

SKEDSMO KOMMUNE

DETALJPROSJEKT AVLØPSPUMPESTASJON
PA6

ADRESSE COWI AS
Grensev. 88
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

TEKNISK RAPPORT – STABILITETSVURDERINGER
RIG – RAP - 02

INNHOLD

1	INNLEDNING	2
1.1	Overordnet beskrivelse av prosjektet	2
2	TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD	3
3	PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER	3
4	STABILITETSANALYSER	4
4.1	Beregningsverktøy	4
5	STYRKEEGENSKAPER OG BEREGNINGSPARAMETRE	4
5.1	Generelt	4
5.2	Lengdesnitt 1-1 og 2-2	5
5.3	Lengdesnitt 3-3 og 4-4	5
6	BEREGNINGSPROFILER OG RESULTATER	6
7	VURDERINGER/KONKLUSJON	7
7.1	Erosjonssikring bekkeløp og landkar bro	7
8	Kritiske momenter og videre arbeider	7
9	TEGNING- OG VEDLEGGSLISTER	8
9.1	Tegningsliste	8
9.2	Vedleggsliste	8
10	REFERANSER	9

OPPDRAGSNR. A063951
DOKUMENTNR. RIG-RAP-02
VERSJON 0
UTGIVELSESDATO 20.01.2016
UTARBEIDET Asgrimur Björnsson/Rezhin Rauf
KONTROLLERT Martin Weme Nilsen
GODKJENT Asgrimur Björnsson

1 INNLEDNING

COWI AS er engasjert av Skedsmo kommune som geotekniske konsulenter (RIG) i forbindelse med mulig etablering av en ny avløpsspumpestasjon (PA6) og avløpsledninger fra PA6 til avløpsrenseanlegg i Lillestrøm (RA2). I denne forbindelse er COWI AS bedt om å vurdere geotekniske problemstillinger som lokal- og områdestabilitet, samt fundamentering og støttetiltak i forbindelse med etablering av PA6.

Geotekniske vurderinger vedrørende valg av sikringstiltak for planlagt utgraving pumpestasjon og fordrøyningstanker er omhandlet i rapport nr. A063951-RIG-RAP-03 datert 18.12.2015.

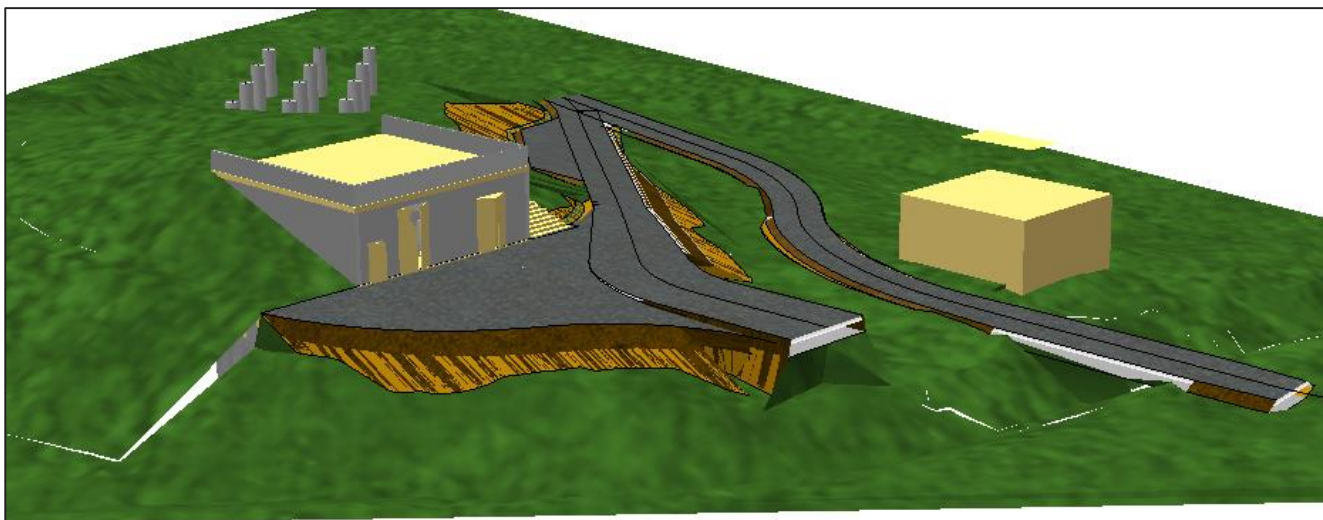
Foreliggende rapport omhandler orienterende geotekniske vurderinger med fokus på lokal- og områdestabilitet for planlagt tiltak. Det er utført stabilitetsberegninger i 3 kritiske snitt (snitt 1 til 3).

I tillegg beskriver notatet tolkning og fastsettelse av inputparametere samt beskrivelse av grunnforholdene basert på nye og eksisterende grunnundersøkelser utført i det aktuelle området.

1.1 Overordnet beskrivelse av prosjektet

Det er planlagt totalt ca. 12m utgraving for etablering av avløpsspumpestasjon (PA6). Det skal i første omgang foretas utsjaktning av eksisterende masser ned til kote +103,5, som vil dekke så å si hele området rundt planlagt pumpestasjon. Stasjonen skal etableres på kote +96,2 (UK magerbetong). I tillegg skal det graves ned til kote +98,5 i forbindelse med etablering av ny fordrøyningstanker.

Prosjektet omfatter også etablering av nye tilkomstveier og snuhammere/utkikkspunkt for blant annet slamsugebil til og fra pumpestasjonen.



Figur 1 Område hvor det vurderes etablert ny avløpsspumpestasjon og fordrøyningstank, samt tilhørende veisystem.

2 TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

Området der planlagt avløpsumpepestasjon skal etableres ligger generelt på kote +106-107. Terrenget faller lokalt ned mot bekken i øst og Nitelva i nord til ca. kote +102-103.

Resultater fra feltundersøkelsene og observasjoner fra felt tyder på "meget fast" lagret leire med enkelte sjikt av sand og siltlommer i grunnen.

Løsmassene kan generelt deles inn i følgende lag:

- Et topplag som består av tørrskorpeleire/fyllmasser
- Sterkt over konsolidert leire (middels fast til meget fast)
- Svakt over konsolidert leire (middels fast)
- Normal konsolidert leire (middels fast)

Det vises for øvrig til geoteknisk datarapport rapport nr. A068844-RIG-RAP-01 datert 19.05.2015 for detaljert informasjon om grunnforholdene.

Kvikkleire

Planlagt tiltak ligger delvis innenfor kvikkleirefaresone "**Hvam**" som er klassifisert som risikoklasse **3** med faregrad **lav** og konsekvens **meget alvorlig**. Det er ikke registrert kvikkleire i COWI sine boringer. Men dette utelukker ikke forekomst av kvikkleire utenfor det undersøkte området.

Dybde til berg

Totalsonderingene er boret til 25 respektive 35m under terreng uten indikasjon av berg. Multiconsult As har boret til 49,1m dybde under terreng uten påtreff av berg. Dybde til berg er dermed ukjent.

Grunnvannstand

Dybde fra terreng til antatt grunnvannstand varierer mellom 3,5-3,7m ved hull T2. Målingene er foretatt i perioden april - august 2015.

Grunnvannstanden varierer normalt med årstider og nedbør. Erfaringsmessig kan grunnvannsnivået stå vesentlig høyere i perioder med nedbør og/eller snøsmelting.

3 PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER

Gjeldende regelverk samt fastsettelse av geoteknisk kategori og krav til prosjekterings- og utførelseskontroll er omhandlet i notat A068844-RIG-NOT-01_rev00 datert 18.12.2015.

Vi viser dermed til ovennevnte rapport for valg av dimensjonerende laster og krav til materialfaktorer. Tiltaket er plassert under tiltakskategori **K3** og dermed krav til sikkerhetsfaktor $\gamma_M \geq 1,4$ eller "ikke forverring" iht. ref. 3.

4 STABILITETSANALYSER

Det er utført stabilitetsberegninger i 4 kritiske snitt (snitt 1 til 4), kfr. V010-V018. De valgte snittene er vurdert som mest kritiske snitt basert på topografi, planlagt inngrep og grunnforhold. Det vises til tegning nr. V001 for plassering av beregningssnittene.

I denne fasen er det utført lokal- og områdestabilitetsberegninger for både dagens situasjon (det vil si før utbygging) og for anleggsfasen som et resultat av planlagt inngrep i terreng. Disse er beregnet ved udrenert totalspenningsanalyse (ADP-analyse) og effektivspenningsanalyse (α - ϕ).

4.1 Beregningsverktøy

Stabilitetsberegningene er utført med beregningsprogrammet "GeoSuite Stability" versjon 15.0.1.0 med beregningsmetode Beast 2003. Beregningsmetoden er basert på grenselikevektsmetode, og anvender en versjon av lamellemetoden som tilfredsstiller både kraft- og momentlikevekt. Programmet søker selv etter kritisk sirkulærsylindrisk glideflate for definerte variasjonsområder av sirkelsentrum. Det er også mulig å definere egne glideflater (sammensatte flater) i programmet, kfr. ref. 1.

5 STYRKEEGENSKAPER OG BEREGNINGSPARAMETRE

5.1 Generelt

Valgte laginndelinger, skjærstyrker og dybder til berg brukt i stabilitetsanalysene er basert på en samlet tolkning av utførte grunnundersøkelser i det aktuelle området.

Utførte totalsonderinger, prøver og CPTU-sonderinger er benyttet som tolkningsgrunnlag for udrenert skjærstyrke. Valgt skjærstyrkeprofil brukt i beregningene er vist i vedlegg 1 for beregningsprofiler 1 til 3.

Stabilitetsforholdene er bestemt på basis av den direkte udrenerte skjærfastheten S_{uD} .

Grunnvann og poretrykk

Det er antatt hydrostatisk poretrykksfordeling for stabilitetsberegningene. Grunnvannsnivå er antatt i overgangen mellom tørrskorpeleire og leire.

Anisotropi

Det er ikke utført laboratorieundersøkelser for å fastlegge forholdet mellom aktiv, passiv og direkte udrenert skjærfasthet. Det er derfor benyttet verdier i henhold til HB V220.

- Anisotropifaktorer for direkte udrenert ADP- analyse (C_{uD}) i leire:

$$\begin{aligned} s_{uA} &= 1,5 \cdot (a_u + p_0') \cdot \tan \theta_u \\ s_{uD} &= 1,0 \cdot (a_u + p_0') \cdot \tan \theta_u \\ s_{uP} &= 0,5 \cdot (a_u + p_0') \cdot \tan \theta_u \end{aligned}$$

Dette gir følgende anisotropiforhold: $C_{uA}/C_{uD} = 1,5$ og $C_{uP}/C_{uD} = 0,5$.

5.2 Lengdesnitt 1-1 og 2-2

Samtlige beregningsprofiler er vist på teg. nr. V010 og V013. Plassering av lengdesnitt 1-1 og 2-2 er vist på oversiktstegning nr. V001.

Valgt laginndeling, styrkeegenskaper i massene og dybde til berg brukt i stabilitetsanalysene for lengdesnitt 1-1 er basert på sonderingsresultater og laboratorieanalyser fra hull T1 og T2.

Følgende laginndeling og effektive friksjonsparametre er benyttet:

Tabell 1 Drenerte materialparametre

		Tyngdetetthet, γ	Friksjon, $\tan \phi_k$	Kohesjon, c
Lag 1	Vegfylling	19,0 kN/m ³	0,70 ($\phi_k = 35,0^\circ$)	0 kPa
Lag 2	Tørreskorpeleire	19,0 kN/m ³	0,58 ($\phi_k = 30,0^\circ$)	0 kPa
Lag 3	Sterkt OC- leire	20,0 kN/m ³	0,58 ($\phi_k = 30,0^\circ$)	0 kPa
Lag 4	Sterkt OC- leire	20,5 kN/m ³	S _u - materiale	0 kPa
Lag 5	Svakt OC- leire	21,0 kN/m ³	S _u - materiale	-
Lag 6	NC- leire	18,5 kN/m ³	S _u - materiale	-

Vi viser til vedlegg 1 for benyttet direkte udrenert skjærfasthetsprofil S_{uD} ved totalspenningsanalyse (ADP-analyse).

5.3 Lengdesnitt 3-3 og 4-4

Beregningsprofiler BP1 og BP2 er vist på teg. nr. V014 og V015. Plassering av lengdesnittene er vist på oversiktstegning nr. V001.

Valgt laginndeling, styrkeegenskaper i massene og dybde til berg brukt i stabilitetsanalysene for lengdesnitt 3-3 og 4-4 er basert på sonderingsresultater og lab. analyser fra hull T2 og Tot_7.

Følgende laginndeling og effektive friksjonsparametre er benyttet:

Tabell 2 Drenerte materialparametre for snitt 3 og 4

		Tyngdetetthet, γ	Friksjon, $\tan \phi_k$	Kohesjon, c
Lag 1	Tørrskorpeleire	19,0 kN/m ³	0,58 ($\phi_k = 30,0^\circ$)	0 kPa
Lag 2	Vegfylling	19,0 kN/m ³	0,70 ($\phi_k = 35,0^\circ$)	0 kPa
Lag 3	Leire	18,5 kN/m ³	S _u - materiale	-

Vi viser til vedlegg 1 for benyttet direkte udrenert skjærfasthetsprofil S_{uD} ved totalspenningsanalyse (ADP-analyse).

6 BEREGNINGSPROFILER OG RESULTATER

Tabellen som følger oppsummerer utførte stabilitetsberegninger. Stabilitetsanalyser utført for fasene: før utbygging og i kritiske byggefaser, er presentert.

Tabell 3 Oppsummering av stabilitetsberegninger

Tegning nr.	Beregning	Analyse	Sikkerhetsfaktor γ_M for kritisk skjærflate	Kommentar
V010	Snitt 1, beregningsprofil 1, lokal- og områdestabilitet, Dagens situasjon	ADP-analyse	$\gamma_M = 2,17 - 2,58$	Tilfredsstillende stabilitet
V011	Snitt 1, beregningsprofil 2, lokal- stabilitet etter etablering av prosjektert vei	ADP-analyse	$\gamma_M = 1,54 - 2,61$	Tilfredsstillende stabilitet
V012	Snitt 2, beregningsprofil 1, lokal- og områdestabilitet, Dagens situasjon	ADP-analyse	$\gamma_M = 0,88 - 2,67$	Dårlig lokal-stabilitet
V013	Snitt 2, beregningsprofil 2, lokal-stabilitet etter etablering av prosjektert vei	ADP-analyse	$\gamma_M = 1,54 - 2,61$	Dårlig lokal-stabilitet
V014	Snitt 3, beregningsprofil 1, lokal-stabilitet, Dagens situasjon	ADP-analyse	$\gamma_M = 2,57$	Tilfredsstillende stabilitet
V015	Snitt 3, beregningsprofil 2, lokal- stabilitet etter etablering av prosjektert vei	ADP-analyse	$\gamma_M = 1,42$	Tilfredsstillende stabilitet
V016	Snitt 1, beregningsprofil 3, sikkerhet mot bunnoppressing, spunt L=15m	ADP-analyse	$\gamma_M = 1,93 - 2,02$	Tilfredsstillende stabilitet
V017	Snitt 4, beregningsprofil 3, lokal- og områdestabilitet, Dagens situasjon	ADP-analyse	$\gamma_M = 2,26$	Tilfredsstillende stabilitet
V018	Snitt 4, beregningsprofil 3, lokal-stabilitet etter etablering av prosjektert vei	ADP-analyse	$\gamma_M = 1,06-1,46$	Dårlig stabilitet

I denne omgang er det ikke utført beregninger med inkludert sidefriksjon. Dette vil bidra med noen høyere beregnet sikkerhetsfaktorer enn det som er presentert i tabell 3.

7 VURDERINGER/KONKLUSJON

Utførte stabilitetsberegninger presentert i tabell nr. 3 og teg. nr. V010-V016 viser tilfredsstillende sikkerhet mot større utglidninger og ras. Det er imidlertid behov for lokale- stabiliserende tiltak langs med eksisterende bekkeløp for å ivareta stabiliteten. Aktiv erosjon kan utløse skred og må derfor vies særlig oppmerksomhet.

Stabilitetsberegning utført ved snitt 4 vist på tegning nr. V018 tyder på dårlig stabilitet med konvensjonell høy vegfylling. Her er det mulig å benytte lette masser (LECA eller EPS) for å oppnå minimum sikkerhet.

Vi anbefaler at det foretas en kombinasjon av erosjonssikring med stein og avlastning/utjevning av bekkeskråningen for å oppfylle kravene til stabilitet. Det henvises for øvrig til ref. 4 for dimensjoneringsprinsipper av erosjonssikring.

7.1 Erosjonssikring bekkeløp og landkar bro

Her er det anbefalt bruk av erosjonssikring i bekken og ved landkar av bru. Vi anbefaler bruk av stein med diameter i størrelsesorden 300 – 600 mm. Enhver skråning av tilførte masser skal ikke overstige en skråningshelning 1:1,5. Bekkeløpet skal erosjonssikres for 200 års flomvannstand opptil kote +105,5 ifølge NVEs sin flomsonekart.

8 Kritiske momenter og videre arbeider

Stabilitetsforholdene i områder klassifisert som faresone er krevende og svært følsomme for avvik i forhold til utførelse. De største risikomomentene knyttet til utførelsen er:

- Unøyaktig grave- og fyllingsarbeid
- Mellomlagring av masser
- Destabiliserende poretrykksoppbygning i grunnen (ved f.eks. oppfylling og belastning fra tunge anleggsmaskiner).

Vi anbefaler at den anleggstekniske delen i prosjektet detaljeres i en egen instruks før anleggsperioden. Viktige punkter vil være detaljert beskrivelse av grave- og oppfyllingsarbeider, samt restriksjoner for mellomlagring av masser.

9 TEGNING- OG VEDLEGGSLISTER

9.1 Tegningsliste

A063951 – V00	Oversiktskart (A4)
A063951 – V001	Oversiktskart med lengdesnitt (1:1000 A3)
A063951 – V010-V018	Stabilitetsberegninger

9.2 Vedleggsliste

Vedlegg 1	Skjærstyrkeprofiler
Vedlegg 2	prøveserie ved borpunkt T2
KS2	Kvalitetssikrings-skjema

10 REFERANSER

- 1 Vegdirektoratet (2014): Håndbok V220. "Geoteknikk i vegbygging".
- 2 Karlsrud, K. et al. (2005). CPTU correlations for clays. Proceedings, ICSMGE, Osaka s 693 -702.
- 3 Veileder 7-2014, "Sikkerhet mot kvikkleireskred" – Norges vass drags- og energidirektorat (NVE)
- 4 Veileder 4-2009, "Veileder for dimensjonering av erosjonssikringer av stein" – Norges vass drags- og energidirektorat (NVE)



Oversiktskart

Undersøkelsesområde

SKEDSMO KOMMUNE

Oversiktskart

Tegningsnr.
V00

Målestokk
-

COWI

COWI

Grenseveien 88, 0663 Oslo
Tlf.: 02694



Dato 10.05.2015

Oppdragsnr.
A068844

Konstr./Tegnet

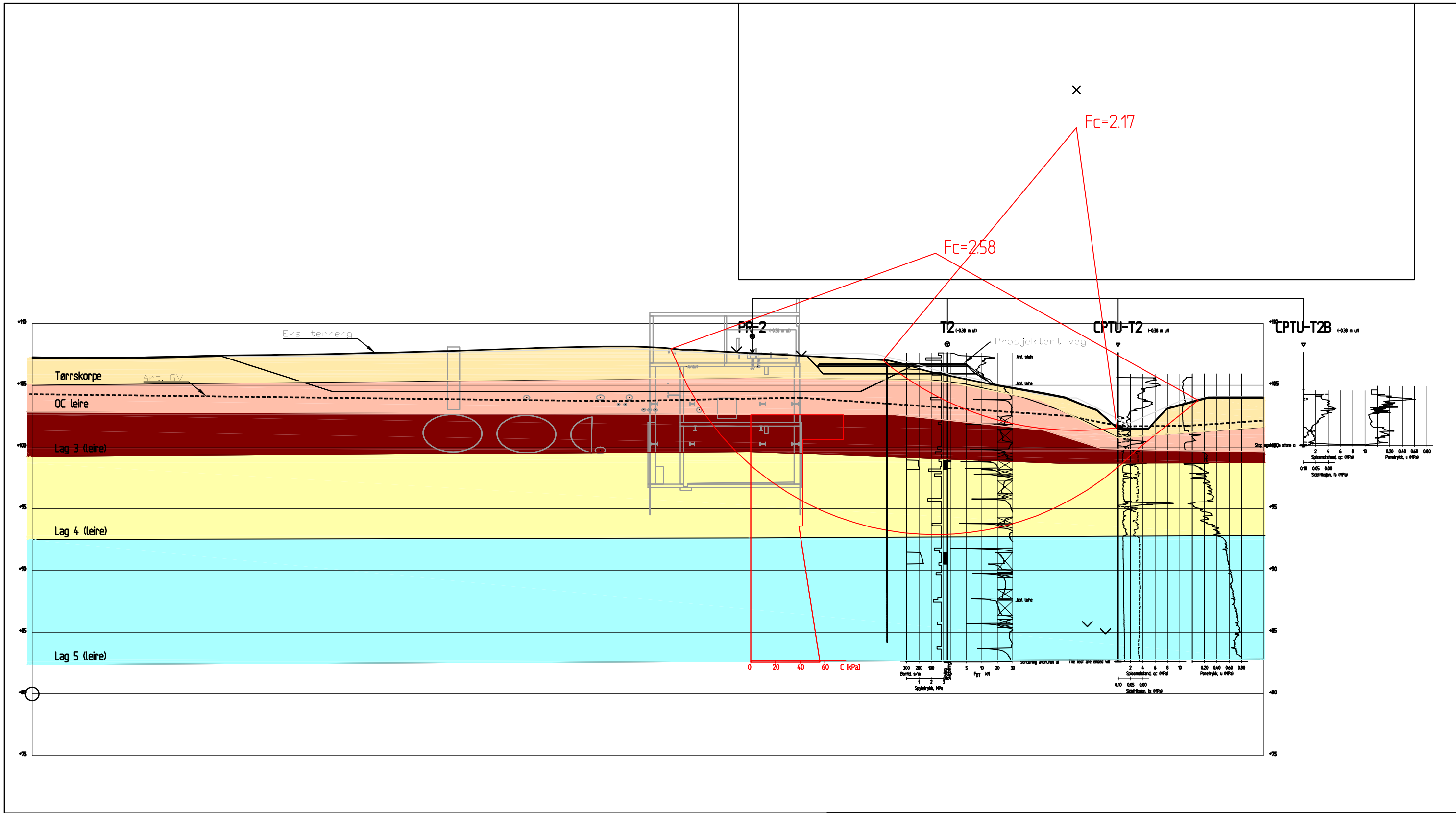
Oppdragsgiver

Kontrollert

Rev.

Godkjent

C:\Organisation\NO_3540\Geotech\Geoarkiv\2015\A06395\ISTABGRAAF-RTT\Slab beregninger\Nye pr. 18.10.2015\synth_2_dagens_terreng.dwg, 18.10.2015 17:46:28, Bluebeam PDF



- DREIESONDERING

ENKEL SONDERING

RAMSONDERING

TOTALSONDERING
- FJELLKONTROLLBORING

KJERNEBORING

DREIETRYKKSONDERING

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
ANTATT FJELLKOTE
- PRØVESERIE

PORETRYKKMÅLING

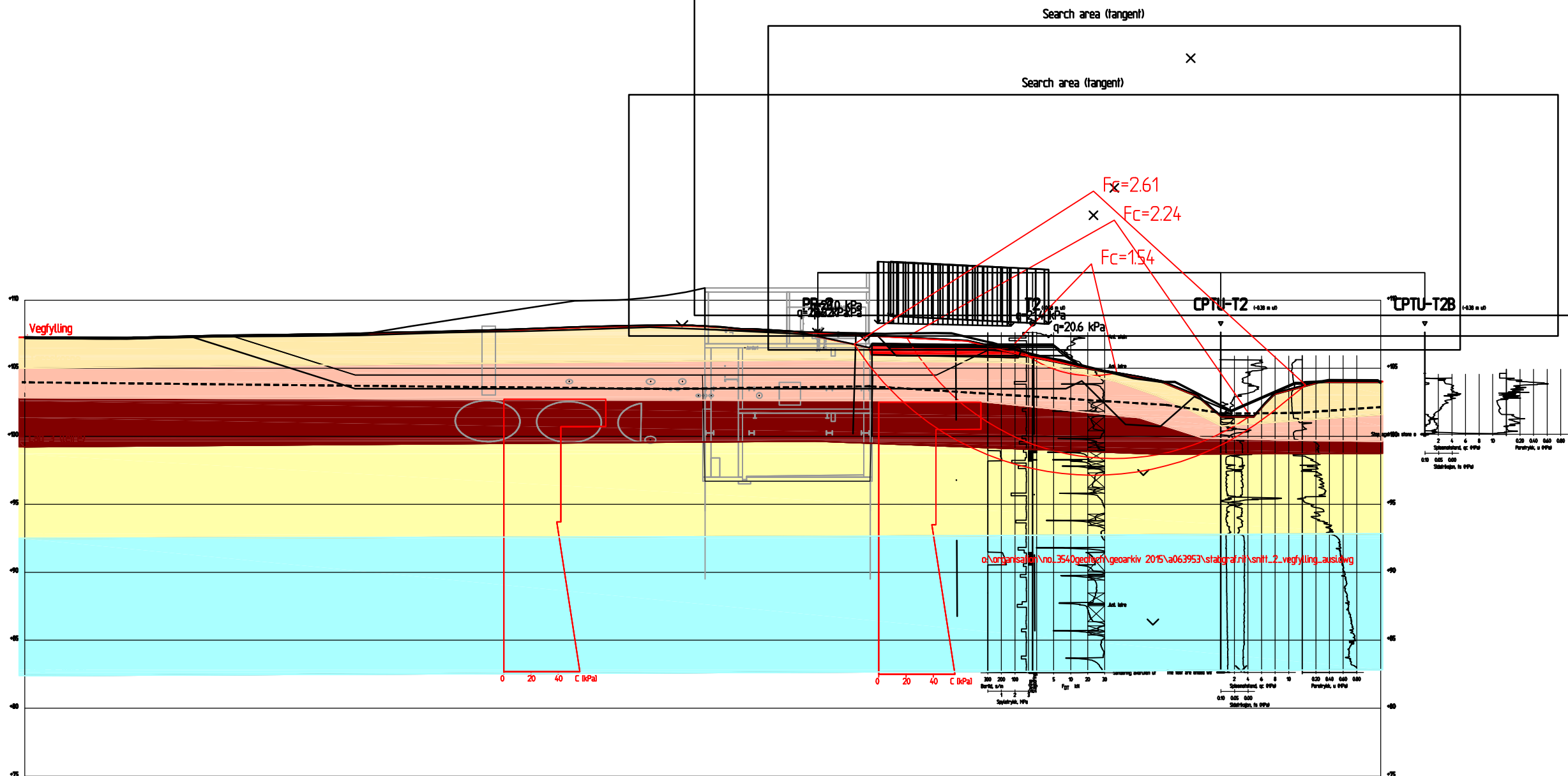
TRYKKSONDERING

BORET DYBDE + BORET I FJELL

Lagdeling og styrkeparametre:

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørsskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
OC leire	20.00	10.00	30.0	0.0				
Lag 3 (leire)	20.50	10.50			C-prof 150	100	0.50	
Lag 4 (leire)	21.00	11.00			C-prof 150	100	0.50	
Lag 5 (leire)	18.50	8.50			C-prof 150	100	0.50	

Rev.	Dato	Revideringen gjelder			Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
Skedsmo kommune					Tegnet av rera		Saksbehandler asbj	
					Sidemannskontr. rera		Oppdragsansvarlig jsil	
					Fag Geoteknikk		Målestokk 1:300 A-3	
					Dato 05.10.2015			
Stabilitetsvurderinger Lengdesnitt 1-1 BP1 su- analyse (Eksisterende situasjon)					Oppdragsnr. A063951		Status	
 					Tegning nr.		Rev.	
					V010		0	



- DREIESONDERING

○

ENKEL SONDERING

▼

RAMSONDERING

⊕

TOTALSONDERING

★

FJELLKONTROLLBORING

⊙

KJERNEBORING

▼

DREIETRYKKSONDERING

⊕

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE

⊕

ANTATT FJELLKOTE

⊙

PRØVESERIE

□

PRØVEGROP

▽

TRYKKSONDERING

⊕

BORET DYBDE + BORET I FJELL

+

VINGEBORING

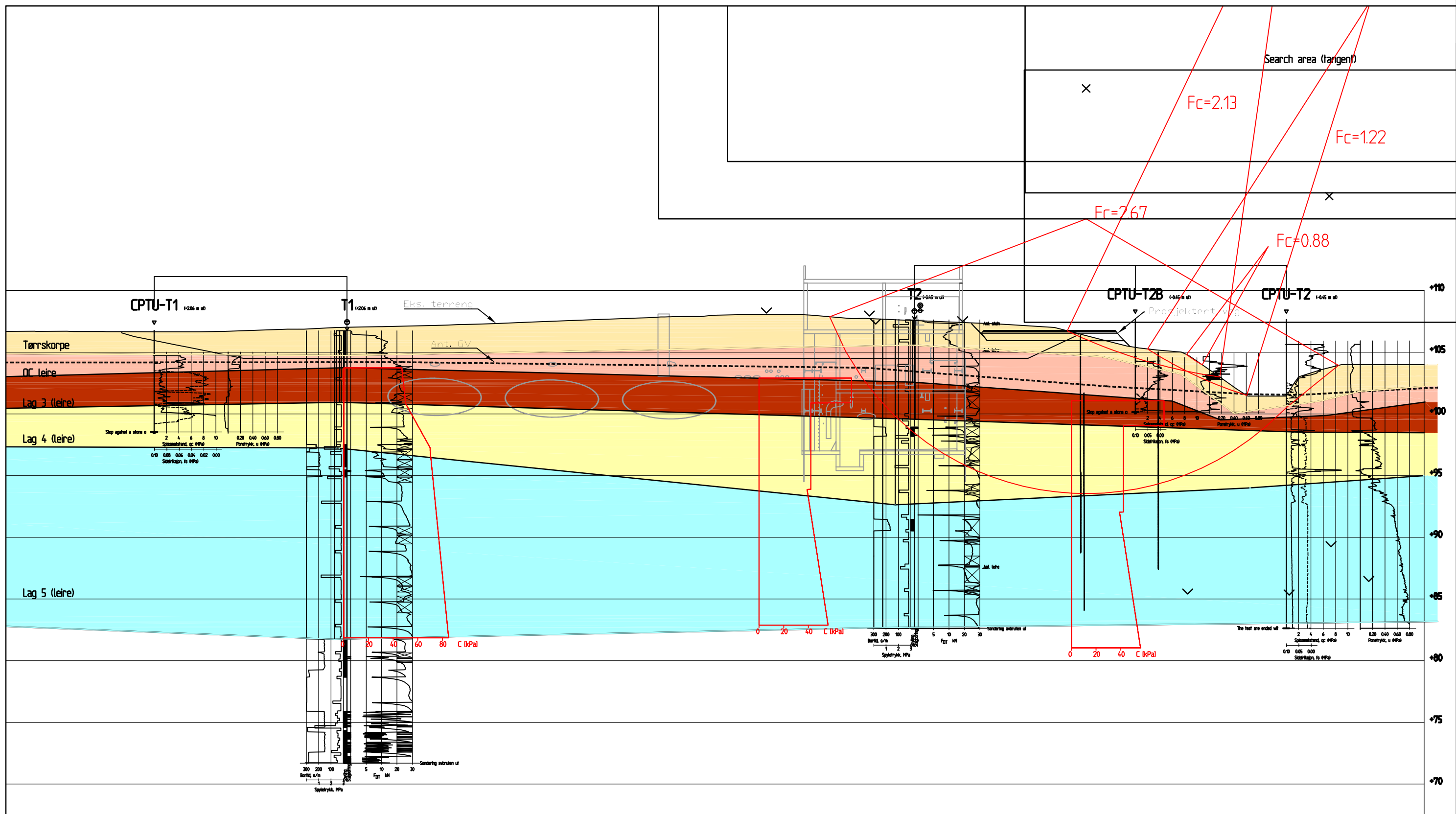
⊖

PORETRYKKMÅLING

^^

FJELL I DAGEN
- | Material | Un.Weight | Sub.Weight | F _i | C' | C | A _a | A _d | A _p |
|---------------|-----------|------------|----------------|-----|----------|----------------|----------------|----------------|
| Vegfylling | 19.00 | 9.00 | 35.0 | 0.0 | | | | |
| Tørreskorpe | 19.00 | 9.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| DC leire | 20.00 | 10.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| Lag 3 (leire) | 20.50 | 10.50 | | | C-profil | 150 | 100 | 0.50 |
| Lag 4 (leire) | 21.00 | 11.00 | | | C-profil | 150 | 100 | 0.50 |
| Lag 5 (leire) | 18.50 | 8.50 | | | C-profil | 150 | 100 | 0.50 |
- | | | | | | | |
|--|------|----------------------|-------------------------|--------|----------------------------|----------|
| Rev. | Dato | Revideringen gjelder | Nr. | Saksb. | Sidem.k. | Oppdr.a. |
| Skedsmo kommune | | | Tegnet av
asbj | | Saksbehandler
asbj | |
| Detaljprosjekt avløpspumpestasjon PA6 | | | Sidemannskontr.
rera | | Oppdragsansvarlig
asbj | |
| Stabilitetsvurderinger
Lengdesnitt 2-2, BP 2
su-analyse (Etablering av ny vei) | | | RIG
GEO | | Målestokk
1:300
(A3) | |
| | | | Dato
14.12.2015 | | | |
| | | | Oppdragsnr.
A063951 | | Status | |
| | | | Tegning nr. | | Rev. | |
| | | | V011 | | 00 | |

C:\Organisation\NO_3540\Geotech\Geoarkiv\2015\A06395\ISTABGRAAF-RTT\Sjab beregninger\Nye pr. 18.10.2015\synth_3_dagens_terreng.dwg, 18.10.2015 17:48:07, Bluebeam PDF



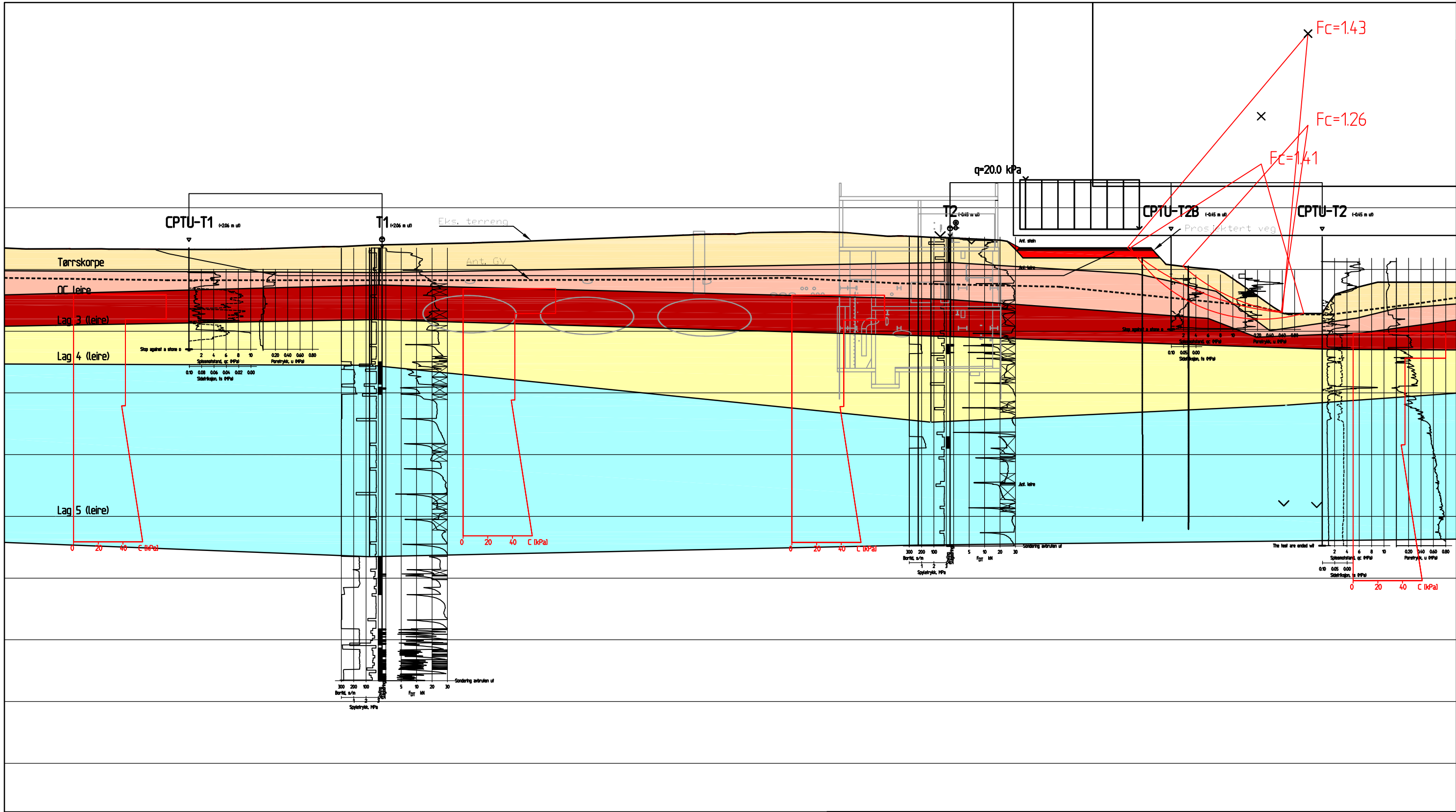
- | | | |
|-------------------|--------------------------|-------------------------------|
| ● DREIESONDERING | ☆ FJELLKONTROLLBORING | ⊙ PRØVESERIE |
| ○ ENKEL SONDERING | ⊕ KJERNEBORING | ⊖ PORETRYKKMÅLING |
| ▼ RAMSONDERING | ▼ DREIETRYKKSONDERING | ▽ TRYKKSONDERING |
| ⊕ TOTALSONDERING | ⊕ TERRENGKOTE (BUNN)KOTE | ⊕ BORET DYBDE + BORET I FJELL |
| | ⊕ ANTATT FJELLKOTE | |

Lagdeling og styrkeparametre:

Material	Un.Weighth	Sub.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørnskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
OC leire	20.00	10.00	30.0	0.0				
Lag 3 (leire)	20.50	10.50			C-prof 150	100	0.50	
Lag 4 (leire)	21.00	11.00			C-prof 150	100	0.50	
Lag 5 (leire)	18.50	8.50			C-prof 150	100	0.50	

Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
Skedsmo kommune			Tegnet av rera		Saksbehandler asbj	
Detaljprosjekt avløpspumpestasjon PA6			Sidemannskontr. rera		Oppdragsansvarlig jsil	
Stabilitetsvurderinger			Fag Geoteknikk		Målestokk 1:300	
Lengdesnitt 2-2 BP1			Dato 05.10.2015		A-3	
su- analyse (Eksisterende situasjon)			Oppdragsnr. A063951		Status	
COWI			Tegning nr.		V012	
					Rev. 0	

C:\Organisation\NO_3540\Geotech\Geoarkiv\2015\A063951\STABGRAF-RTT\Stab.beregninger\Nye pr. 18.10.2015\snitt_3_vegfylling.dwg, 18.10.2015 17:48:51, Bluebeam PDF



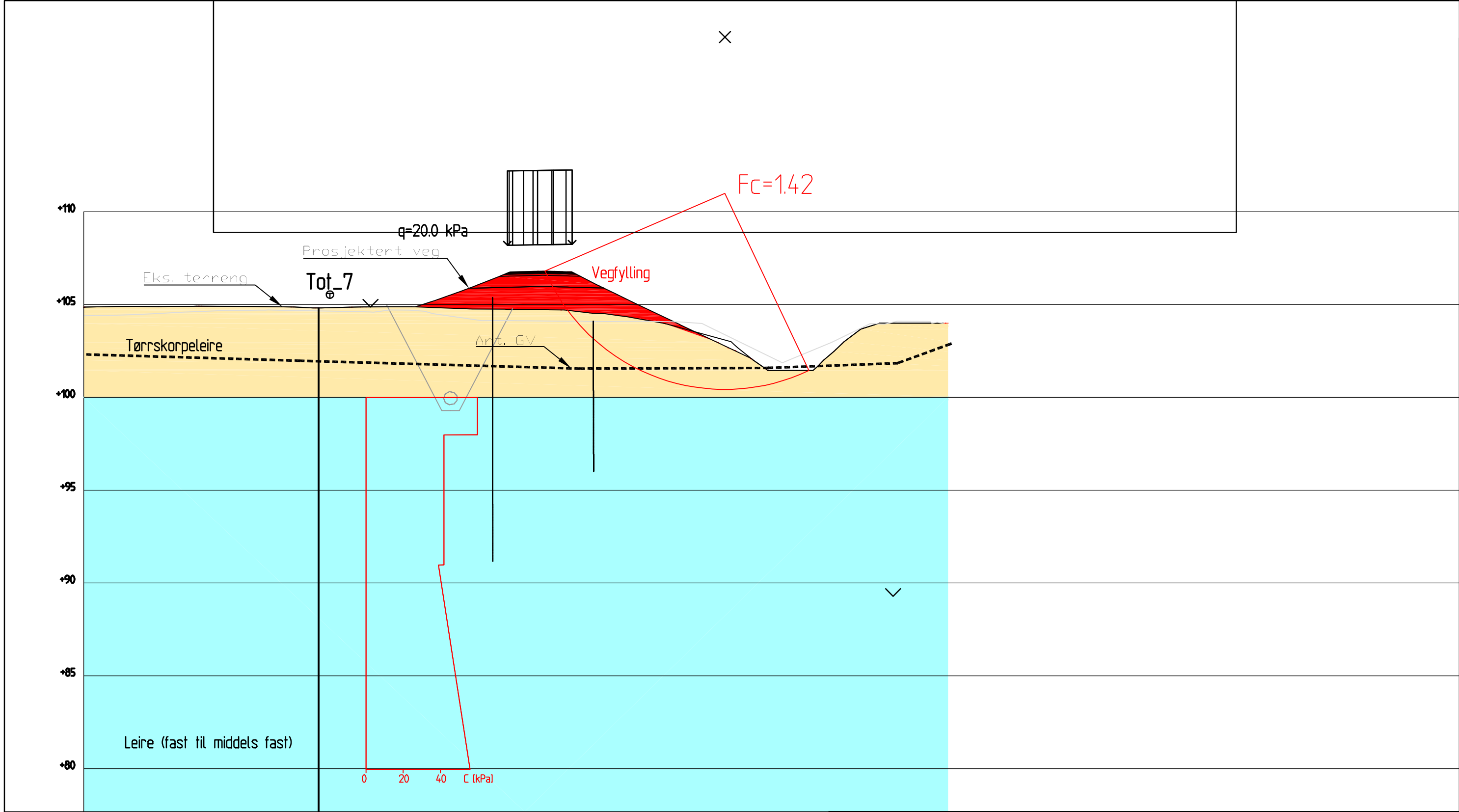
- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TOTALSONDERING
- FJELLKONTROLLBORING
- KJERNEBORING
- DREIETRYKKSONDERING
- TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
ANTATT FJELLKOTE
- PRØVESERIE
- PORETRYKKMÅLING
- TRYKKSONDERING
- BORET DYBDE + BORET I FJELL

Lagdeling og styrkeparametre:

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørsskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
OC leire	20.00	10.00	30.0	0.0				
Lag 3 (leire)	20.50	10.50			C-prof 150	100	0.50	
Lag 4 (leire)	21.00	11.00			C-prof 150	100	0.50	
Lag 5 (leire)	18.50	8.50			C-prof 150	100	0.50	

Skedsmo kommune				Tegnet av rera				Saksbehandler asbj			
Detaljprosjekt avløppspumpestasjon PA6				Sidemannskontr. rera				Oppdragsansvarlig jsil			
Stabilitetsvurderinger Lengdesnitt 2-2 BP su- analyse (Etter etablering av vei)				Fag Geoteknikk				Målestokk 1:300 A-3			
Rev.				Dato				05.10.2015			
Oppdragsnr. A063951				Status							
Tegning nr.				V013				Rev. 0			

C:\Organisation\NO_3540\Geotech\Geoarkiv\2015\A063951\STABGRAF-RIT\Stab beregninger\Nye pr. 18.10.2015\SNITT_5_Etter oppfylling.dwg, 18.10.2015 17:50:16, Bluebeam PDF



- | | | |
|-------------------|--|-----------------------------|
| ● DREIESONDERING | ☆ FJELLKONTROLLBORING | ◎ PRØVESERIE |
| ○ ENKEL SONDERING | ⊕ KJERNEBORING | ⊖ PORETRYKKMÅLING |
| ▼ RAMSONDERING | ▼ DREIETRYKKSONDERING | ▽ TRYKKSONDERING |
| ⊕ TOTALSONDERING | ⊕ TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
ANTATT FJELLKOTE | BORET DYBDE + BORET I FJELL |

Lagdeling og styrkeparametre:

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Vegfylling	19.00	9.00	35.0	0.0				
Leire	18.50	8.50			C-prof	150	100	0.50

Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
Skedsmo kommune			Tegnet av rera		Saksbehandler asbj	
Detaljprosjekt avløpspumpestasjon PA6			Sidemannskont. rera		Oppdragsansvarlig jsil	
Stabilitetsvurderinger Lengdesnitt 3-3 BP2 su- analyse (Etter etablering av vei)			Fag Geoteknikk	Målestokk 1:200 A-3		
			Dato 05.10.2015			
 			Oppdragsnr. A063951	Status		
			Tegning nr.			
				V015		Rev. 0

vegfylting	19.00	9.00	35.0	0.0		
Tørrskorpe	19.00	9.00	31.0	0.0		
Siltig leire	20.00	8.50			C-prof	1.50 1.00 0.50
Siltig leire	18.00	8.00			C-prof	1.50 1.00 0.50

H.O.H.

TOT_7

vegfylting

$E_c = F_c = 1.08$

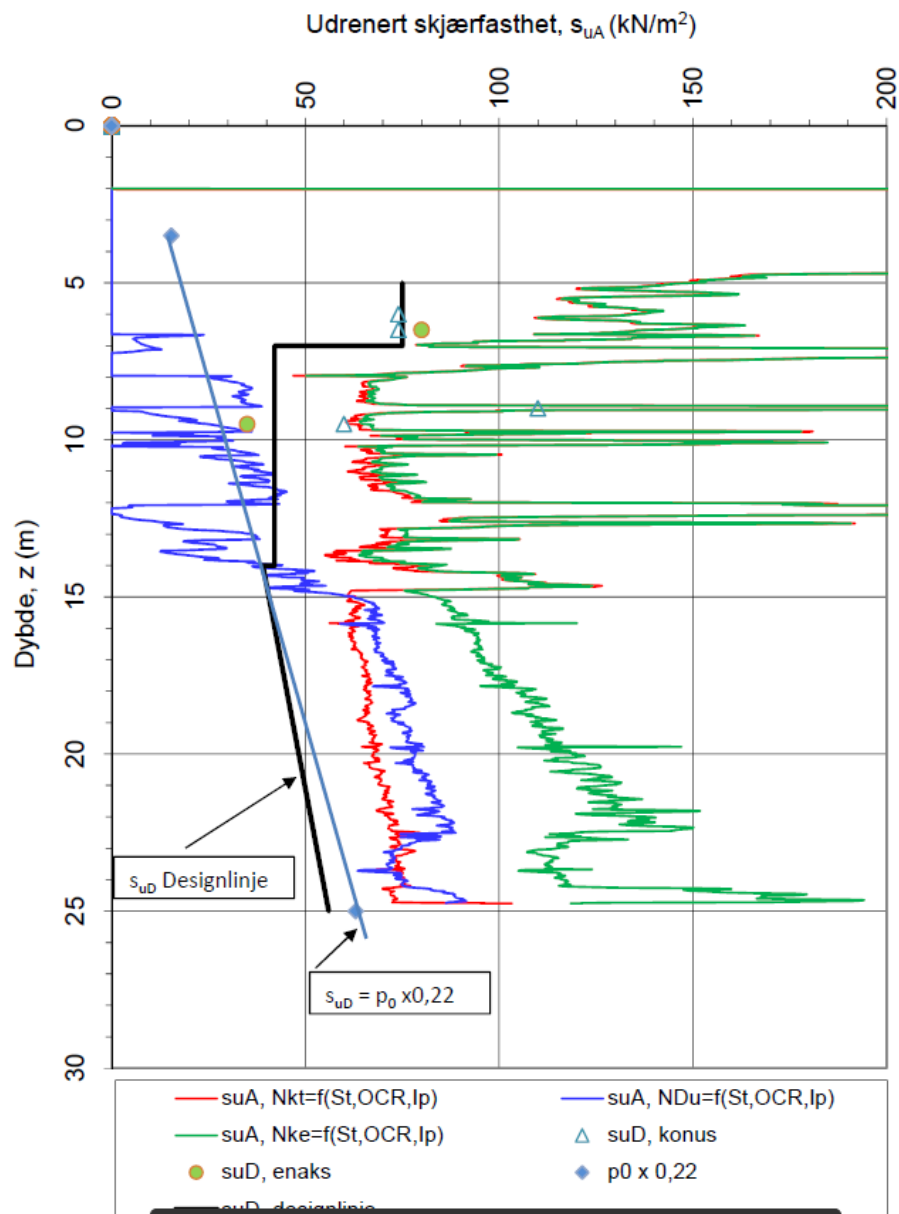
100

- DREIESONDERING
- FJELLKONTROLLBORING
- PRØVESERIE
- VINDECRING
- ENKEL SONDERING
- KJERNEBORING
- PRØVEGROP
- PØRETRYKKMÅLING
- RAMSONDERING
- DREIETRYKKSONDERING
- TRYKKSONDERING
- FJELL I DAGEN
- TCTALSONDERING
- TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
- ANTATT FJELLKOTE
- BORET DYBDE + BØRET I FJELL

Rev.	Dato	Revideringen gjelder				Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
Skedsmo kommune Detaljprosjekt avløpspumpestasjon PA6 Stabilitetsvurderinger Lengdesnitt 3-3, BP 4 su-analyse (Etablering av ny vei)						Tegnet av asbj		Saksbehandler asbj	
						Sidemannskont. rera		Oppdragsansvarlig asbj	
						RIG GEO		Målestokk 1:300 (A3)	
						Dato 14.12.2015			
 						Oppdragsnr. A063951		Status	
						Tegning nr.		V018	

Vedlegg 1 : Skjærstyrkeprofil (1 side)

skjærstyrkeprofil tolket ut i fra Trykksondering CPTU ved borpunkt 2:



VEDLEGG 2: Prøveserie ved borpunkt T2

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t Konus
			10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
5	LEIRE, tørrskorpe	1		○																							
	LEIRE, tørrskorpe	2	K	○																							
	LEIRE, tørrskorpe	3		○																							
	LEIRE	4		○																							
	LEIRE	5	K	○																							
	LEIRE	6		○																							
	LEIRE	7	T	○																							
10	LEIRE	8	K	○																							1
	LEIRE			○																							1
15																											
20																											

TEGNFORKLARING:

- 15

0

5

10

○

—

Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense

15

0

5

10

○

—

Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd

15

0

5

10

○

—

Treksial forsøk, aktiv

15

0

5

10

○

—

Treksial forsøk, passiv

15

0

5

10

○

—

Konus forsøk, uforstyrret

15

0

5

10

○

—

Konus forsøk, omrørt

15

0

5

10

○

—

Vinge boring

15

0

5

10

○

—

S_t Sensitivitet

15

0

5

10

○

—

Ø = Ødometer forsøk

15

0

5

10

○

—

P = Permeabilitetsforsøk

15

0

5

10

○

—

K = Korngraderingsanalyse

15

0

5

10

○

—

T = Treksial forsøk

15

0

5

10

○

—

K/S = Kalk-/Sement stabilisering
- Detaljprosjektering av avløpsledning fra PA6 til RA2 GU
- Borprofil

Prøvetype: pose/54 mm

Terrengkote: 107.6moh

Grunnvannst. dybde: 3.7 m

Dato boret: 2015-03-18

Borpunkt nr.: T2

Prøve 1-6 er poser
- Dokument nr.
20150002-9

Figur nr.
V025

Dato
2015-04-28

Tegnet av / kontr.
ThV / MAS

NGI