	srr	Kontrollert	dir	Godkjent	erbk	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	712628	Tegningsnr.	RIG-TEG-100			Rev.	

Z:\0712\712628\712628-03 ARBEIDSSOMRÅDE\712628-01 RIG\712628-05 MODELLER\712628-RIG-TEG-100.dwg. - Layout: (712628-RIG-TEG-101). - Plottet av: srr, Dato: 2015.01.22 kl 13:42



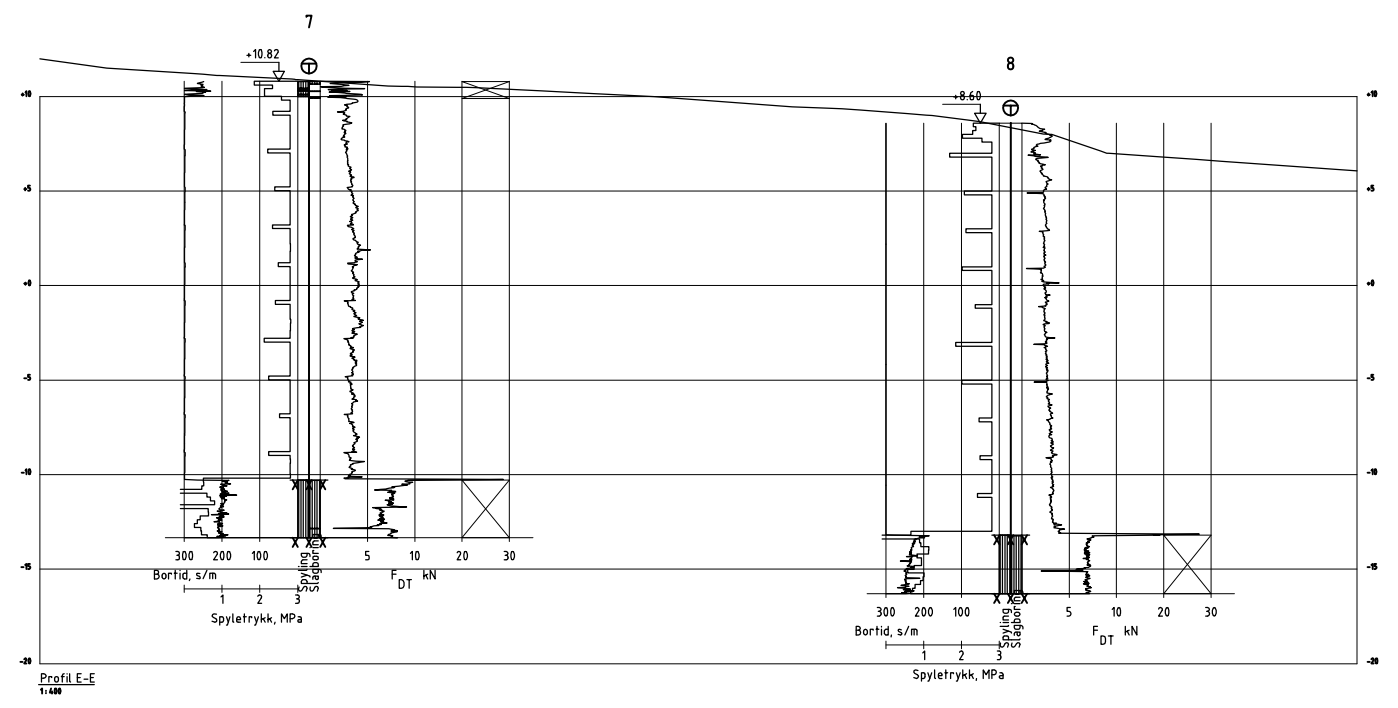
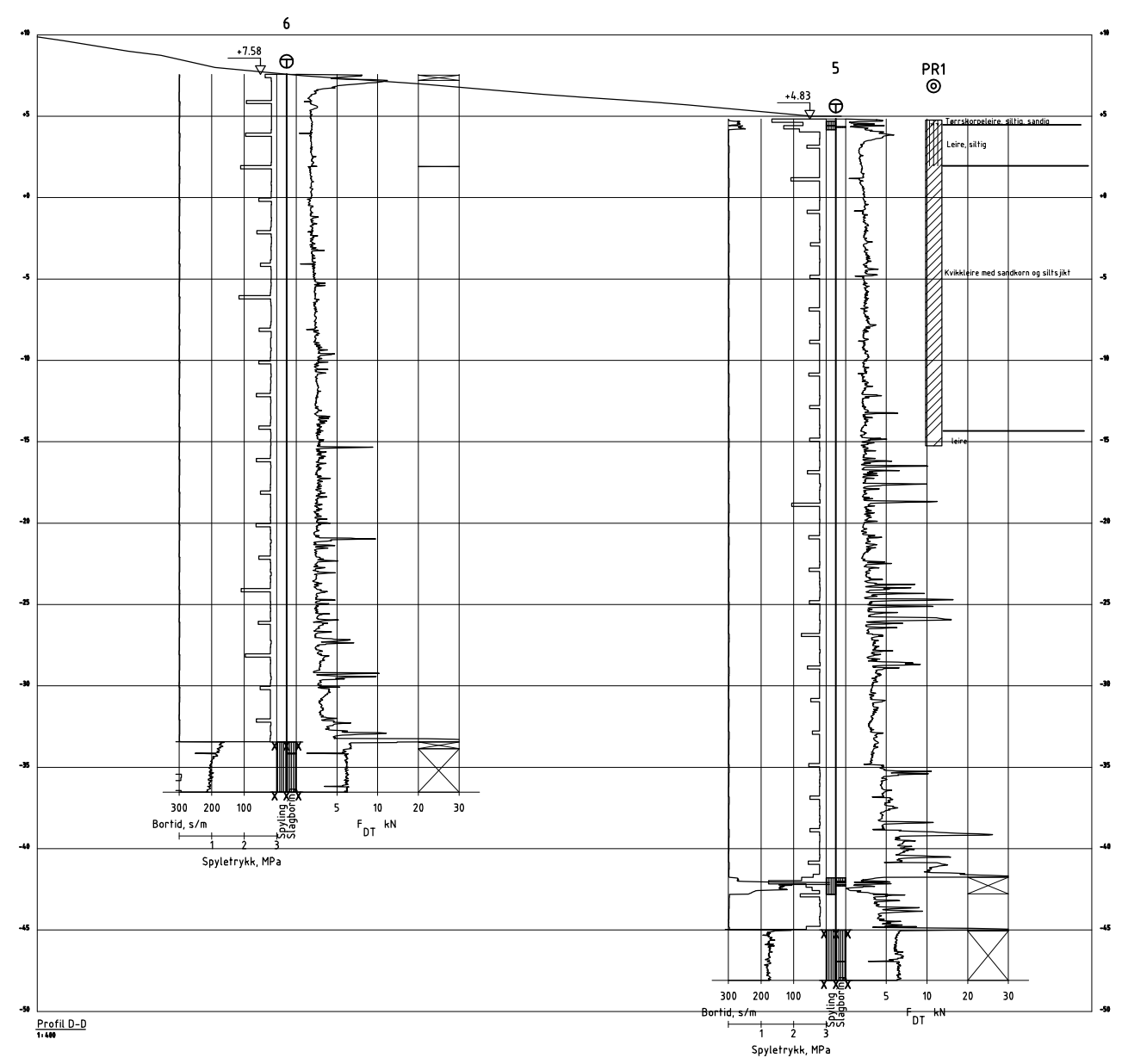
Rev.	Beskrivelse	Endr. liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Datarapport og orienterende geoteknisk vurdering		21.01.2015	srr	dir	erbk

Multiconsult
www.multiconsult.no

FAUSKE KOMMUNE
Fauske Kulturhus
Profil C-C

Status	Utsendt	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	21.01.2015
Konstr./Tegnet	srr	Kontrollert	dir	Godkjent	erbk	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	712628	Tegningsnr.	RIG-TEG-101			Rev.	

Z:\0712\712628\712628-03 ARBEIDSSOMRÅDE\712628-01 RIG\712628-RIG-TEG-100.dwg. - Layout: (712628-RIG-TEG-102). - Plottet av: srr, Dato: 2015.01.22 kl.13:45



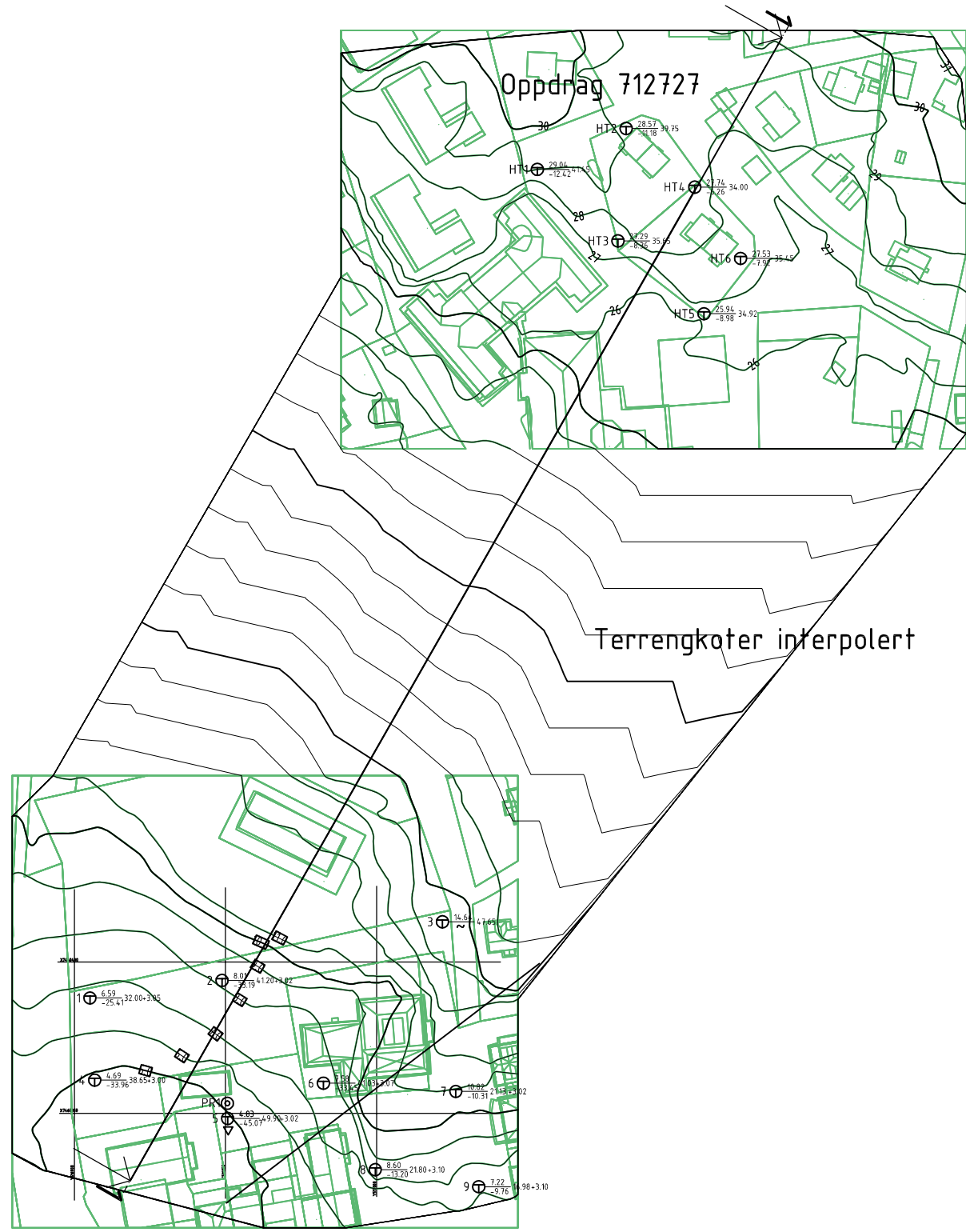
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Datarapport og orienterende geoteknisk vurdering		21.01.2015	srr	dir	erbk

Multiconsult
www.multiconsult.no

FAUSKE KOMMUNE
Fauske Kulturhus
Profil D-D og E-E

Status	Utsendt	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	21.01.2015
Konstr./Tegnet	srr	Kontrollert	dir	Godkjent	erbk	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	712628	Tegningsnr.	RIG-TEG-102		Rev.		

Z:\0712\712628\712628-03 ARBEIDSSOMRÅDE\712628-01 RIG\712628-05 MODELLER\Beregninger\712628-RIG-TEG-500.dwg. - Layout: (500 A3); - Plottet av: srr, Dato: 2015.01.22 kl 13:51



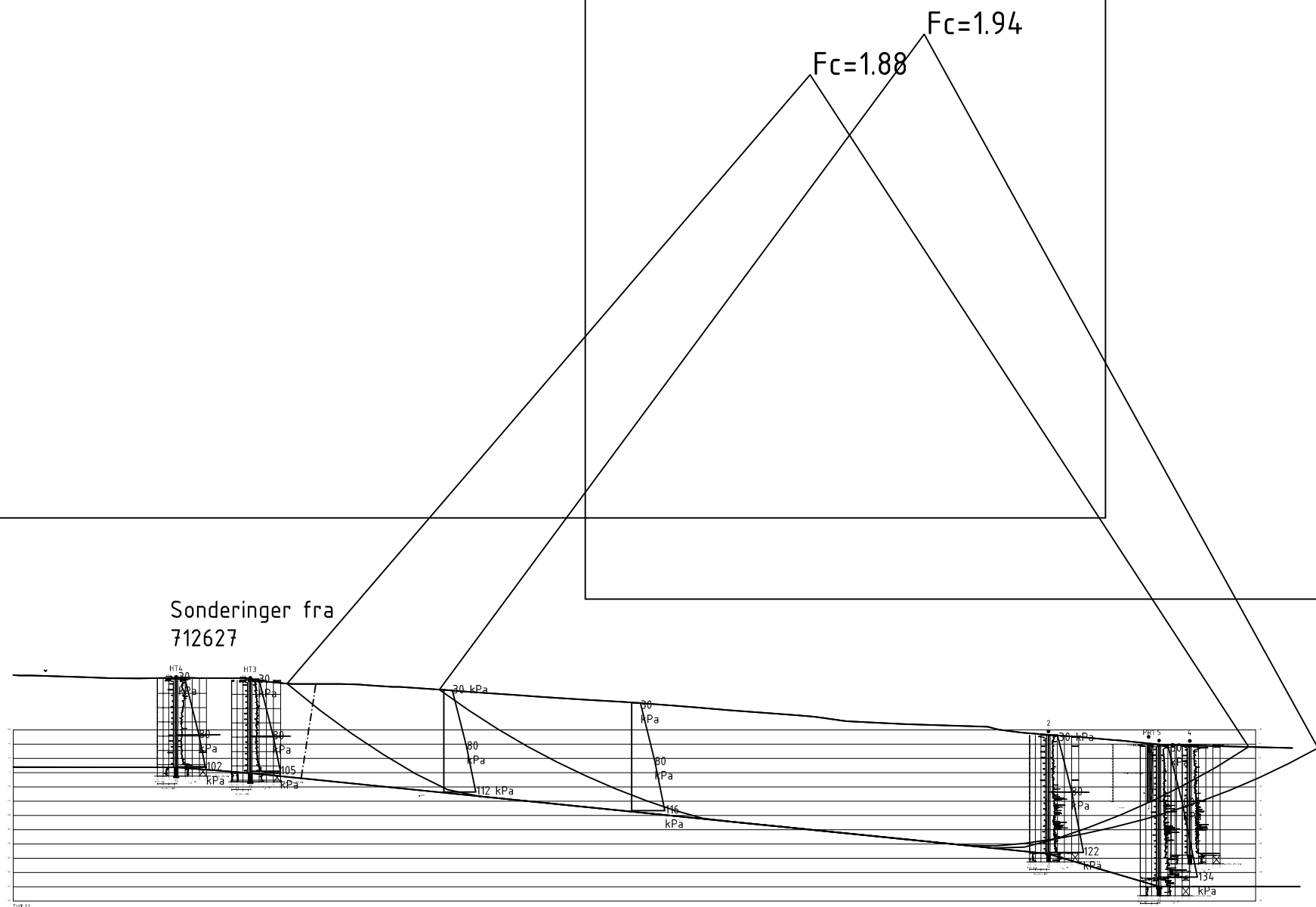
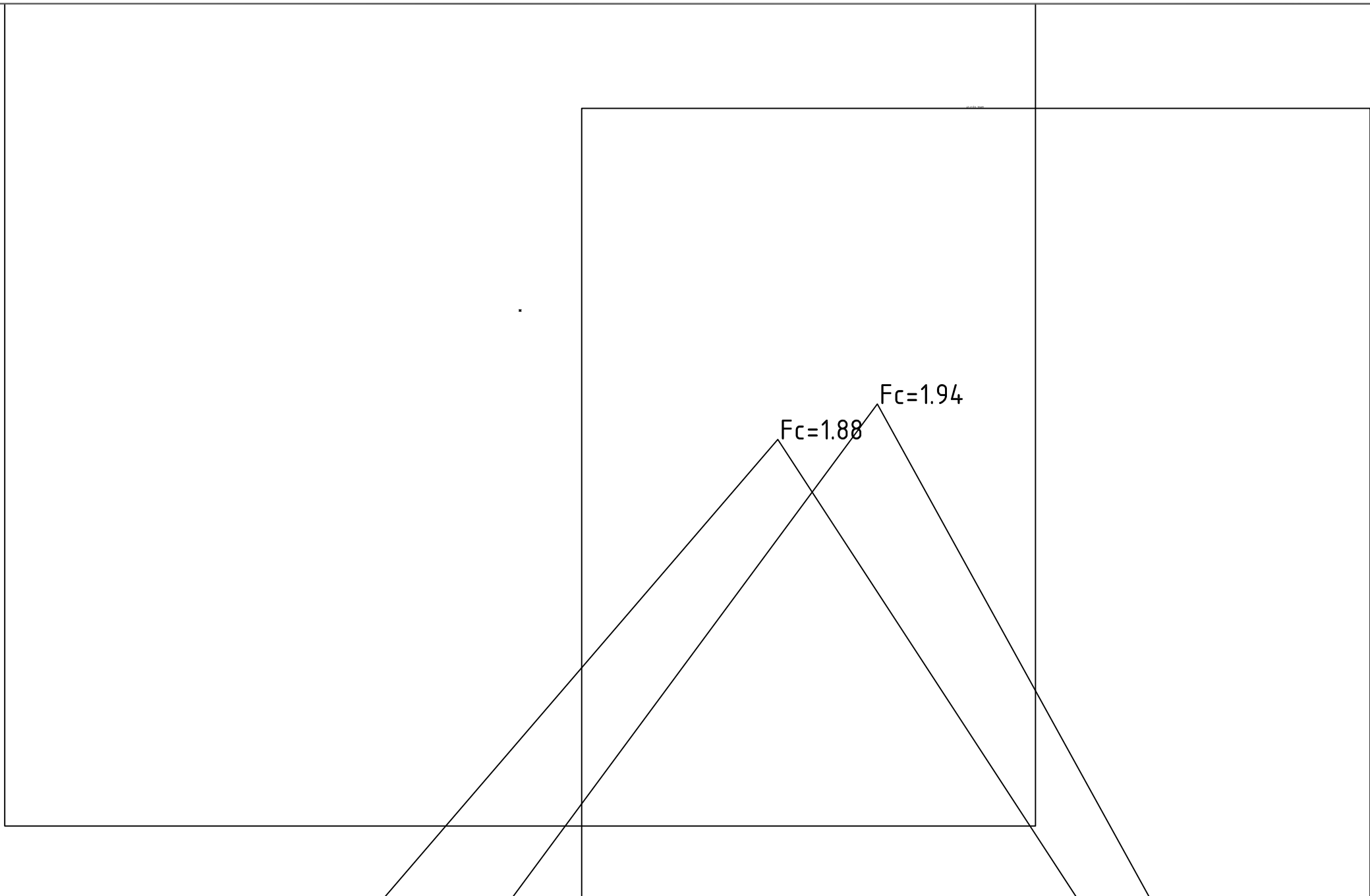
00	Plantegning		22.01.2015	srr	dir	erbk
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

Fauske kommune
Fauske kulturhus
Plantegning snitt 1-1

Status	Utsent	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	22.01.2015
Konstr./Tegnet	srr	Kontrollert	dir	Godkjent	erbk	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	712628	Tegningsnr.	RIG-TEG-500		Rev.	-	

Z:\0712\712628\712628-03 ARBEIDSSOMRÅDE\712628-01 RIG\712628-05 MODELLER\Beregninger\712628-RIG-TEG-501.dwg. - Plottet av: srr, Dato: 2015.01.22 kl 13:52

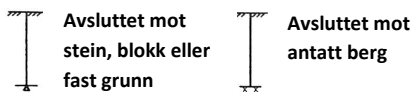


00	Beregning		22.01.2015	srr	dir	erbk
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

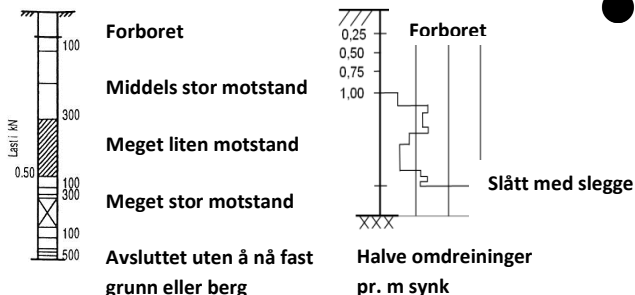
Multiconsult
www.multiconsult.no

Fauske kommune
Fauske kulturhus
Stabilitetsberegning snitt 1

Status	Utsendt	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	22.01.2015
Konstr./Tegnet	srr	Kontrollert	dir	Godkjent	erbk	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	712628	Tegningsnr.	RIG-TEG-501		Rev.	-	

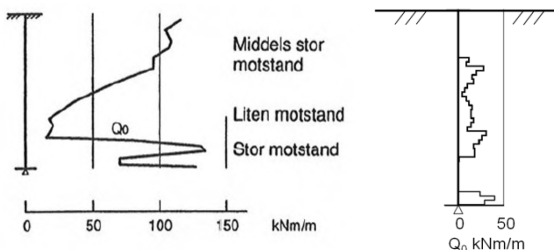


Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.

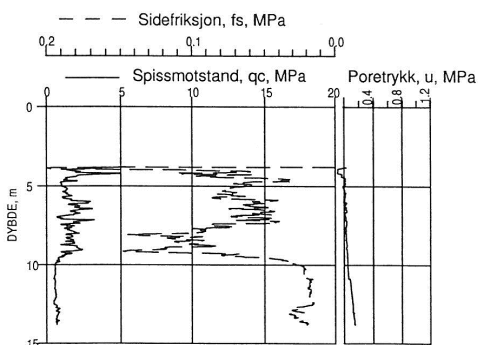


DREIESONDERING (NGF MELDING 3)
Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$ -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.

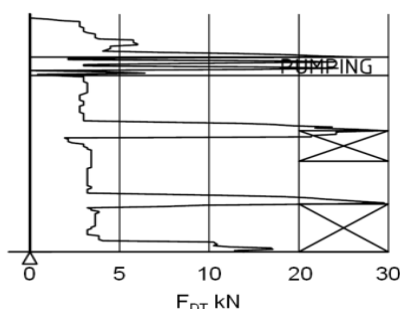


RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)
Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming.
 $Q_0 = \text{loddets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

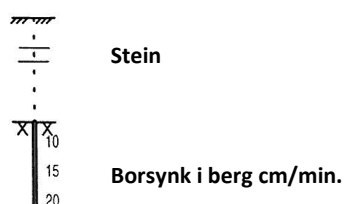


TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) (NGF MELDING 5)
Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes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

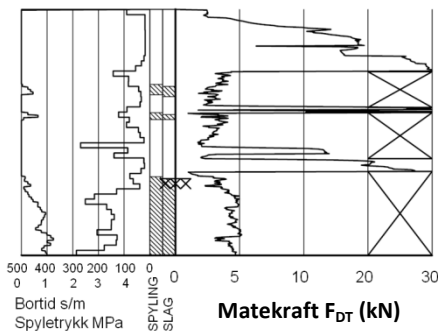
Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).



DREIETRYKKSONDERING (NGF MELDING 7)
Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm 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.



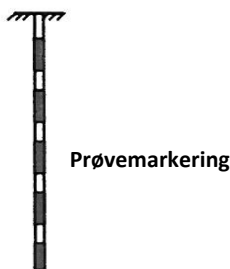
T TOTALSONDERING (NGF MELDING 9)

Kombinerer metodene 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.



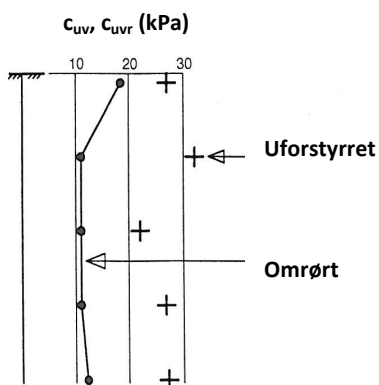
⊙ MASKINELL NAVERBORING

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.



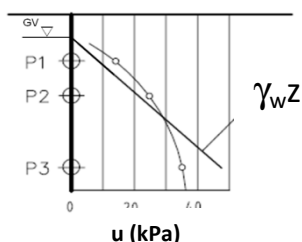
⊙ PRØVETAKING (NGF MELDING 11)

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 $S_t = c_{uv}/c_{ur}$ 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 piezometerør 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).

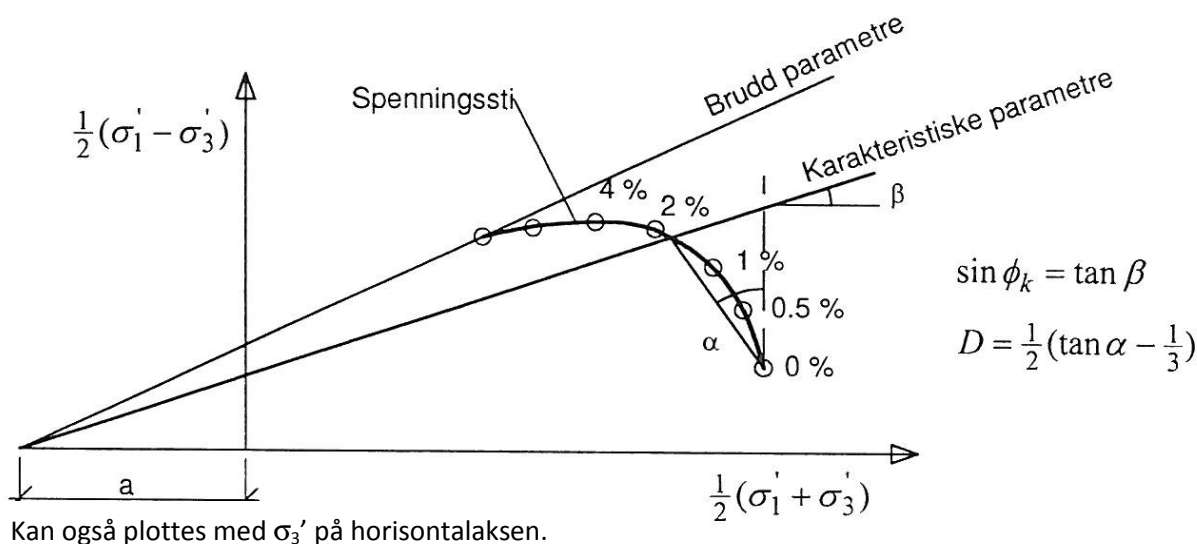
Effektivspenningsanalyse: Effektive skjærfasthetsparametre a, c, ϕ ($\tan\phi$) (kPa, kPa, °, (-))

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 poretrykkparametrene 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 korndelingsanalyse 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. Korndelingen 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_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}).

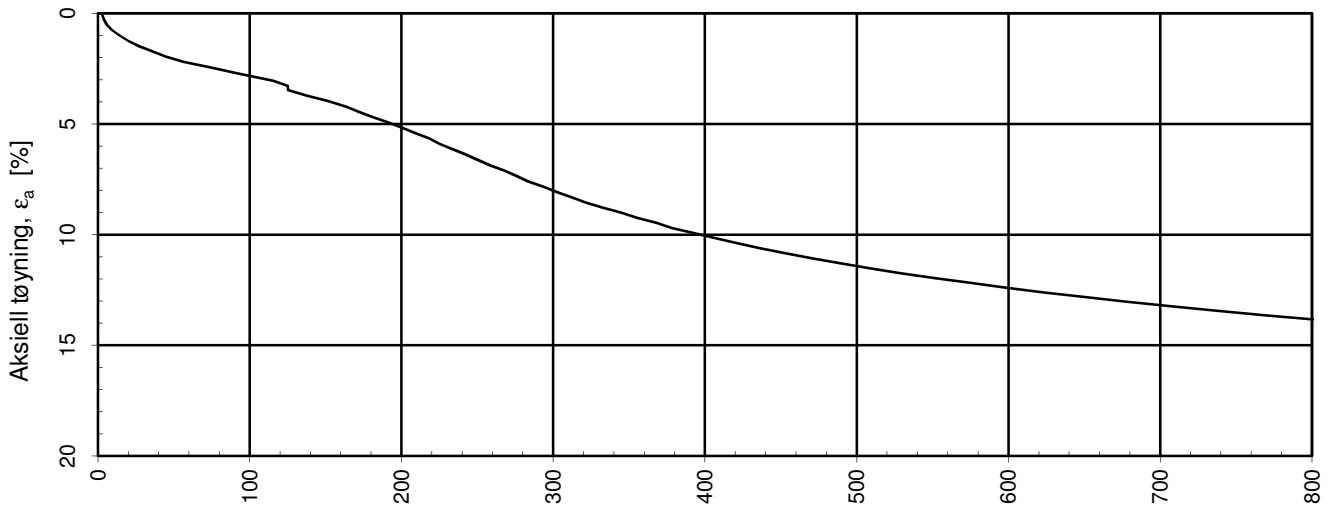
TELEFARLIGHET

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra korndelingskurven 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).

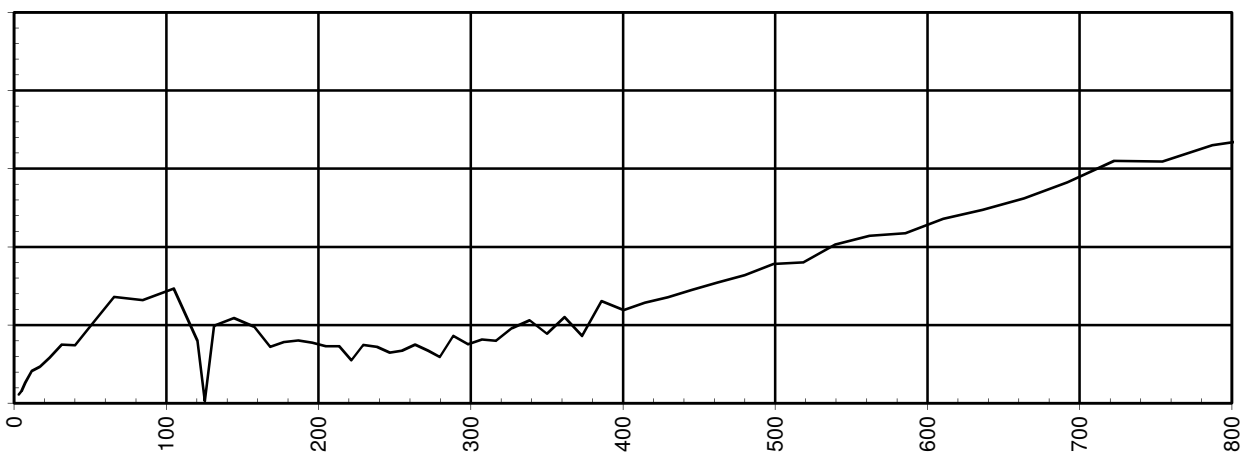
HUMUSINNHOLD

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.

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

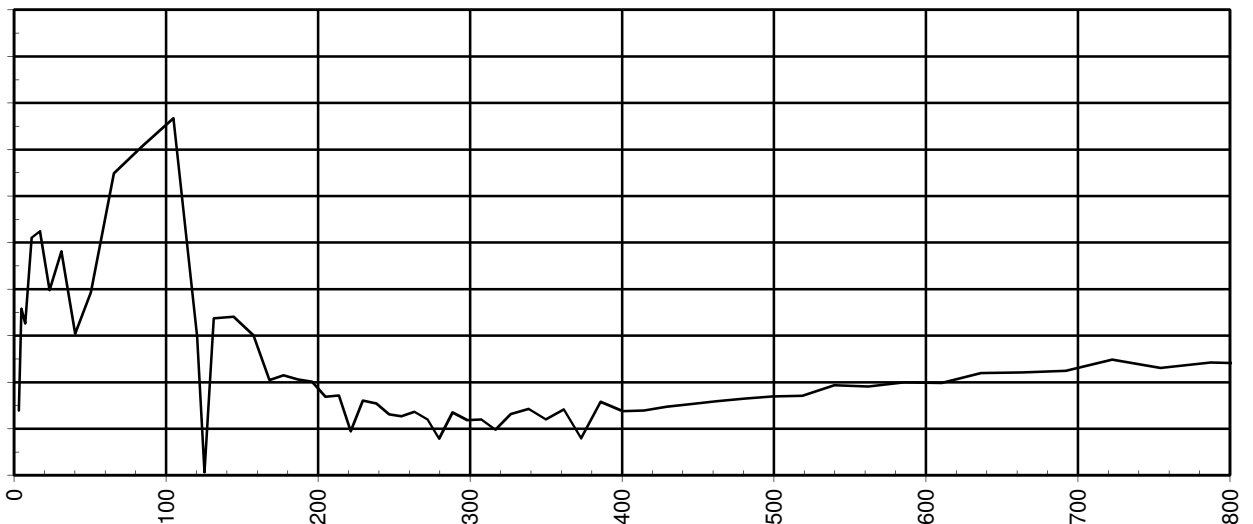


Deformasjonsmodul, M [MPa]



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 .

FAUSKE KOMMUNE
FAUSKE KULTURHUS

Borpunkt PR.v/5

Dybde: 4,30

Dato 12.01.2015

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet
SK

Kontrollert:
GUOO

Godkjent

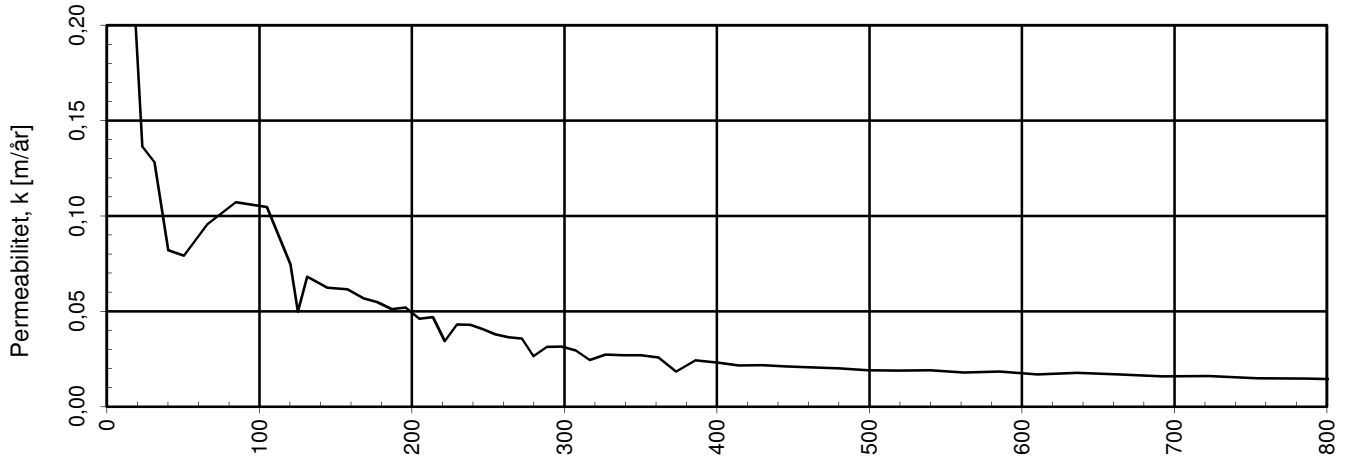
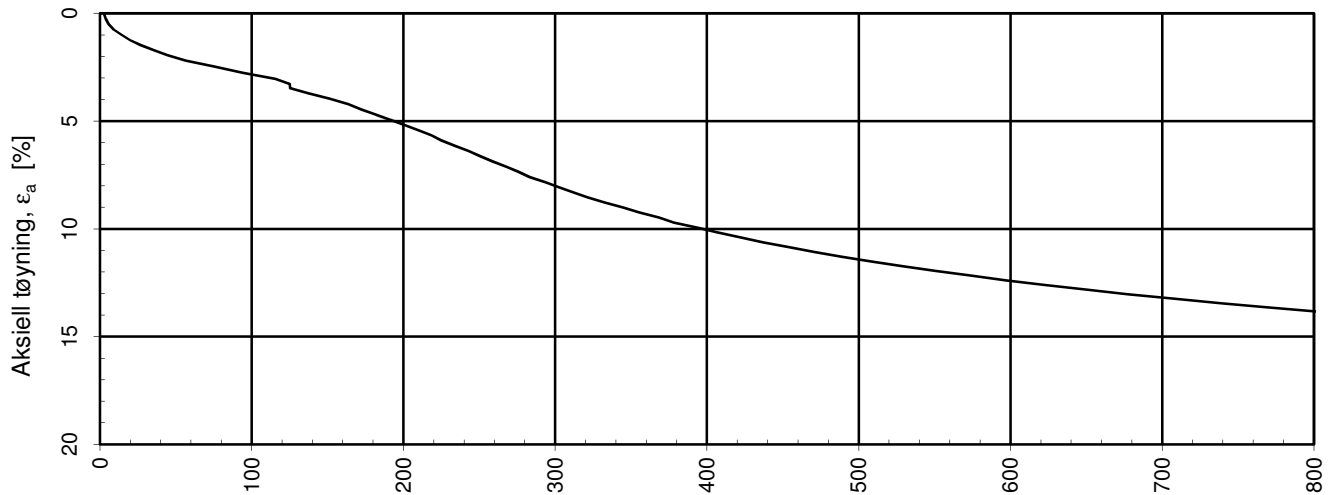
Oppdrag nr.:
712628

Tegning nr.:
75.1

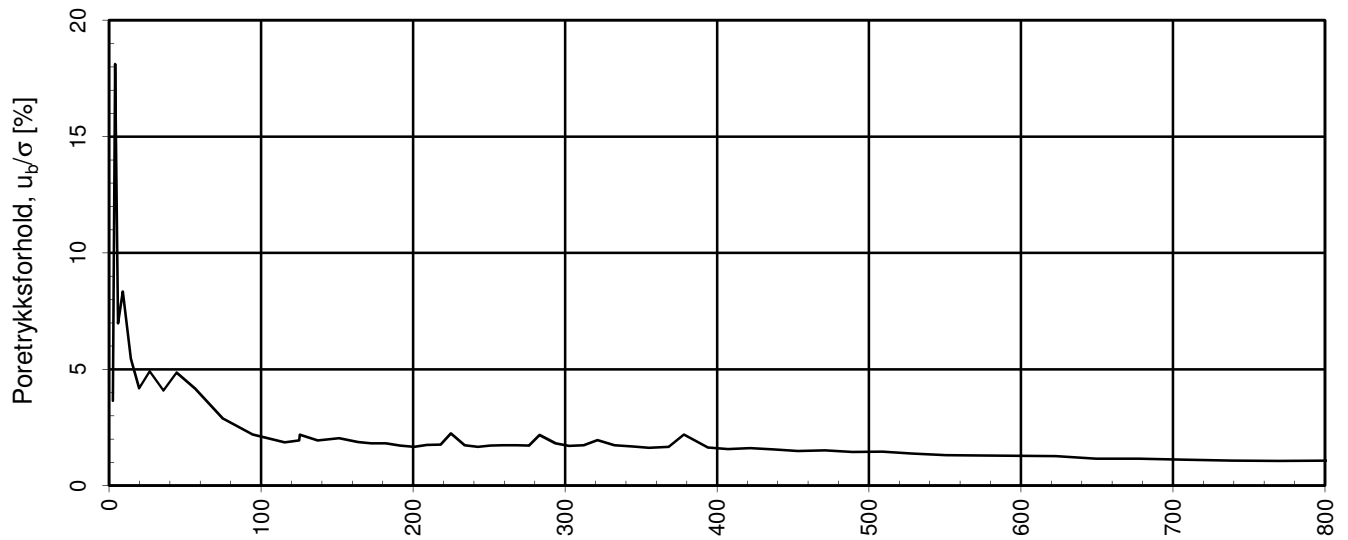
Prosedyre:
CRS

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_b/σ .

FAUSKE KOMMUNE

FAUSKE KULTURHUS

Borpunkt PR.v/5

Dybde: 4,30

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./tegnet

SK

Kontrollert:

GUOO

Godkjent

Dato

12.01.2015

Oppdrag nr.:

712628

Tegning nr.:

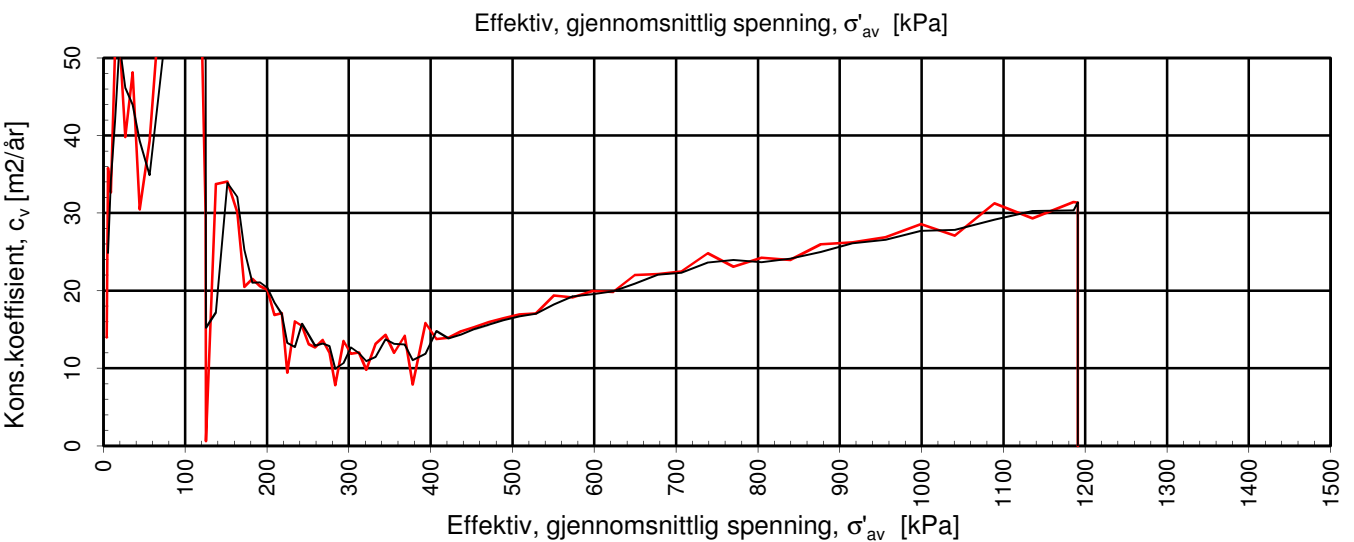
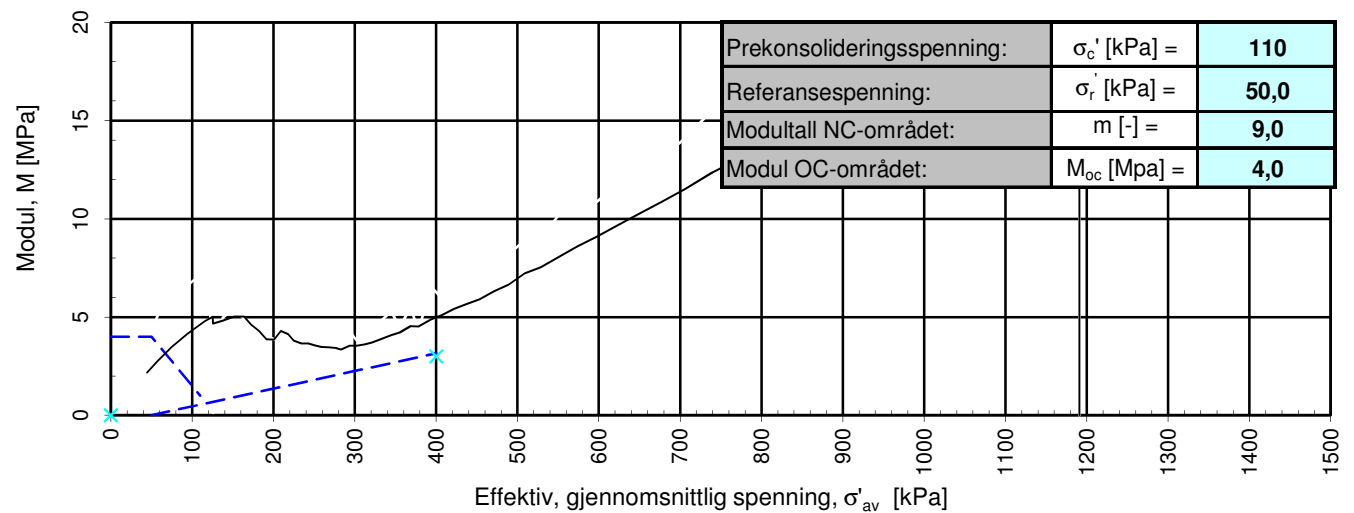
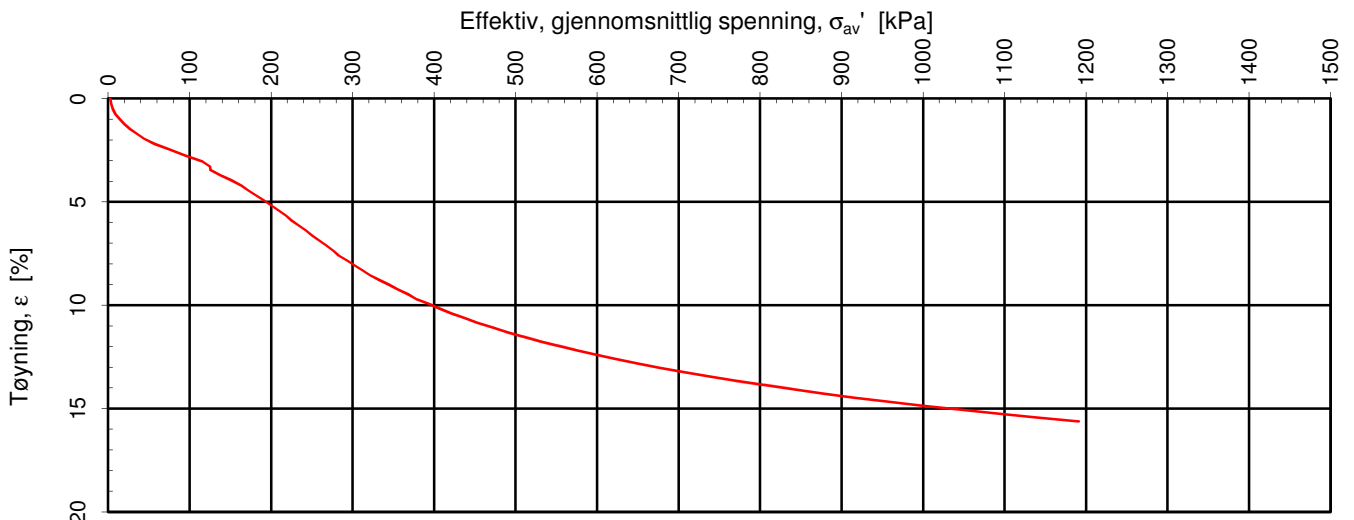
75.2

Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

01.06.2011



FAUSKE KOMMUNE
FAUSKE KULTURHUS

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Tolkning: σ'_{av} - ϵ_a , M og c_v .

Tegningens filnavn:

.xlsx

MULTICONSULT

Nedre Skøyen veg 2,
0276 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00
Faks: 21 58 50 01

Forsøksdato:
08.01.214

Dybde, z (m):
4,30

Borpunkt nr.:
PR.v/5

Forsøknr.:
1

Tegnet av:
SK

Kontrollert:
GUOO

Oppdrag nr.:
712628

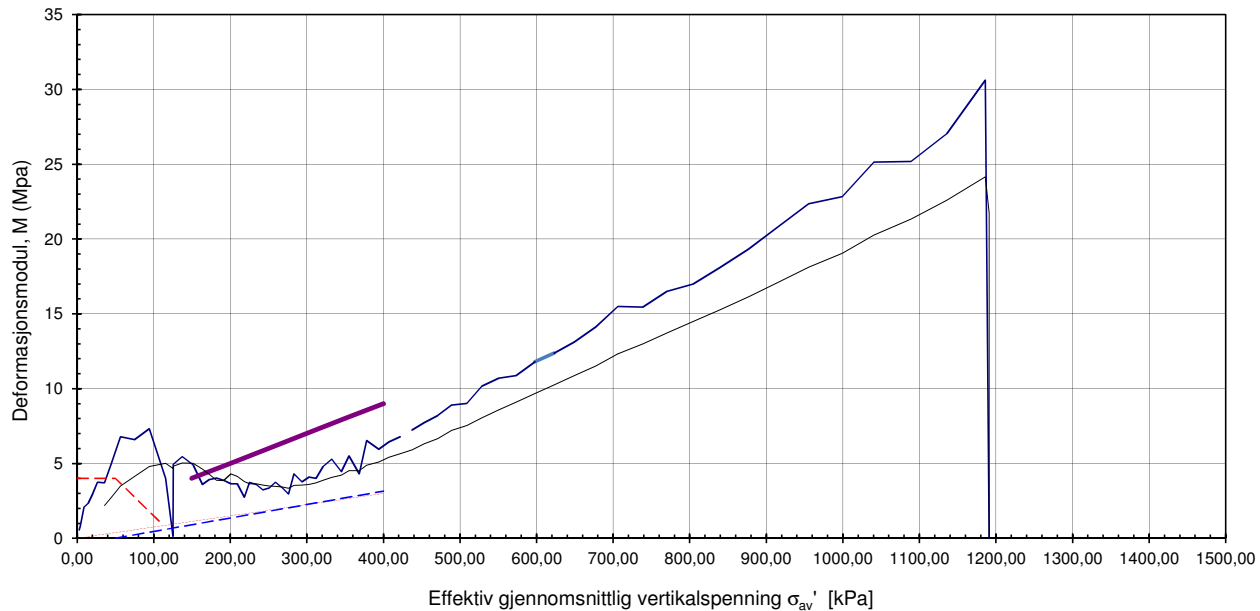
Tegning nr.:
0

Prosedyre:
CRS

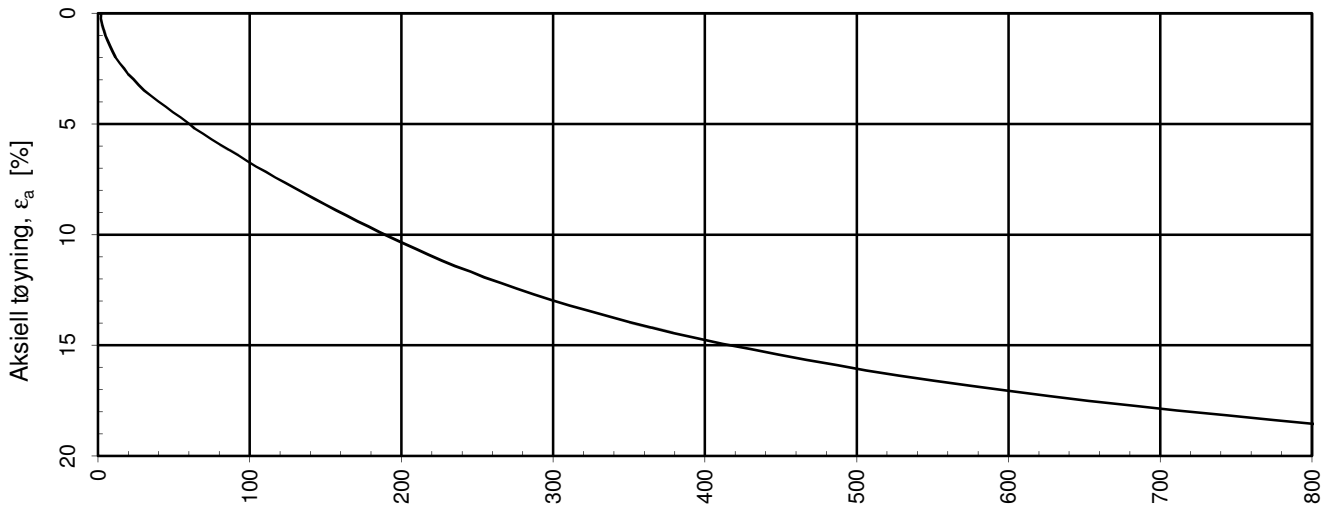
Multiconsult

Godkjent:

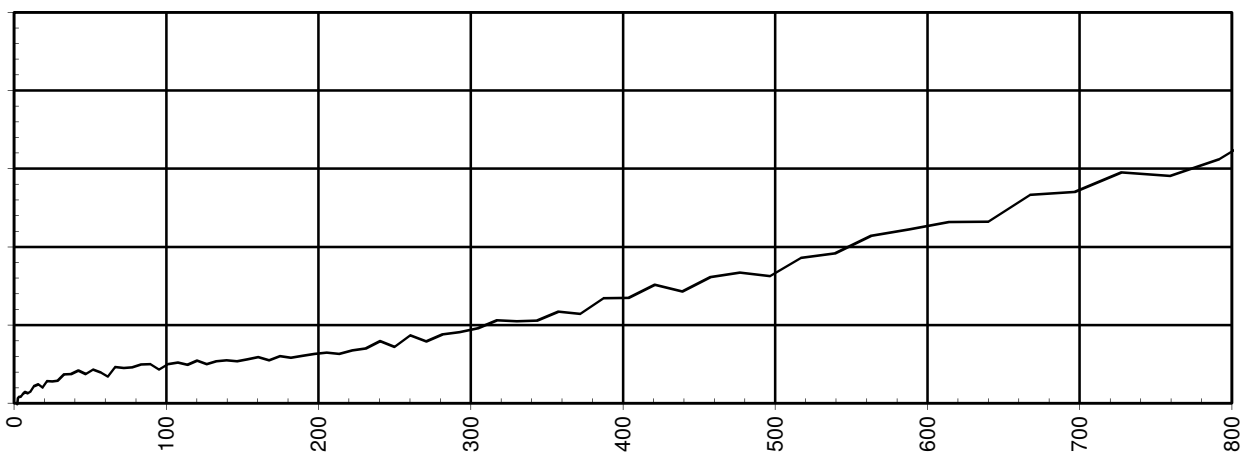
Programrevisjon:
01.06.2011



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

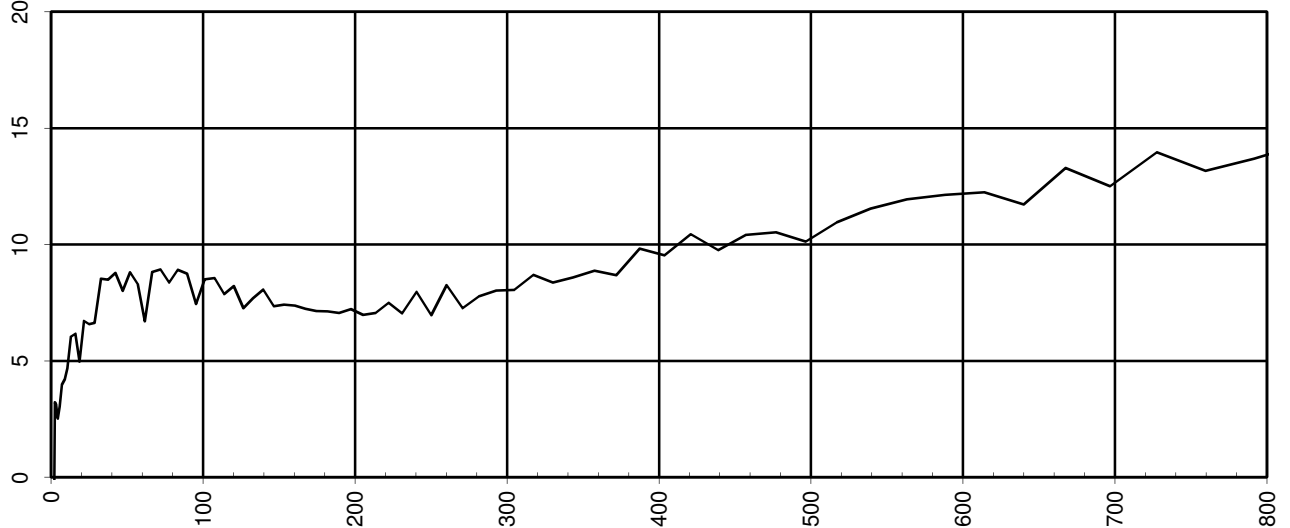


Deformasjonsmodul, M [MPa]



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 .

FAUSKE KOMMUNE
FAUSKE KULTURHUS

Borpunkt PR.v/5

Dybde: 9,20

Dato 12.01.2015

Programrevisjon:
01.06.2011

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet
SK

Oppdrag nr.:
712628

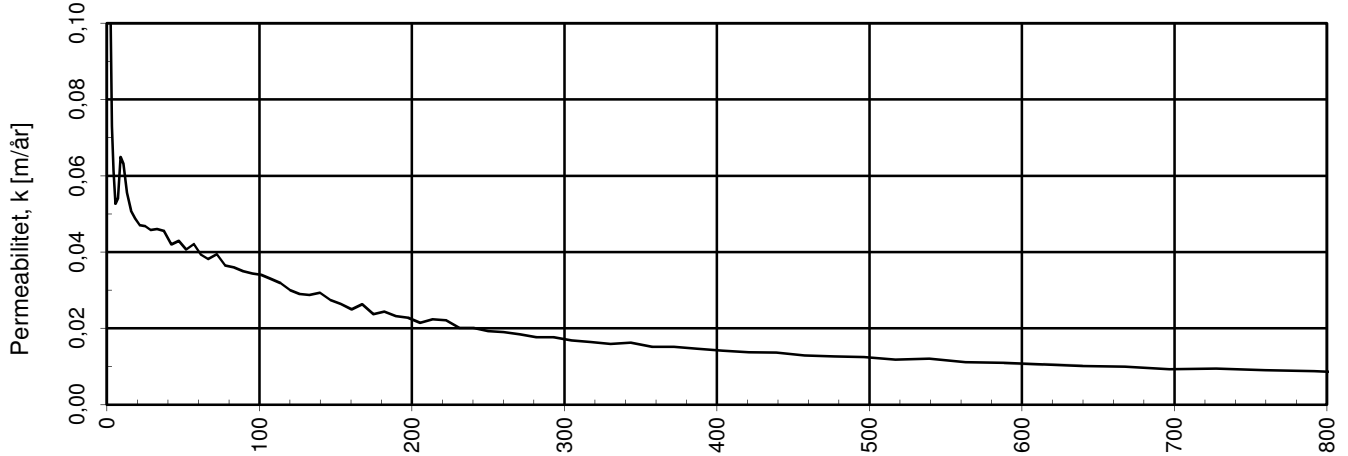
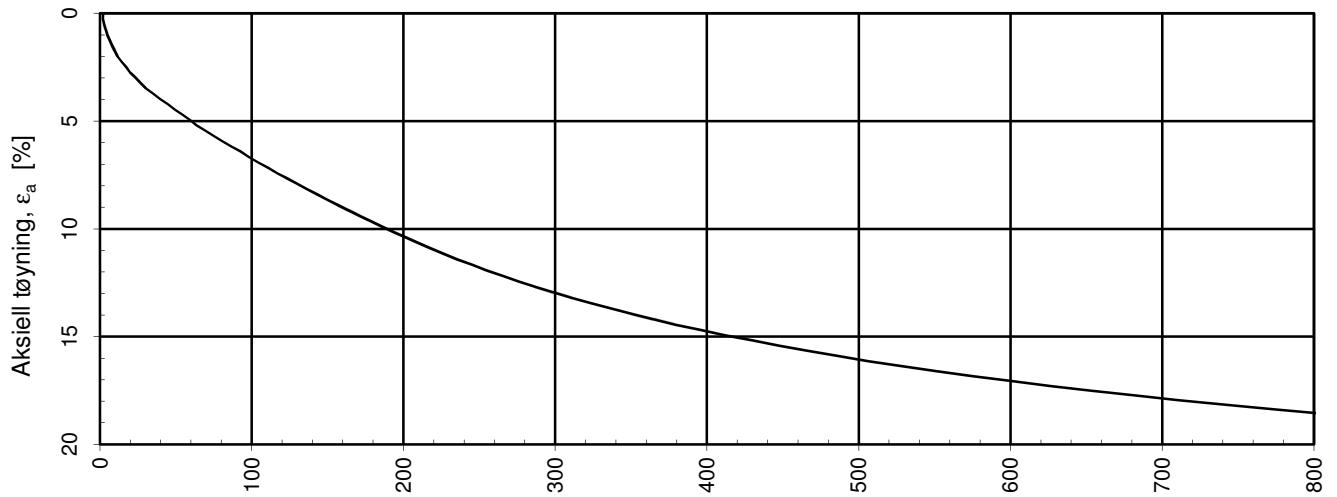
Kontrollert:
GUOO

Tegning nr.:
76.1

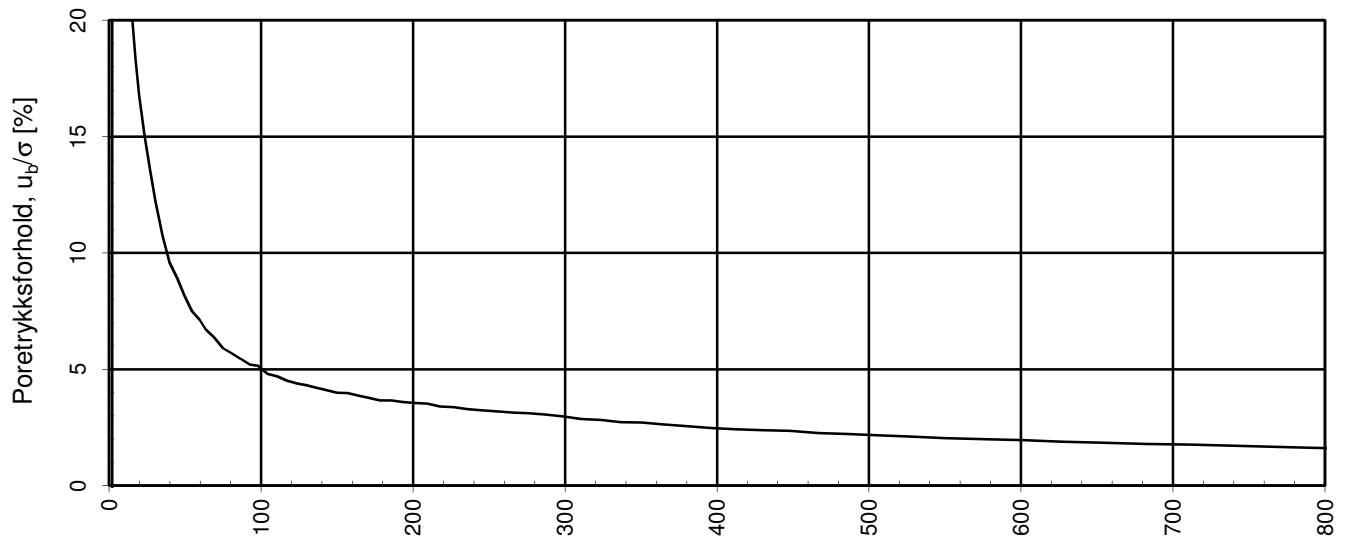
Godkjent
0

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 .

FAUSKE KOMMUNE

FAUSKE KULTURHUS

Borpunkt PR.v/5

Dybde: 9,20

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./tegnet

SK

Kontrollert:

GUOO

Godkjent

0

Dato

12.01.2015

Oppdrag nr.:

712628

Tegning nr.:

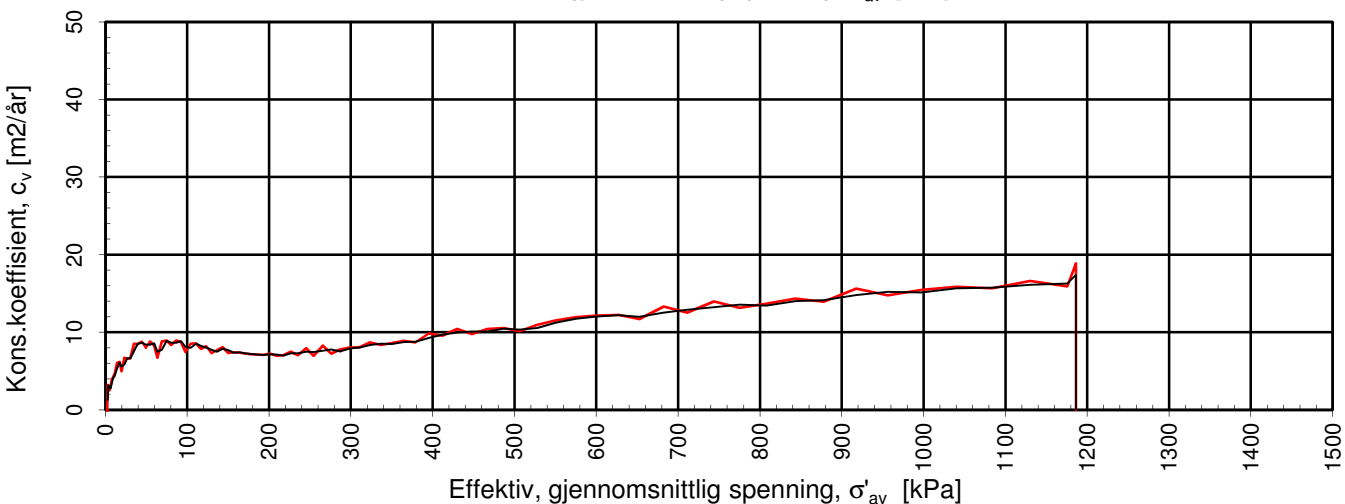
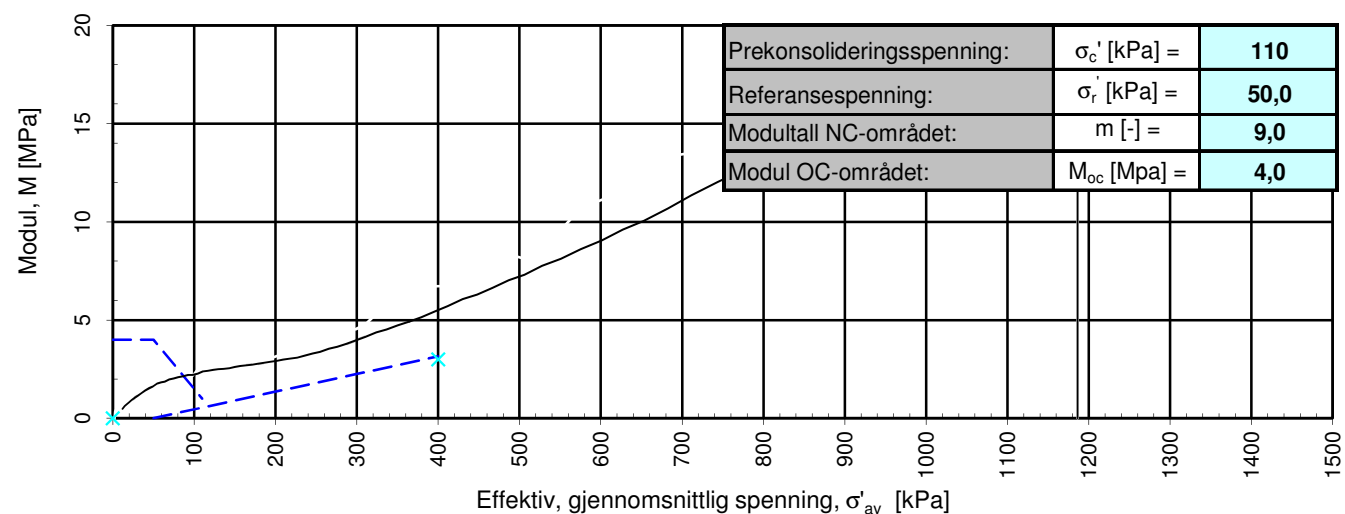
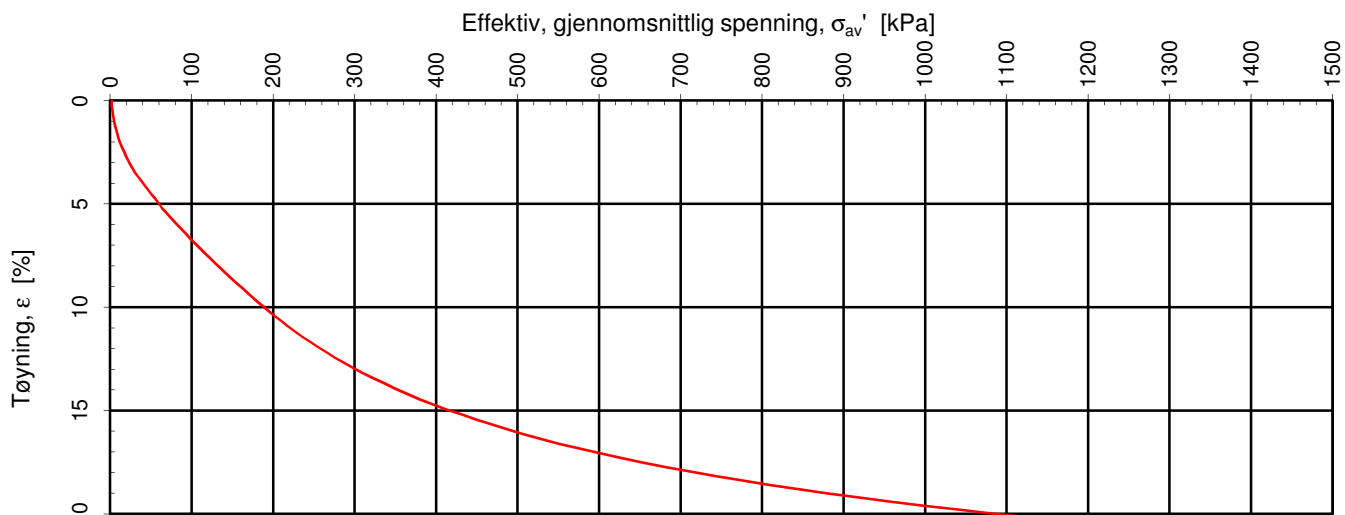
76.2

Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

01.06.2011



FAUSKE KOMMUNE
FAUSKE KULTURHUS

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Tolkning: σ'_{av} - ϵ_a , M og c_v .

Tegningens filnavn:

.xlsx

MULTICONSULT

Nedre Skøyen veg 2,
0276 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00
Faks: 21 58 50 01

Forsøksdato:
08.01.214

Dybde, z (m):
9,20

Borpunkt nr.:
PR.v/5

Forsøknr.:
1

Tegnet av:
SK

Kontrollert:
GUOO

Oppdrag nr.:
712628

Tegning nr.:
0

Prosedyre:
CRS

Multiconsult

Godkjent:

0

Programrevisjon:

01.06.2011

