

**Områdestabilitet søndre del.  
Stabilitet mot Håggåbekken.**

**NVE Region Midt-Norge**

**Kvikkleiresone 1102**

Oppdrag nr: 6100477

Rapport nr. 04C

**Dato: 25.11.2019**

|  |                                 |               |                    |
|--|---------------------------------|---------------|--------------------|
| Fylke<br>Sør-Trøndelag                 | Kommune<br>Klæbu                | Sted<br>Klæbu | UTM<br>05745 70194 |
| Byggherre                              |                                 |               |                    |
| Oppdragsgiver<br>NVE region Midt-Norge |                                 |               |                    |
| Oppdrag formidlet av                   |                                 |               |                    |
| Oppdragsreferanse<br>Bestilling 10888  |                                 |               |                    |
| Antall sider<br>19                     | Tegn. nr.<br>245-249 og 401-477 | Vedlegg nr.   | Antall tillegg     |

Prosjekt - tittel

**NVE region Midt-Norge  
Kvikkleiresone 1102 Klæbu**

Rapport - tittel

**Områdestabilitet søndre del.  
Stabilitet mot Håggåbekken**

|                            |                 |                            |                  |            |
|----------------------------|-----------------|----------------------------|------------------|------------|
| Oppdrag nr: 6100477        | Rapport nr: 04C | Rev:                       | Dato: 2019.11.25 | Kontr: ODE |
| Oppdragsleder: Trond Gilde |                 | Utarbeidet av: Trond Gilde |                  |            |

*Ø. Dale*

*Trond Gilde*



## SAMMENDRAG

Søndre del av kvikkleiresone 1102 Klæbu består av et plata som avgrenses av 20-25 m høye skrånninger ned mot Håggåbekken i øst og sør, og Haugdalsbekken/fv. 6680 (tidl. fv. 885) i vest. Som grunnlag for detaljprosjektering av tiltak for å sikre søndre del av kvikkleiresone 1102 mot Håggåbekken i sør og øst, er det utført stabilitetsberegninger i 8 profiler langs Håggåbekken (profil 6, 200, 5 øst, SD1 øst, SD2 og SD3 mot øst, og profil SD4 og SD8 mot sør).

Det er utført beregninger for å se på nødvendig omfang av oppfylling langs Håggåbekken for å oppnå minimum 5 % forbedring av stabiliteten for å bedre sikkerheten for eksisterende bebyggelse. I tillegg er det gjort beregninger for å se på behov for ytterligere tiltak for å tilfredsstille sikkerhetskravene til utbygging av nye bo-enheter i området, definert ved «Forbedring» iht. NVEs veileder 7-2014.

For videre utbygging av nye boenheter er det i rapport 04 i nordre del av området vurdert tiltak i form av ytterligere heving av fyllinga langs Håggåbekken, mens det i søndre del er vurdert tiltak i form av terrengavlastning ved nedplanering av plataet på toppen av skrånningen.

Ut fra stabilitetsforhold mot fv. 6680 ble det etter at rapport 04 var utarbeidet, bestemt å heve fv. 6680 og omkringliggende terreng ved vegens kryssing med Håggåbekken ca. 2 m. I tillegg ble selve Håggåbekken også hevet tilsvarende i dette området. Dette medførte en heving av bekkeløpet og terrenget ved foten av skrånningen i profilene SD4 og SD8. Stabilitetsberegninger for denne situasjonen i profil SD4 og SD8 ble presentert i rapport 04B.

**Rapport 04C er en sammenstilling av beregningsresultater fra rapportene 04 og 04B.** Noen av beregningene i profilene SD4 og SD8 fra rapport 04 utgår, og er erstattet med tilsvarende beregninger fra rapport 04B. Beregninger som viser effekten av avlastning på toppen i profilene SD4 og SD8 er imidlertid tatt med. Det samme gjelder beregning av lokalstabilitet av motfyllinga i profil SD8.

**For å oppnå 5 % forbedring** av sikkerheten (gjeldende i forhold til eksisterende bebyggelse) må opprinnelig bekkeløp heves (ved oppfylling) øst for søndre del av kvikkleiresone 1102 i størrelsesorden 1,5-3 m. Terrenget ved siden av bekkeløpet må videre heves 1,5-2,5 m i forhold til bunn av nytt bekkeløp.

**For å tilfredsstille sikkerhetskravet til «Forbedring»** iht NVEs veileder (gjeldende i forhold til videre utbygging), vil det i nordre del være nødvendig å heve fyllinga i dalen (inkl. bekkbunn) ytterligere ca 0,5-1,5 m. I søndre del kan stabilitetsforbedringen utføres med 1-1,5 m avlastning på plataet på toppen av skrånningen.

Ved sørspissen vil oppfyllingen for å heve fv. 6680 og Håggåbekken kombinert med noe motfylling nærmest skråningsfoten være tilstrekkelig for å oppnå «Forbedring» iht. NVEs veileder. En avlastning på toppen av skrånningen i dette område vil medføre en ytterligere forbedring av stabiliteten her.

Det nye bekkeløpet i fyllinga må erosjonssikres.

De foreslåtte tiltak er én mulig løsning for å bringe sikkerheten opp på det nivå som kreves i forhold til NVEs veileder.

Alle motfyllinger forutsettes bygget opp av drenerende masser, i det minste i de nedre lag, for å hindre at grunnvannstanden stiger opp i motfyllingene eller tilstøtende terreng.

For mer detaljert beskrivelse av tiltak vises til rapportteksten eller profiltegningene.

**INNHOOLD**

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1    | ORIENTERING .....                           | 6  |
| 1.1  | Generelt.....                               | 6  |
| 1.2  | Innhold .....                               | 6  |
| 2    | GRUNNFORHOLD .....                          | 6  |
| 2.1  | Generelt.....                               | 6  |
| 2.2  | Grunnundersøkelser.....                     | 6  |
| 2.3  | Terreng/topografi og grunnforhold.....      | 7  |
| 3    | MATERIALPARAMETRE .....                     | 7  |
| 3.1  | Tyngdetetthet .....                         | 7  |
| 3.2  | Udrenert skjærfasthet .....                 | 7  |
| 3.3  | Effektiv skjærfasthet.....                  | 8  |
| 3.4  | Anisotropi og tøyningsskompatibilitet ..... | 8  |
| 3.5  | Poretrykksforhold .....                     | 9  |
| 4    | STABILITETSBEREGNINGER .....                | 10 |
| 4.1  | Krav til områdestabilitet .....             | 10 |
| 4.2  | Beregningsprofiler .....                    | 10 |
| 4.3  | Profil P6 .....                             | 10 |
| 4.4  | Profil P200.....                            | 11 |
| 4.5  | Profil P5 .....                             | 12 |
| 4.6  | Profil SD1 .....                            | 13 |
| 4.7  | Profil SD2.....                             | 13 |
| 4.8  | Profil SD3.....                             | 14 |
| 4.9  | Profil SD4.....                             | 15 |
| 4.10 | Profil SD8.....                             | 17 |
| 5    | OPPSUMMERING/KONKLUSJON .....               | 18 |
| 6    | REFERANSER.....                             | 19 |

## TEGNINGER

| Tegn. nr. | Rev: | Tittel  | Målestokk |
|-----------|------|---|-----------|
| 401       |      | Oversiktskart   | 1:50 000  |
| 402       | A    | Situasjonsplan med profiler   | 1:2000    |
| 245       |      | Profil 6: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon                                      | 1:400     |
| 247       |      | Profil 6: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon   | 1:400     |
| 249       |      | Profil 6: Totalspenningsanalyse (ADP) – 1 m fylling for erosjonssikring                       | 1:400     |
| 403       |      | Profil 6: Totalspenningsanalyse(ADP) – Sikringsfylling, 5 % forbedring                        | 1:400     |
| 404       |      | Profil 6: Totalspenningsanalyse(ADP) – Sikringsfylling, NVE- Forbedring                       | 1:400     |
| 405       |      | Profil 6: Effektivspenningsanalyse – Sikringsfylling, 5 % forbedring                          | 1:400     |
| 406       |      | Profil 6: Effektivspenningsanalyse – Sikringsfylling, NVE- Forbedring                         | 1:400     |
| 407       |      | Profil 6: Totalspenningsanalyse(ADP) – Sikringsfylling, 5 % forbedring, med begrenset bredde  | 1:400     |
| 408       |      | Profil 6: Totalspenningsanalyse(ADP) – Sikringsfylling, NVE- Forbedring, med begrenset bredde | 1:400     |
| 410       |      | Profil 200: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon                                    | 1:500     |
| 411       |      | Profil 200: Totalspenningsanalyse (ADP) – Sikringsfylling, 5 % forbedring                     | 1:500     |
| 412       |      | Profil 200: Totalspenningsanalyse (ADP) – Sikringsfylling, NVE-Forbedring                     | 1:500     |
| 413       |      | Profil 200: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon                                       | 1:500     |
| 420       |      | Profil 5 øst: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon                                  | 1:500     |
| 421       |      | Profil 5 øst: Totalspenningsanalyse (ADP) – Sikringsfylling, 5 % forbedring                   | 1:500     |
| 422       |      | Profil 5 øst: Totalspenningsanalyse (ADP) – Sikringsfylling, NVE- Forbedring                  | 1:500     |
| 423       |      | Profil 5 øst: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon                                     | 1:500     |
| 430       |      | Profil SD1 øst: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon                                | 1:400     |
| 431       |      | Profil SD1 øst: Totalspenningsanalyse (ADP) – Sikringsfylling, 5 % forbedring                 | 1:400     |
| 432       |      | Profil SD1 øst: Totalspenningsanalyse(ADP) – Sikringsfylling, NVE- Forbedring                 | 1:400     |
| 433       |      | Profil SD1 øst: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon                                   | 1:400     |
| 434       |      | Profil SD1 øst: Effektivspenningsanalyse – Sikringsfylling, 5 % forbedring                    | 1:400     |
| 435       |      | Profil SD1 øst: Effektivspenningsanalyse – Sikringsfylling, NVE- Forbedring                   | 1:400     |
| 440       |      | Profil SD2: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon                                    | 1:400     |
| 441       |      | Profil SD2: Totalspenningsanalyse (ADP) – Sikringsfylling, 5 % forbedring                     | 1:400     |
| 442       |      | Profil SD2: Totalspenningsanalyse(ADP) – Avlastning, NVE- Forbedring                          | 1:400     |
| 443       |      | Profil SD2: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon                                       | 1:400     |
| 444       |      | Profil SD2: Effektivspenningsanalyse – Sikringsfylling, 5 % forbedring                        | 1:400     |
| 445       |      | Profil SD2: Effektivspenningsanalyse – Avlastning, NVE- Forbedring                            | 1:400     |
| 450       |      | Profil SD3: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon                                    | 1:400     |
| 451       |      | Profil SD3: Totalspenningsanalyse (ADP) – Sikringsfylling, 5 % forbedring                     | 1:400     |
| 452       |      | Profil SD3: Totalspenningsanalyse(ADP) – Avlastning, NVE- Forbedring                          | 1:400     |
| 453       |      | Profil SD3: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon                                       | 1:400     |
| 454       |      | Profil SD3: Effektivspenningsanalyse – Sikringsfylling, 5 % forbedring                        | 1:400     |
| 455       |      | Profil SD3: Effektivspenningsanalyse – Avlastning, NVE- Forbedring                            | 1:400     |
| 460       | A    | Profil SD4: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon                                    | 1:400     |
| 461       |      | Profil SD4: Totalspenningsanalyse (ADP) – Sikringsfylling, 5 % forbedring (fra rapport 04)    | 1:400     |

|     |   |   |       |
|-----|---|---|-------|
| 461 | A | Profil SD4: Totalspenningsanalyse (ADP) – Sikringsfylling, 5 % forbedring                       | 1:400 |
| 462 |   | Profil SD4: Totalspenningsanalyse (ADP) – Avlastning, NVE- Forbedring (fra rapport 04)          | 1:400 |
| 462 | A | Profil SD4: Totalspenningsanalyse (ADP) – Sikringsfylling, NVE- Forbedring                      | 1:400 |
| 463 | A | Profil SD4: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon   | 1:400 |
| 464 |   | Profil SD4: Effektivspenningsanalyse – Sikringsfylling, 5 % forbedring (fra rapport 04)         | 1:400 |
| 464 | A | Profil SD4: Effektivspenningsanalyse – Sikringsfylling, 5 % forbedring                          | 1:400 |
| 465 |   | Profil SD4: Effektivspenningsanalyse – Avlastning, NVE- Forbedring (fra rapport 04)             | 1:400 |
| 470 | A | Profil SD8: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon                                      | 1:400 |
| 471 |   | Profil SD8: Totalspenningsanalyse (ADP) – Sikringsfylling, 5 % forbedring (fra rapport 04)      | 1:400 |
| 471 | A | Profil SD8: Totalspenningsanalyse (ADP) – Sikringsfylling, 5 % forbedring                       | 1:400 |
| 472 |   | Profil SD8: Totalspenningsanalyse (ADP) – Avlastning, NVE- Forbedring (fra rapport 04)          | 1:400 |
| 472 | A | Profil SD8: Totalspenningsanalyse (ADP) – Sikringsfylling, NVE- Forbedring                      | 1:400 |
| 473 | A | Profil SD8: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon   | 1:400 |
| 474 |   | Profil SD8: Effektivspenningsanalyse – Sikringsfylling, 5 % forbedring (fra rapport 04)         | 1:400 |
| 474 | A | Profil SD8: Effektivspenningsanalyse – Sikringsfylling, 5 % forbedring                          | 1:400 |
| 475 |   | Profil SD8: Effektivspenningsanalyse – Avlastning, NVE- Forbedring (fra rapport 04)             | 1:400 |
| 476 |   | Profil SD8: Totalspenningsanalyse(ADP) – Dagens situasjon, nedre del av skråning                | 1:400 |
| 477 |   | Profil SD8: Totalspenningsanalyse(ADP) – Sikringsfylling, 5 % forbedring, nedre del av skråning | 1:400 |

## 1 ORIENTERING

### 1.1 Generelt

Kvikkleiresone 1102 Klæbu ligger øst og sør for Klæbu sentrum. Nordre del av kvikkleiresonen er utredet, og det er gjennomført sikringsarbeider i forhold til mulige ras som kan berøre Klæbu sentrum.

Søndre del av kvikkleiresone 1102 består av et platå med til dels bratte skråninger ned mot Håggåbekken i øst og sør og Haugdalsbekken/fv. 6680 (tidl. fv. 885) i vest.

Som grunnlag for planlegging av NVEs sikringsarbeider mot Håggåbekken sør og øst for platået har Rambøll utført stabilitetsberegninger i 8 profiler. Beregningene er utført i perioden 2010 - 2016 og er tidligere presentert i rapportene 6100477-04 /1/ og -04B /2/. Sikringsarbeidene er pr. dags dato på det nærmeste fullført.

I rapport 04 var det lagt opp til en stabilitetsforbedring på 5 % for å sikre eksisterende bebyggelse i området ved oppfylling langs Håggåbekken. Videre ble det for å muliggjøre nybygging i området, gjort stabilitetsberegninger for å oppnå Forbedring iht NVEs veileder 7-2014. Dette ble oppnådd ved øket fylling langs nordre del av Håggåbekken, og avlastning oppe på platået langs søndre del av bekken.

Klæbu kommune har gjennomført sikringsarbeider langs Haugdalsbekken/fv. 6680 på vestsiden av platået. Disse arbeidene medførte opp mot ca. 2 m heving av terrenget og Håggåbekken her, noe som påvirket oppfyllingsnivået sør for platået ved beregningsprofilene SD4 og SD8. Det ble derfor utført nye beregninger i profilene SD4 og SD8. Disse ble presentert i rapport 04B /2/.

Rapport 04C er en sammenstilling av rapport 04 /1/ og 04B /2/, med gjeldende beregninger for sikring mot Håggåbekken. Rapporten er utarbeidet etter anmodning fra NVE.

Beregningene av skråningen mot Haugdalsbekken/fv. 6680 i vest er presentert i rapport 05.

### 1.2 Innhold

Rapport 04C inneholder en sammenstilling av de beregningene som er benyttet som grunnlag for prosjektering av sikringsarbeidene langs Håggåbekken sør og øst for platået. Rapporten er basert på rapport 04, men de fleste beregningene i profilene SD4 og SD8 fra rapport 04 er erstattet med beregningene i disse profilene fra rapport 04B /2/.

## 2 GRUNNFORHOLD

### 2.1 Generelt

Vurdering av grunnforhold er hovedsakelig basert på grunnundersøkelser utført etter år 2000, men en del tidligere grunnundersøkelser er også tatt inn for vurdering av lagdeling og omfang av kvikkleire.

### 2.2 Grunnundersøkelser

Det er utført en rekke grunnundersøkelser i det aktuelle området, se situasjonsplanen tegning 402A. Grunnundersøkelser spesifikt for utredning av søndre del av kvikkleiresone 1102 er presentert i følgende rapporter:

- 6070771 nr. 01 av 10.4 2008 ref. /3/.
- 6070771 nr. 03 av 9.2.2010 ref. /4/.
- 6090671 nr. 02 av 17.2.2010 ref /5/.
- 6100477 nr. 01 av 25.10.2010 ref. /6/.
- 6100477 nr. 03 av 6.10.2010 ref. /7/.
- 6100477 nr. 06 av 15.8.2014 ref. /8/.

Sonderinger som danner grunnlag for vurdering av lagdeling ved stabilitetsberegningene er vist i beregningsprofilene. Her er også anvendt skjærfasthet og poretrykk angitt.

Skjærfastheten i de enkelte lag er basert på trykksonderinger og uforstyrrede prøver. For dokumentasjon av styrkeparametere og kvalitet av prøver og trykksonderinger henvises generelt til rapportene 6100477 nr. 02 rev. 01 /9/ med vedlegg 1 – 7, nr. 04B /2/ med vedlegg 1-3, og nr. 06 /8/ med tegningene 602-605.

### **2.3 Terreng/topografi og grunnforhold**

Søndre del av sone 1102 består av et platå på ca kt 141-147, stigende mot nord, med gjennomgående bratte skråningen ned mot Håggåbekken i sør og øst, og mot fv. 6680 i vest. Høydeforskjellene mellom platået og terrenget ved Håggåbekken er ca. 20 – 25 m.

Under platået sentralt i dette området består grunnen øverst av ca. 15 – 20 m lagdelt silt, sand og leire. Leirlagene i denne lagpakken er stedvis kvikke eller sensitive, men lagpakken som sådan vurderes ikke å oppføre seg som et sprøbruddmateriale. Under de lagdelte massene er det mer ren leire, og etter hvert kvikkeleire i dybden. Overgangen til kvikkeleire ligger omkring kt. 110 – 120, og ser ut til å stige slakt mot nord og mot Håggåbekken i øst og sør hvor det stedvis er registrert kvikkeleire fra ca. 1 – 3 m dybde under bekkenivå. De supplerende grunnundersøkelsene (Rapport 06 /8/) viser at overgangen til kvikkeleire ligger ca. 5 m høyere enn tidligere antatt lengst sør ved Håggåbekken.

For nærmere detaljer vedrørende grunnforholdene vises til rapportens tegninger, og til de enkelte grunnundersøkelsesrapporter.

## **3 MATERIALPARAMETRE**

### **3.1 Tyngdetetthet**

Tyngdetetthet (romvekt) for bruk i stabilitetsberegningene er for de stedlige massene bestemt ut fra laboratorieundersøkelser og/eller erfaringsverdier. Tyngdetetthet av tilførte masser i forbindelse med stabilitetsforbedring er vurdert på grunnlag av erfaringsverdier. Benyttede verdier er presentert i beregningsprofilene.

### **3.2 Udrenert skjærfasthet**

#### **Tolking – grunnlag**

Udrenert skjærfasthet i kvikk/sensitiv leire som benyttes i stabilitetsberegningene er valgt på grunnlag av tolkede CPTU – sonderinger med støtte i skjærfasthetsmålinger utført på uforstyrrede 54 mm prøver i laboratoriet.

Tolking av CPTU er utført på grunnlag av poretrykkfaktoren  $N_{\Delta u}$  og spissmotstandsfaktoren  $N_{kt}$ , uttrykt på følgende måte:

$$c_{uA} = \Delta u / N_{\Delta u}$$

$$c_{uA} = q_n / N_{kt}$$

Generelt er  $N_{\Delta u}$  benyttet ved  $B_q$  – verdi (poretrykksrespons) høyere enn 0,5 - 0,6, og  $N_{kt}$  er benyttet ved  $B_q$  lavere enn 0,5 - 0,6.

For bestemmelse av faktorene  $N_{\Delta u}$  og  $N_{kt}$  er korrelasjoner basert på CAUC – treaksialforsøk på blokkprøver av høy kvalitet benyttet, kfr. Lunne et al, ref /10/ og Karlsrud, ref /11/ og /12/. For de valgte korrelasjonene for  $N_{\Delta u}$  - og  $N_{kt}$  - faktorene er det skilt mellom leire med sensitivitet ( $S_t$ ) lavere og høyere enn 15. Følgende faktorer er benyttet:

$$N_{kt} = 7,8 + 2,5 \cdot \log OCR + 0,082 \cdot I_p \quad N_{\Delta u} = 6,9 - 4,0 \cdot \log OCR + 0,07 \cdot I_p \quad \text{for } S_t < 15$$

$$N_{kt} = 8,5 + 2,5 \cdot \log OCR \quad N_{\Delta u} = 9,8 - 4,5 \cdot \log OCR \quad \text{for } S_t > 15$$

Det er i tillegg til de ovennevnte faktorene valgt å benytte korrelasjon mellom  $N_{\Delta u}$  og  $B_q$ ,  $N_{\Delta u} = 4,0 + 4,5 B_q$  for sammenligning. Denne er en kurvetilpasning (Eggereide) basert på korrelasjoner mellom blokkprøver og målt poretrykksrespons ( $B_q$ ) presentert i ref. /12/.

Ved tolking av CPTU er det benyttet en romvekt 19.0 - 19.5 kN/m<sup>3</sup>. Det er benyttet plastisitetsindeks  $I_p = 5 - 10$  %.

In-situ poretrykk benyttet i tolking av CPTU er fortrinnsvis basert på poretrykksmålinger utført i sonderingspunktene. Der hvor poretrykksmålinger ikke er utført og/eller har mangelfulle

resultat, er antagelser ut fra terrengformasjoner, lagdeling og nærliggende poretrykksmålinger benyttet som grunnlag for bestemmelse av in-situ poretrykk.

OCR (overkonsolideringsgrad) er beregnet/vurdert ut fra utførte ødometerforsøk, og forkonsolideringsspenningen er vurdert å tilsvare et tidligere terrengnivå som ligger i samme høyde eller noe høyere enn dagens nivå på platået.

### Designverdi

Det er i all hovedsak benyttet samme designverdier for udrenert skjærfasthet som ved de tidligere beregninger i rapportene 6090671 nr. 01 /13/ og 6100477 nr 02 rev 1 /9/. For nærmere detaljer vises det til disse rapportene. I profilene SD4 og SD8 er skjærfastheten justert opp for å oppnå en beregningsmessig sikkerhet i dagens situasjon  $F_{c \min}=1,0$ , men for beregning av lokalstabilitet i nedre del av skråningen i profil SD8 er opprinnelig designverdi benyttet. Anvendt skjærfasthet er vist i beregningsprofilene.

Trykksonderingen i hull 61 er utført i august 2014. Denne er tolket, og resultat av tolkingen er gitt i vedlegg 1 og 2 i rapport 6100477 nr. 04B /2/. Disse vedleggene er ikke tatt med i rapport 04C.

### Svelling/avlastning

Det er ikke tatt hensyn til svelling ved bestemmelse av udrenert skjærfasthet benyttet i stabilitetsberegningene der terrenget lastes av for å oppnå forbedring av beregnet sikkerhet. Dette begrunnes med at denne avlastingen er relativt beskjeden, stort sett mindre enn 1,5 m, og at effekten vil være størst i toppen (hvor det regnes drenert analyse), og avtagende med dybden. For profiler hvor avlastning er benyttet som sikringstiltak, er de kritiske skjærflater relativt lange og dype, slik at effekten av svelling er liten/marginal på oppnådd materialfaktor.

### 3.3 Effektiv skjærfasthet

Valg av effektivspenningsparametere er gjort på grunnlag av utførte treaksialforsøk på leire, og erfaringsverdier for de øvrige jordlag. Det er benyttet samme styrkeparametere som ved tidligere beregninger i de samme profiler (rapport 6090671 nr. 01 /13/ og 6100477 nr. 02 rev. 01 /9/).

I de tre nordligste profilene P6, P200 og P5 er følgende verdier benyttet for attraksjon og friksjonskoeffisient:

|                            |                        |           |
|----------------------------|------------------------|-----------|
| Topplag/tørrskorpe         | a=0                    | tanφ=0.60 |
| Lagdelt sand/silt/leire    | a=0                    | tanφ=0.60 |
| Leire, ikke kvikk/sensitiv | a=10 kN/m <sup>2</sup> | tanφ=0.52 |
| Kvikk/sensitiv leire       | a=0                    | tanφ=0.45 |

I de sentrale og sørlige profilene SD1 – SD4 og SD8 er følgende verdier benyttet for attraksjon og friksjonskoeffisient:

|                            |                        |                  |
|----------------------------|------------------------|------------------|
| Lagdelt sand/silt/leire    | a=5 kN/m <sup>2</sup>  | tanφ=0.60 – 0,67 |
| Silt                       | a=10 kN/m <sup>2</sup> | tanφ=0.55        |
| Leire, ikke kvikk/sensitiv | a=20 kN/m <sup>2</sup> | tanφ=0.49        |
| Kvikk/sensitiv leire       | a=20 kN/m <sup>2</sup> | tanφ=0.41        |

For den øvre lagpakken som stort sett har relativt høyt innhold av silt og sandlag, vurderes antakelsen å være på den forsiktige siden. Sikringsfyllingen er bygget opp av drenerende friksjonsmasser i nedre del, og gravemasser fra øvre del av platået i øvre del. Det er brukt samme parametere for sikringsfyllingen som for det øvre lag av sand/silt/leire. For leire og kvikkleire ligger benyttede verdier innenfor et "normalområde". For silt vurderes antagelsen også som forsiktig.

### 3.4 Anisotropi og tøyningsskompatibilitet

I beregningene tas det hensyn til spenningsanisotropi i leira, dvs. at udrenert skjærfasthet varierer med hovedspenningsretningene (ADP-analyse). Utgangspunktet er udrenert aktiv skjærfasthet  $c_{uA}$ . I rapport 04C er det benyttet samme anisotropiforhold og skjærstyrkereduksjon som i rapportene 04 /1/ og 04B /2/. Disse er nærmere angitt i det følgende.



### Rapport 04 /1/

I rapport 04, dvs. i profilene 6, 200, 5 øst, SD1 øst, SD2 og SD3 er direkte og passiv skjærfasthet beregnet ut fra følgende sammenheng:

- $c_{uD} = 0,7 c_{uA}$  (styrke for den tilnærmet horisontale delen av glideflaten)
- $c_{uP} = 0,4 c_{uA}$  (styrke der glideflaten ligger i passiv sone)

Dette er de samme anisotropifaktor som er benyttet ved tidligere beregninger/vurderinger i det samme området. En nærmere beskrivelse og argumentasjon for å bruke disse anisotropiforhold er gitt i rapport 6090671 nr 01 /13/.

NVE rapport 14-2014, ref. /14/ gir «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer». Denne er ikke benyttet i profilene 6-SD3, da en del av beregningene allerede var basert på tidligere antatte anisotropifaktorer. Det er gjort en vurdering av konsekvensen av ikke å benytte denne.

Ved de anvendte anisotropifaktorer 1,0/0,7/0,4 er det samtidig foretatt en reduksjon av skjærfastheten i sprøbruddmaterialet med 15 % også i direkte og passiv sone. Når anisotropifaktorer iht. NVEs rapport /14/ benyttes, skal skjærfastheten ikke reduseres i direkte og passiv sone.

For sammenligning av de to forutsetningene er det utført beregninger med begge anisotropifaktorer og reduksjon av skjærfasthet for dagens situasjon i profilene SD1 og SD3 (ikke presentert i rapporten). Forskjellene i beregnet sikkerhet for kritiske flater er liten for de angitte anisotropifaktorer, med tallverdi 0,01 – 0,02 i beregnet sikkerhetsfaktor. Samtidig ser det ut til at kritiske flater med NVEs anbefalte anisotropifaktorer ligger noe grunnere enn ved de anvendte anisotropifaktorer.

### Rapport 04B /2/

I rapport 04B, dvs. i profilene SD4 og SD8 er direkte og passiv skjærfasthet beregnet ut fra følgende sammenheng:

- $c_{uD} = 0,63 c_{uA}$  (styrke for den tilnærmet horisontale delen av glideflaten)
- $c_{uP} = 0,35 c_{uA}$  (styrke der glideflaten ligger i passiv sone)

Dette er forskjellige anisotropifaktorer i forhold til det som er brukt i profilene 6-SD3 i rapport 04. De anvendte anisotropifaktorer i rapport 04B er iht. NVE rapport 14-2014 /14/. I sprøbruddmateriale er aktiv udrenert skjærfasthet  $c_{uA}$  redusert med 15 %.

Ved alle beregninger er det tatt hensyn til tøyingskompatibilitet ved at så vel effektive skjærfasthetsparametere som udrenert skjærfasthet tolket fra treaksialforsøk er tatt ut ved små og tilnærmet like deformasjoner (1,0 – 2,0 %).

## **3.5 Poretrykksforhold**

In-situ poretrykk benyttet i stabilitetsberegninger er basert på poretrykksmålinger utført i de aktuelle områder. Der hvor poretrykksmålinger ikke er utført, er nærliggende poretrykksmålinger benyttet, evt supplert med antagelser ut fra terrengformasjoner og lagdeling. Benyttet poretrykksfordeling for de enkelte profiler er vist på beregningsprofilene. I profil 6 er det regnet med hydrostatisk poretrykksøkning i dybden, fra grunnvannslinja vist med blå stiplet strek i beregningsprofilen. For de øvrige profiler er poretrykksfordelingen interpolert mellom punkter med angitt poretrykk.

Benyttet poretrykksfordeling ved CPTU – tolkingene samsvarer ikke nødvendigvis helt med det som er benyttet i stabilitetsberegningene. Ved tolking av CPTU er målt poretrykk på sonderingstidspunktet benyttet, evt. er det benyttet rimelige antakelser basert på nærliggende målinger hvis det ikke foreligger poretrykksmålinger i det samme borpunktet.

Det foreligger ingen poretrykksmålinger kontinuerlig over flere år. Det er likevel tatt hensyn til årstidsvariasjoner i poretrykk i beregningene ved at det generelt er valgt en konservativ poretrykksfordeling ved å benytte de ugunstigste målinger eller antatt grunnvann ved uk. tørrskorpe, og hydrostatisk poretrykksøkning i dybden i leire.

## 4 STABILITETSBEREGNINGER

Stabilitetsberegningene er utført med dataprogrammet Geosuite Stabilitet.

### 4.1 Krav til områdestabilitet

Kvikkleiresone 1102 er i dag klassifisert med middels faregrad.

En videre utbygging på plataet i søndre del av sonen vil etter vår vurdering havne i tiltakskategori K4 «Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold...» iht. NVEs veileder 7-2014 /15/. Dette medfører krav om «Forbedring» (inntil 10 %) av områdestabiliteten dersom sikkerheten før utbygging er mindre enn  $F_c=1,4$ .

### 4.2 Beregningsprofiler

Det er utført beregninger i 8 profiler. Profilenes plassering er vist på situasjonsplanen, tegning 402A. Beregningene er utført for følgende situasjoner:

- Dagens situasjon. Profilene P200 og SD8 er tegnet fra kommunalt kart (Gisline webinnsyn 2014). Profilene P5, P6 og SD1 – SD4 er tegnet fra digitalt kart fra Klæbu kommune, men terrenghøyder ved skråningstoppen er kontrollert/justert mot kart 2014. Terrengnivå ved Håggåbekken er basert på høyder fra kart og lengdeprofil av bekken fra NVE.
- Stabilitetsforbedring Fase 1: Minimum 5 % forbedring av dagens stabilitet for å sikre eksisterende bebyggelse i området (valgt sikkerhetsnivå er fastsatt av NVE). Stabilitetsforbedringen skal skje ved oppfylling i dalbunnen ved Håggåbekken. I alle beregninger er det forutsatt at bekken fortsatt skal gå i åpent løp på toppen av fyllinga.
- Stabilitetsforbedring Fase 2: Forbedring av sikkerheten opp til nivå «Forbedring» iht. NVEs veileder 7-2014, figur 5.1 /15/. Forbedringen i profilene SD2 og SD3 (og mot vest ved Haugdalsbekken/fv. 6680) gjennomføres i utgangspunktet ved nedplanering av plataet på toppen av skråningen i søndre del av området. Dette påvirker også stabiliteten i profilene SD4 og SD8. Avlastningen er hensyntatt ved beregningene i disse profilene i rapport 04 /1/, men ble ikke tatt med i beregningene i disse profilene i rapport 04B /2/. Det ble da i stedet lagt inn en liten tilleggsfylling i skråningsfoten her. I rapport 4C er både beregninger med avlastning og liten fylling ved skråningsfoten, og uten avlastning men med større fylling i foten i profilene SD4 og SD8 presentert.  
I områder der bebyggelse og vernebestemmelser ikke gjør avlastning på toppen av skråningen mulig, dvs. nordover fra og med Skarpsnovegen 23, utføres stabilitetsforbedringen ved ytterligere oppfylling i dalbunnen langs Håggåbekken. I overgangssonen mellom de to områdene blir det delvis avlastning på toppen og delvis fylling i foten av skråningen.

Alle beregninger er utført uten nyttelaster på terreng. For nybygg på plataet på toppen av skråningene forutsettes derfor i utgangspunktet kompensert fundamentering. For evt. tilleggslaste ifm. konkrete utbyggingsprosjekter må det utføres nye beregninger.

Stabilitetsberegningene viser en mulig utforming av motfyllinger og avlastning for å oppnå tilfredsstillende stabilitet. Andre utforminger kan også være mulig, og dersom motfyllinga/bekkeløpet i dalbunnen løftes ytterligere, kan det være mulig å redusere eller evt unngå avlastning ved skråningstoppen.

Beregningene er utført både ved totalspenningsanalyse ADP (udrenert korttidstilstand) og effektivspenningsanalyse (drenert langtidssituasjon).

Det er hovedsakelig utført beregninger med sirkulære glideflater. Sammensatte glideflater er benyttet i profil P5 hvor det ligger et lag av noe bløtere kvikk/sensitiv leire, og i profil 6 hvor berg begrenser dybden av skjærflatene.

I beregningsprofilene er skjærflater med lavest sikkerhet tegnet med rødt. I tillegg er det i profiler med tiltak tegnet med rødt den skjærflata som har minst prosentvis forbedring av beregnet sikkerhet.

### 4.3 Profil P6

Totalspenningsanalysen (ADP) av dagens situasjon gir beregnet sikkerhet  $F_{c\ min}=0,99$  for glidesirkler ned i kvikkleire. Med «dagens situasjon» i denne sammenheng menes opprinnelig situasjon, da 1 m oppfylling (se neste avsnitt) allerede er utført, se tegning 245.

Det er først sett på effekten av 1 m fylling for erosjonssikring i bekken og nedre del av skråningen opp til kt. 133. Dette øker beregningsmessig sikkerhet til  $F_{c \min}=1,04$  for skjærflater som går ut i nedre del av skråningen, men gir ingen forbedring for flater som går ut over kt. 133. Videre er det gjort en beregning hvor det er tatt hensyn til at den bratteste del av skråningen i dette området (nedenfor Brandhaugvegen) har begrenset bredde. Det er regnet med 150 m bred skråning, og 40 % skjærbidrag langs sideflatene. Dette gir  $F_{c \min}=1,20$ . Beregningsresultatene er vist på tegning 249.

Det er utført beregninger for å se på nødvendig omfang av motfylling for å oppnå 5 % forbedring av stabiliteten. For å unngå å fylle for mye i øvre del av skråningen, er det i samråd med NVE besluttet å begrense en slik stabilitetsforbedring til å gjelde skjærflater som før oppfylling har beregnet sikkerhet  $F_{c \min} \leq 1,30$ . I tillegg er det valgt å fylle opp noe mer enn strengt tatt nødvendig i området nærmest bekken for å sikre god lokalstabilitet av selve motfyllinga.

Det er videre utført beregning av nødvendig fyllingsomfang for å oppnå «Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /15/. Beregningen er utført for alle flater med  $F_{c \min} < 1,40$  i dagens situasjon.

Ved oppfylling i skråningen og dalbunnen som foreslått oppnås minimum sikkerhet  $F_{c \min}=1,17$  (minimum 5 % forbedring), og  $F_{c \min}=1,19$  («Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /15/). Beregningsresultater er vist på tegning 403 og 404, og i tabell 1.

| Dagens situasjon | Fase 1 (5 % forbedring) |                      | Fase 2 («Forbedring» NVE) |                         |                      |
|------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|
|                  | Oppnådd sikkerhet $F_c$ | Oppnådd forbedring % | Krav til sikkerhet $F_c$  | Oppnådd sikkerhet $F_c$ | Oppnådd forbedring % |
| 0,99             | 1,17                    | 18,1                 | 1,09                      | 1,17                    | 18,1                 |
| 1,01             | 1,19                    | 17,8                 | 1,11                      | 1,19                    | 17,8                 |
| 1,08             | 1,22                    | 12,9                 | 1,16                      | 1,23                    | 13,9                 |
| 1,11             | 1,25                    | 12,6                 | 1,19                      | 1,26                    | 13,5                 |
| 1,22             | 1,29                    | 5,7                  | 1,28                      | 1,31                    | 7,4                  |
| 1,30             | 1,31                    | -                    | 1,33                      | 1,35                    | 3,9                  |

Tabell 1. Beregningsresultater profil P6, totalspenningsanalyse.

På samme måte som for dagens situasjon er det for fase 1 med 5 % forbedring og fase 2 med «Forbedring» iht. krav i NVEs veileder utført beregninger hvor det er tatt hensyn til at skråningen har begrenset bredde. Det er også her regnet med en 150 m bred skråning, nå med 22,5 % og 40 % skjærbidrag langs sideflatene. For 22,5 % skjærbidrag gir dette  $F_{c \min}=1,24$  både for fase 1 og fase 2. For 40 % skjærbidrag gir dette  $F_{c \min}=1,29$  for fase 1 og  $F_{c \min}=1,28$  for fase 2. Beregningsresultatene er vist på tegning 407 og 408.

Effektivspenningsanalysen viser beregnet sikkerhet  $F_{c \text{eff} \min}=1,76$  for dagens situasjon for glideflater som går ned i kvikkleire, se tegning 247. Effektivspenningsanalysen viser tilfredsstillende sikkerhet for dagens situasjon, men vi presenterer likevel beregningene også for fase 1 og 2 på hhv. tegning 405 og 406.

Totalspenningsanalysen er dimensjonerende for sikringstiltakene. Forskjellen i oppfylling mellom fase 1 med 5 % forbedring og fase 2 «Forbedring» iht. NVEs veileder ligger i oppfylling mellom kt. +138 og +140. Denne oppfyllingen er styrt av kravet om forbedring for alle flater med  $F_{c \min} < 1,40$  for fase 2, mens kravet for fase 1 er satt til  $F_{c \min} \leq 1,30$ .

#### 4.4 Profil P200

Totalspenningsanalysen (ADP) av dagens situasjon gir beregnet sikkerhet  $F_{c \min}=1,03$  for glidesirkler ned i kvikkleire.

Ved oppfyllinger i dalbunnen som foreslått oppnås minimum sikkerhet  $F_{c \min}=1,10$  (minimum 5 % forbedring) og  $F_{c \min}=1,13$  («Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /15/).

Beregningsresultater er vist på tegning 410 – 412 og i tabell 2.

| Dagens situasjon | Fase 1<br>(5 % forbedring) |                      | Fase 2<br>(«Forbedring» NVE) |                         |                      |
|------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|
|                  | Oppnådd sikkerhet $F_c$    | Oppnådd forbedring % | Krav til sikkerhet $F_c$     | Oppnådd sikkerhet $F_c$ | Oppnådd forbedring % |
| 1,03             | 1,10                       | 6,8                  | 1,13                         | 1,13                    | 9,7                  |
| 1,05             | 1,12                       | 6,7                  | 1,14                         | 1,15                    | 9,5                  |
| 1,08             | 1,15                       | 6,5                  | 1,17                         | 1,18                    | 9,3                  |
| 1,09             | 1,16                       | 6,4                  | 1,17                         | 1,19                    | 9,2                  |
| 1,17             | 1,24                       | 6,0                  | 1,24                         | 1,27                    | 8,6                  |

Tabell 2. Beregningsresultater profil P 200, totalspenningsanalyse.

Effektivspenninganalysen viser tilfredsstillende sikkerhet ( $F_{c\text{p min}}=1,57$ ) for dagens situasjon for glideflater som går ned i kvikkleire, se tegning 413.

Totalspenningsanalysen er dimensjonerende for sikringstiltakene. «Forbedring» iht. NVEs veileder er oppnådd ved heving av fyllinga i dalen ut over det som er nødvendig for å oppnå 5 % forbedring.

#### 4.5 Profil P5

Totalspenningsanalysen (ADP) av dagens situasjon gir beregnet sikkerhet  $F_{c\text{ min}}=1,02$  for glidesirkler ned i kvikkleire.

Ved oppfyllinger i dalbunnen som foreslått oppnås minimum sikkerhet  $F_{c\text{ min}}=1,10$  (minimum 5 % forbedring) og  $F_{c\text{ min}}=1,14$  («Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /15/). Beregningsresultater er vist på tegning 420 – 422 og i tabell 3.

| Dagens situasjon | Fase 1<br>(5 % forbedring) |                      | Fase 2<br>(«Forbedring» NVE) |                         |                      |
|------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|
|                  | Oppnådd sikkerhet $F_c$    | Oppnådd forbedring % | Krav til sikkerhet $F_c$     | Oppnådd sikkerhet $F_c$ | Oppnådd forbedring % |
| 1,02             | 1,11                       | 8,8                  | 1,12                         | 1,15                    | 12,8                 |
| 1,04             | 1,10                       | 5,8                  | 1,13                         | 1,14                    | 9,6                  |
| 1,04             | 1,11                       | 6,7                  | 1,13                         | 1,14                    | 9,6                  |
| 1,06             | 1,13                       | 6,6                  | 1,15                         | 1,15                    | 8,5                  |
| 1,06             | 1,14                       | 7,6                  | 1,15                         | 1,20                    | 13,2                 |
| 1,13             | 1,19                       | 5,3                  | 1,21                         | 1,20                    | 6,2                  |
| 1,16             | 1,22                       | 5,2                  | 1,23                         | 1,25                    | 7,8                  |
| 1,20             | 1,27                       | 5,8                  | 1,26                         | 1,29                    | 7,5                  |

Tabell 3. Beregningsresultater profil P5, totalspenningsanalyse.

Effektivspenninganalysen viser tilfredsstillende sikkerhet ( $F_{c\text{p min}}=1,68$ ) for dagens situasjon for glideflater som går ned i kvikkleire, se tegning 423.

Totalspenningsanalysen er dimensjonerende for sikringstiltakene. «Forbedring» iht. NVEs veileder er oppnådd ved heving av fyllinga i dalen ut over det som er nødvendig for å oppnå 5 % forbedring.

#### 4.6 Profil SD1

Totalspenningsanalysen (ADP) av dagens situasjon gir beregnet sikkerhet  $F_{c \min}=0,96$  for glidesirkler ned i kvikkleire.

Ved oppfylling i dalbunnen som foreslått oppnås minimum sikkerhet  $F_{c \min}=1,01$  (minimum 5 % forbedring) og  $F_{c \min}=1,07$  («Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /15/). Beregningsresultater er vist på tegning 430 – 432 og i tabell 4.

| Dagens situasjon | Fase 1<br>(5 % forbedring) |                      | Fase 2<br>(«Forbedring» NVE) |                         |                      |
|------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|
|                  | Oppnådd sikkerhet $F_c$    | Oppnådd forbedring % | Krav til sikkerhet $F_c$     | Oppnådd sikkerhet $F_c$ | Oppnådd forbedring % |
| 0,96             | 1,01                       | 5,2                  | 1,06                         | 1,07                    | 11,5                 |
| 0,98             | 1,04                       | 6,1                  | 1,07                         | 1,10                    | 12,2                 |
| 1,01             | 1,08                       | 6,9                  | 1,10                         | 1,13                    | 11,9                 |
| 1,04             | 1,09                       | 4,8                  | 1,12                         | 1,13                    | 8,7                  |
| 1,05             | 1,13                       | 7,6                  | 1,13                         | 1,17                    | 11,4                 |
| 1,09             | 1,16                       | 6,4                  | 1,16                         | 1,21                    | 11,0                 |
| 1,24             | 1,32                       | 6,5                  | 1,27                         | 1,37                    | 10,5                 |

Tabell 4. Beregningsresultater profil SD1, totalspenningsanalyse.

Effektivspenninganalysen viser beregnet sikkerhet  $F_{c\phi \min}=1,21$  for dagens situasjon for glideflater som går ned i kvikkleire. For selve skråningen er beregnet sikkerhet  $F_{c\phi \min}=1,30$ .

Ved oppfyllinger i dalbunnen som ved totalspenningsanalysen, oppnås minimum sikkerhet for effektivspenninganalysen  $F_{c\phi \min}=1,38$  (minimum 5 % forbedring) og  $F_{c\phi \min}=1,46$  («Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /15/). Beregningsresultater er vist på tegning 433 – 435 og i tabell 5.

| Dagens situasjon | Fase 1<br>(5 % forbedring)    |                      | Fase 2<br>(«Forbedring» NVE)   |                               |                      |
|------------------|-------------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                  | Oppnådd sikkerhet $F_{c\phi}$ | Oppnådd forbedring % | Krav til sikkerhet $F_{c\phi}$ | Oppnådd sikkerhet $F_{c\phi}$ | Oppnådd forbedring % |
| 1,21             | 1,38                          | 14,1                 | 1,27                           | 1,46                          | 20,7                 |

Tabell 5. Beregningsresultater profil SD1, effektivspenninganalyse.

Totalspenningsanalysen er dimensjonerende for sikringstiltakene. «Forbedring» iht. NVEs veileder er oppnådd ved heving av fyllinga i dalen ut over det som er nødvendig for å oppnå 5 % forbedring.

#### 4.7 Profil SD2

Totalspenningsanalysen (ADP) av dagens situasjon gir beregnet sikkerhet  $F_{c \min}=0,99$  for glidesirkler ned i kvikkleire.

Ved oppfylling i dalbunnen som foreslått oppnås minimum sikkerhet  $F_{c \min}=1,05$  (minimum 5 % forbedring), og med avlastning på toppen av skråningen i tillegg oppnås  $F_{c \min}=1,09$  («Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /15/).

Beregningsresultater er vist på tegning 440 – 442 og i tabell 6.

| Dagens situasjon | Fase 1<br>(5 % forbedring) |                      | Fase 2<br>(«Forbedring» NVE) |                         |                      |
|------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|
|                  | Oppnådd sikkerhet $F_c$    | Oppnådd forbedring % | Krav til sikkerhet $F_c$     | Oppnådd sikkerhet $F_c$ | Oppnådd forbedring % |
| 0,99             | 1,05                       | 6,1                  | 1,09                         | 1,09                    | 10,1                 |
| 1,00             | 1,09                       | 9,0                  | 1,10                         | 1,13                    | 13,0                 |
| 1,01             | 1,14                       | 12,9                 | 1,11                         | 1,18                    | 16,8                 |
| 1,02             | 1,10                       | 7,8                  | 1,11                         | 1,15                    | 12,8                 |
| 1,06             | 1,13                       | 6,6                  | 1,15                         | 1,18                    | 11,3                 |
| 1,08             | 1,16                       | 7,4                  | 1,16                         | 1,19                    | 10,2                 |

Tabell 6. Beregningsresultater profil SD2, totalspenningsanalyse.

Effektivspenninganalysen viser beregnet sikkerhet  $F_{c\phi \min}=1,10$  for dagens situasjon for glideflater som går ned i kvikkleire. Sikkerheten mot overflateglidninger i selve skråningen og grunne glidninger som ikke går ned i kvikkleire er ikke beregnet, med kan være lavere. Denne må avklares nærmere i forbindelse med evt. utbyggingsprosjekter.

Ved oppfylling i dalbunnen som ved totalspenningsanalysen oppnås minimum sikkerhet for effektivspenninganalysen  $F_{c\phi \min}=1,27$  (minimum 5 % forbedring), og med avlastning på toppen av skråningen i tillegg oppnås  $F_{c\phi \min}=1,28$  («Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /15/). Beregningsresultater er vist på tegning 443 – 445 og i tabell 7.

| Dagens situasjon | Fase 1<br>(5 % forbedring)    |                      | Fase 2<br>(«Forbedring» NVE)   |                               |                      |
|------------------|-------------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                  | Oppnådd sikkerhet $F_{c\phi}$ | Oppnådd forbedring % | Krav til sikkerhet $F_{c\phi}$ | Oppnådd sikkerhet $F_{c\phi}$ | Oppnådd forbedring % |
| 1,10             | 1,31                          | 19,1                 | 1,18                           | 1,32                          | 20,0                 |
| 1,12             | 1,27                          | 13,4                 | 1,20                           | 1,28                          | 14,3                 |
| 1,15             | 1,27                          | 10,4                 | 1,22                           | 1,30                          | 13,0                 |
| 1,28             | 1,44                          | 12,5                 | 1,32                           | 1,48                          | 15,6                 |

Tabell 7. Beregningsresultater profil SD2, effektivspenninganalyse.

Totalspenningsanalysen er dimensjonerende for sikringstiltakene. «Forbedring» iht. NVEs veileder er oppnådd ved 1,0 m avlastning på platået på toppen av skråningen i tillegg til den oppfyllingen i dalbunnen som er nødvendig for å oppnå 5 % forbedring.

#### 4.8 Profil SD3

Totalspenningsanalysen (ADP) av dagens situasjon gir beregnet sikkerhet  $F_{c \min}=0,96$  for glidesirkler ned i kvikkleire.

Ved oppfylling i dalbunnen som foreslått oppnås minimum sikkerhet  $F_{c \min}=1,03$  (minimum 5 % forbedring), og med avlastning på toppen av skråningen i tillegg oppnås  $F_{c \min}=1,07$  («Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /15/).

Beregningsresultater er vist på tegning 450 – 452 og i tabell 8.

| Dagens situasjon | Fase 1<br>(5 % forbedring) |                      | Fase 2<br>(«Forbedring» NVE) |                         |                      |
|------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|
|                  | Oppnådd sikkerhet $F_c$    | Oppnådd forbedring % | Krav til sikkerhet $F_c$     | Oppnådd sikkerhet $F_c$ | Oppnådd forbedring % |
| 0,96             | 1,03                       | 7,3                  | 1,06                         | 1,07                    | 11,5                 |
| 0,98             | 1,04                       | 6,1                  | 1,08                         | 1,08                    | 10,2                 |
| 0,98             | 1,05                       | 7,1                  | 1,08                         | 1,09                    | 11,2                 |
| 1,02             | 1,13                       | 10,8                 | 1,11                         | 1,14                    | 11,8                 |
| 1,03             | 1,14                       | 10,7                 | 1,12                         | 1,17                    | 13,6                 |
| 1,11             | 1,16                       | 4,5                  | 1,18                         | 1,21                    | 9,1                  |

Tabell 8. Beregningsresultater profil SD3, totalspenningsanalyse.

Som det framgår av tabellen har en flate bare oppnådd 4,5 % forbedring. Denne flaten går bare så vidt ned i kvikkleira, og dette ansees derfor etter vår vurdering tilfredsstillende.

Effektivspenningsanalysen viser beregnet sikkerhet  $F_{c\phi \min}=1,07$  for dagens situasjon for glideflater som går ned i kvikkleire. Sikkerheten mot overflateglidninger i selve skråningen og grunne glidninger som ikke går ned i kvikkleire er ikke beregnet, med kan være lavere. Denne må avklares nærmere i forbindelse med evt utbyggingsprosjekter.

Ved oppfyllinger i dalbunnen som ved totalspenningsanalysen oppnås minimum sikkerhet for effektivspenningsanalysen  $F_{c\phi \min}=1,25$  (minimum 5 % forbedring) og  $F_{c\phi \min}=1,26$  («Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /15/). Beregningsresultater er vist på tegning 453 – 455 og i tabell 9.

| Dagens situasjon | Fase 1<br>(5 % forbedring)    |                      | Fase 2<br>(«Forbedring» NVE)   |                               |                      |
|------------------|-------------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                  | Oppnådd sikkerhet $F_{c\phi}$ | Oppnådd forbedring % | Krav til sikkerhet $F_{c\phi}$ | Oppnådd sikkerhet $F_{c\phi}$ | Oppnådd forbedring % |
| 1,07             | 1,25                          | 16,8                 | 1,16                           | 1,26                          | 17,8                 |
| 1,09             | 1,25                          | 14,7                 | 1,17                           | 1,27                          | 16,5                 |

Tabell 9. Beregningsresultater profil SD3, effektivspenningsanalyse.

Totalspenningsanalysen er dimensjonerende for sikringstiltakene. «Forbedring» iht. NVEs veileder er oppnådd ved 1,1 m avlastning på platået på toppen av skråningen i tillegg til den oppfyllingen i dalbunnen som er nødvendig for å oppnå 5 % forbedring.

#### 4.9 Profil SD4

Totalspenningsanalysen (ADP) av dagens situasjon gir beregnet sikkerhet  $F_{c \min}=1,01$  for glidesirkler ned i kvikkleire.

Ved oppfylling i dalbunnen for terrengtilpasning til hevet fv. 6680 og for å sikre eksisterende bebyggelse (minimum 5 % forbedring av sikkerhet for samtlige glideflater), oppnås minimum sikkerhet  $F_{c \min}=1,13$ . Ved oppfylling i foten av skråningen for å oppnå "Forbedring" iht. krav i NVEs veileder /15/ oppnås det en minste sikkerhet på  $F_{c \min}=1,14$ .

Beregningsresultater er vist på tegning 460A – 462A og i tabell 10, og dokumenterer minimum 5 % forbedring for fase 1 og "Forbedring" iht. NVEs veileder for fase 2 uten avlastning på skråningstoppen.



| Dagens situasjon | Fase 1<br>(5 % forbedring) |                      | Fase 2<br>("Forbedring" NVE) |                         |                      |
|------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|
|                  | Oppnådd sikkerhet $F_c$    | Oppnådd forbedring % | Krav til sikkerhet $F_c$     | Oppnådd sikkerhet $F_c$ | Oppnådd forbedring % |
| 1,01             | 1,20                       | 18,8                 | 1,11                         | 1,22                    | 20,8                 |
| 1,02             | 1,17                       | 14,7                 | 1,12                         | 1,17                    | 14,7                 |
| 1,03             | 1,13                       | 9,7                  | 1,13                         | 1,14                    | 10,7                 |
| 1,04             | 1,19                       | 14,4                 | 1,14                         | 1,20                    | 15,4                 |
| 1,04             | 1,20                       | 15,4                 | 1,14                         | 1,20                    | 15,4                 |
| 1,07             | 1,18                       | 10,3                 | 1,16                         | 1,18                    | 10,3                 |
| 1,09             | 1,17                       | 7,3                  | 1,18                         | 1,19                    | 9,2                  |
| 1,19             | 1,26                       | 5,9                  | 1,26                         | 1,28                    | 7,6                  |
| 1,20             | 1,26                       | 5,0                  | 1,26                         | 1,27                    | 5,8                  |

Tabell 10. Beregningsresultater profil SD4, totalspenningsanalyse.

Effektivspenningsanalysen viser beregnet sikkerhet  $F_{c\phi \min}=1,09$  for dagens situasjon for glideflater som går ned i kvikkleire. Lokalstabiliteten i selve skråningen er beregnet til  $F_{c\phi \min}=1,25$  for dagens situasjon.

Ved oppfylging i dalbunnen som ved 5 % forbedring (fase 1) for totalspenningsanalysen, oppnås minimum sikkerhet for effektivspenningsanalysen  $F_{c\phi \min}=1,44$  for glideflater som går ned i kvikkleire. Dette er mer enn kravet til "Forbedring" iht. NVEs veileder /15/. Lokalstabiliteten av selve skråningen er beregnet til  $F_{c\phi \min}=1,37$ . Lokalstabiliteten av skråningen og sikker avstand fra skråningstopp til bebyggelse må avklares nærmere i forbindelse med aktuelle utbyggingsprosjekter.

Beregningsresultater er vist på tegning 463A – 464A og i tabell 11. Beregning av lokalstabiliteten i selve skråningen er vist i kursiv i tabellen.

| Dagens situasjon | Fase 1<br>(5 % forbedring)                |  |                               |
|------------------|---|--|-------------------------------|
|                  | Krav til sikkerhet for fase 2 $F_{c\phi}$ | Oppnådd sikkerhet i fase 1 $F_{c\phi}$ | Oppnådd forbedring i fase 1 % |
| 1,09             | 1,17                                      | 1,44                                   | 32,1                          |
| 1,09             | 1,17                                      | 1,50                                   | 37,6                          |
| 1,14             | 1,21                                      | 1,44                                   | 26,3                          |
| 1,25             | 1,30                                      | 1,37                                   | 9,6                           |
| 1,31             | 1,34                                      | 1,46                                   | 11,5                          |

Tabell 11. Beregningsresultater profil SD4, effektivspenningsanalyse.

Totalspenningsanalysen er dimensjonerende for sikringstiltakene. "Forbedring" iht. NVEs veileder /15/ er oppnådd ved oppfyllingen i dalbunnen som vist på tegning 462A.

Beregningene i rapport 04 /1/ viser at 1,1 m avlastning på skråningstoppen gir ca. 2-6 % forbedring av sikkerheten i profil SD4 ved totalspenningsanalysen (sees ved å sammenholde tegning 461 og 462), noe mindre ved effektivspenningsanalysen (sees ved å sammenligne tegning 464 og 465). Ettersom avlastningen på toppen av skråningen her vil berøre profil SD4, vil den reelle sikkerheten og oppnådd forbedring i profil SD4 derfor være noe bedre enn det som framkommer av profilene 461A-462A og 463A-464A, og i tabell 10 og 11.

#### 4.10 Profil SD8

Totalspenningsanalysen (ADP) av dagens situasjon for hele skråningen gir beregnet sikkerhet  $F_{c \min}=1,02$  for glidesirkler ned i kvikkleire.

Ved oppfyllinger i dalbunnen for terrengtilpasning til hevet fv. 6680 og for å sikre eksisterende bebyggelse (minimum 5 % forbedring av sikkerhet for samtlige glideflater), oppnås minimum sikkerhet  $F_{c \min}=1,11$ . Med en tilleggsfylling i foten av skråningen for å oppnå "Forbedring" iht. krav i NVEs veileder /15/ oppnås  $F_{c \min}=1,16$ . Beregningsresultater er vist på tegning 470A-472A og i tabell 12, og dokumenterer tilstrekkelig forbedring for begge faser for samtlige glideflater som går ned i kvikkleire.

| Dagens situasjon | Fase 1<br>(5 % forbedring) |                      | Fase 2<br>("Forbedring" NVE) |                         |                      |
|------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|
|                  | Oppnådd sikkerhet $F_c$    | Oppnådd forbedring % | Krav til sikkerhet $F_c$     | Oppnådd sikkerhet $F_c$ | Oppnådd forbedring % |
| 1,02             | 1,16                       | 13,7                 | 1,12                         | 1,17                    | 14,7                 |
| 1,03             | 1,15                       | 11,7                 | 1,13                         | 1,16                    | 12,6                 |
| 1,03             | 1,17                       | 13,6                 | 1,13                         | 1,19                    | 15,5                 |
| 1,05             | 1,11                       | 5,7                  | 1,14                         | 1,16                    | 10,5                 |
| 1,06             | 1,13                       | 6,6                  | 1,15                         | 1,19                    | 12,3                 |
| 1,07             | 1,22                       | 14,0                 | 1,16                         | 1,25                    | 16,8                 |
| 1,16             | 1,24                       | 6,9                  | 1,23                         | 1,24                    | 6,9                  |

Tabell 12. Beregningsresultater profil SD8, totalspenningsanalyse.

Effektivspenninganalysen viser beregnet sikkerhet  $F_{c\phi \min}=1,05$  for dagens situasjon for glideflater som går ned i kvikkleire. Lokalstabiliteten i selve skråningen er beregnet til  $F_{c\phi \min}=1,13$  for dagens situasjon.

Ved oppfylling i dalbunnen som ved 5 % forbedring (fase 1) for totalspenningsanalysen, oppnås minimum sikkerhet for effektivspenninganalysen  $F_{c\phi \min}=1,29$  for glideflater som går ned i kvikkleire. Dette er mer enn kravet til "Forbedring" iht. NVEs veileder /15/. Lokalstabiliteten av selve skråningen er beregnet til  $F_{c\phi \min}=1,24$ . Lokalstabiliteten av skråningen og sikker avstand fra skråningstopp til bebyggelse må avklares nærmere i forbindelse med aktuelle utbyggingsprosjekter.

Beregningsresultater er vist på tegning 473A-474A og i tabell 13. Beregning av lokalstabiliteten i selve skråningen er vist i kursiv i tabellen.

| Dagens situasjon | Fase 1<br>(5 % forbedring)                |  |                               |
|------------------|---|--|-------------------------------|
|                  | Krav til sikkerhet for fase 2 $F_{c\phi}$ | Oppnådd sikkerhet i fase 1 $F_{c\phi}$ | Oppnådd forbedring i fase 1 % |
| 1,05             | 1,14                                      | 1,35                                   | 28,6                          |
| 1,10             | 1,18                                      | 1,36                                   | 23,6                          |
| 1,13             | 1,21                                      | 1,24                                   | 9,7                           |
| 1,14             | 1,22                                      | 1,29                                   | 13,2                          |

Tabell 13. Beregningsresultater profil SD8, effektivspenninganalyse.

Totalspenningsanalysen er dimensjonerende for sikringstiltakene. «Forbedring» iht. NVEs veileder /15/ er oppnådd ved oppfyllingen i dalbunnen som vist på tegning 472.

Beregningene i rapport 04 /1/ viser at 1,1 m avlastning på skråningstoppen gir ca. 2-6 % forbedring av sikkerheten i profil SD8 ved totalspenningsanalysen (sees ved å sammenholde tegning 471 og 472), noe mindre ved effektivspenningsanalysen (sees ved å sammenligne tegning 474 og 475). Ettersom avlastningen på toppen av skråningen her vil berøre profil SD8, vil den reelle sikkerheten og oppnådd forbedring i profil SD 8 derfor være noe bedre enn det som framkommer av profilene 471A-472A og 473A-474A, og i tabell 12 og 13.

I tillegg til stabiliteten av hele skråningen er det i rapport 04 /1/ i profil SD8 gjort beregninger i nedre del av skråningen for å kontrollere lokalstabiliteten av motfyllinga. Ved totalspenningsanalysen for hele skråningen er skjærfastheten øket i forhold til det som er tolket ut fra trykksonderingene i pkt 6 og 61 for å oppnå  $F_{c \min}=1,00$ . Ved beregningene i nedre del av skråningen er det benyttet skjærfasthet iht. tolking (ikke øket) for ikke å overvurdere skjærfastheten lokalt.

Totalspenningsanalysen for dagens situasjon viser  $F_{c \min}=1,40$  for flater som starter 17 m over bekknivå eller lenger ned i skråningen, se tegning 476. Når det legges motfylling som foreslått i dette området, øker sikkerheten til  $F_{c \min}=1,59$ , se tegning 477. Lokalstabiliteten av selve motfyllinga er således tilfredsstillende.

## 5 OPPSUMMERING/KONKLUSJON

Som grunnlag for detaljprosjektering av tiltak for å sikre søndre del av kvikkleiresone 1102, er det utført stabilitetsberegninger i 8 profiler langs Håggåbekken, fra profil P6 ved Skarpsnoevenen til profil SD8 nær bekkens kryssing med fv. 6680.

I området ved sørspissen (profil SD4 og SD8) skal terrenget ved Håggåbekken tilpasses heving av fv. 6680 ved at det fylles til kt. +121. I tillegg skal bekkeløpet forskyves og erosjonssikres, og løftes til kt. +119.

Beregningene for opprinnelig situasjon viser at sikkerheten mot glidninger som kan berøre kvikkleire er relativt lav på hele strekningen langs Håggåbekken, og at stabiliteten heller ikke er tilfredsstillende i forhold til de krav som stilles ved evt nybygging i området.

Det er derfor utført beregninger for å se på nødvendig omfang av oppfylling langs Håggåbekken for oppnå minimum 5 % forbedring av stabiliteten for å bedre sikkerheten for eksisterende bebyggelse (Fase 1).

I tillegg er det gjort beregninger for å se på behov for ytterligere tiltak for å tilfredsstillere sikkerhetskravene til utbygging av nye bo-enheter i området, definert ved «Forbedring» iht. NVEs veileder 7-2014 /15/ (Fase 2). I nordre del av området der avlastning ikke er mulig pga. vernet bebyggelse, er det vurdert tiltak med ytterligere heving av fyllinga langs Håggåbekken i foten av skråningen. I søndre del er det vurdert tiltak i form av terrengavlastning ved nedplanering av plataet på toppen av skråningen i profilene SD2 og SD3 (og mot vest ved Haugdalsbekken/fv. 6680). Dette vil medføre at eksisterende bebyggelse på plataet på toppen av skråningene her må rives. Avlastningen påvirker også stabiliteten i profilene SD4 og SD8, men er ikke tatt med i de endelige beregningene, da terrenget i området foran skråningsfoten i stor grad er styrt av heving av fv. 6680 og Håggåbekken lenger vest. Avlastningen medfører at reell sikkerhet og stabilitetsforbedring er noe bedre enn det som framgår av beregningene.

**For å oppnå 5 % forbedring** av sikkerheten (gjeldende i forhold til eksisterende bebyggelse) må opprinnelig bekkeløp øst for plataet (profil 6-SD3) heves ved oppfylling i størrelsesorden 1,5 – 3 m. Terrenget ved siden av bekkeløpet må videre heves 1,5 – 2,5 m i forhold til bunn av nytt bekkeløp. Det må legges nytt, erosjonssikret bekkeløp på toppen av fyllinga. Det kan stedvis være aktuelt å flytte det nye bekkeløpet noe ut fra skråningene.

Sør for plataet (profil SD4 og SD8) skal terrenget ved Håggåbekken som nevnt heves til kt. +121. Bekkeløpet skal løftes til kt. +119 og erosjonssikres, og stedvis også trekkes ut fra skråningen. Adkomstvegen til eksisterende bebyggelse i dette området skal også heves. I tillegg må det legges en fylling inn mot skråningsfoten.

**For å tilfredsstillere kravet til «Forbedring»** iht NVEs veileder /15/ (gjeldende i forhold til videre utbygging) vil det i nordre del være nødvendig å heve fyllinga i dalen (inkl. bekkbunn) ytterligere ca 0,5 – 1,5 m. I søndre del kan stabilitetsforbedringen utføres med 1-1,5 m avlastning på plataet på toppen av skråningen. Det også kan være aktuelt å heve fyllinga nærmest skråningen noe sør for plataet.

Det nye bekkeløpet i fyllinga må erosjonssikres for å sikre at stabiliteten ikke forverres på sikt.

Overflatestabiliteten av skråningene vurderes ikke å påvirke områdestabiliteten, og er derfor ikke beregnet. Dette må gjøres i forbindelse med den enkelte byggesak.

Lokalstabiliteten av skråningene vurderes ikke å påvirke områdestabiliteten. Det er gjort beregninger av lokalstabiliteten i profil SD4 og SD8, men denne må bare betraktes som orienterende. Nødvendig avstand fra skråningstoppen til bebyggelsen må vurderes nærmere i forbindelse med reguleringsplan og den enkelte byggesak.

For nærmere detaljer vedrørende stabilitet og omfang av tiltak, vises det til de enkelte profiler.

De foreslåtte tiltak er én mulig løsning for å bringe sikkerheten opp på det nivå som kreves i forhold til NVEs veileder /15/. Alternative omfang av avlastning og motfylling kan vurderes i forhold til hva som er praktisk mulig og medfører minst ulempe i de enkelte områder. Dette forutsettes i så fall gjort i forbindelse med den videre detaljprosjektering av tiltakene.

Alle motfyllinger forutsettes bygget opp av drenerende masser, i det minste i de nedre lag, for å hindre at grunnvannstanden stiger opp i motfyllingene eller tilstøtende terreng.

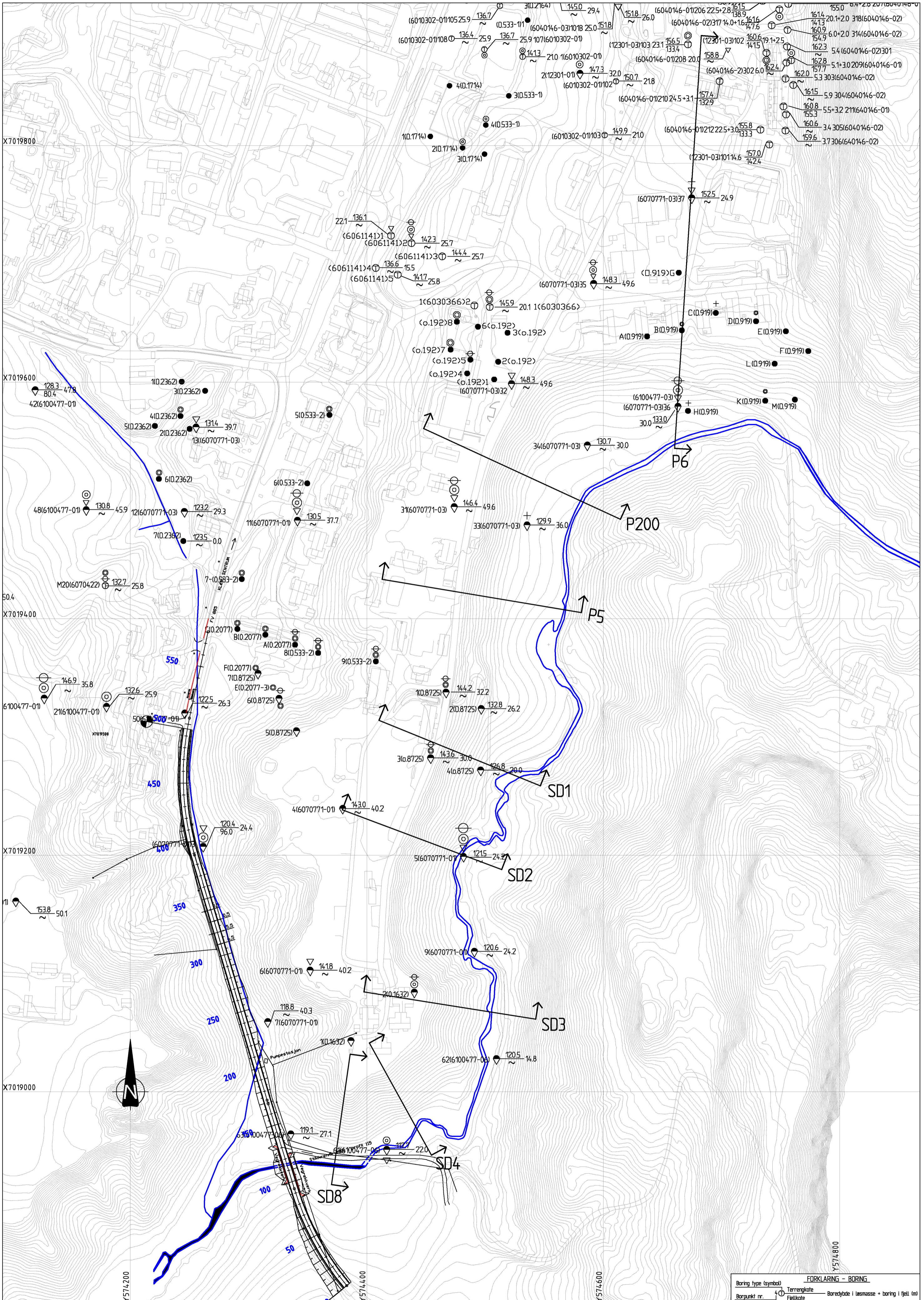
## 6 REFERANSER

1. Rambøll Norge AS: 6100477 R04 Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Stabilitet mot Håggåbekken.
2. Rambøll Norge AS: 6100477 R04B Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Stabilitet mot Håggåbekken ved sørspissen.
3. Rambøll Norge AS: 6070771 R01 Kl-sone 1102 Klæbu - søndre del. Datarapport.
4. Rambøll Norge AS: 6070771 R03 Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Datarapport.
5. Rambøll Norge AS: 6090671 R02 Kvikkleiresone 1102 - søndre del. Datarapport.
6. Rambøll Norge AS: 6100477 R01 Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Datarapport.
7. Rambøll Norge AS: 6100477 R03 Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Datarapport.
8. Rambøll Norge AS: 6100477 R06 Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Datarapport.
9. Rambøll Norge AS: 6100477 R02 rev. 01 Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Områdestabilitet.
10. Lunne et al, 1997. "Cone penetration test in geotechnical practice".
11. Karlsrud et al, 2005. "CPTU correlations for clays". ICSMGE 2005, Osaka, Japan
12. Karlsrud et al, 1996. "Improved CPTU correlations based on block samples". Nordisk Geoteknikermøte, Reykjavik, Island.
13. Rambøll Norge AS: 6090671 R01 Kvikkleiresone 1102 - søndre del. Detaljprosjektering av sikringstiltak.
14. NVE Rapport 14-2014: "En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer".
15. NVE Veileder 7-2014: "Sikkerhet mot kvikkleireskred".









|                |            |                     |      |       |       |
|----------------|------------|---------------------|------|-------|-------|
| A              | 18.04.2016 | Geometri for ny veg | ODE  | JHET  | TGE   |
| REV.           | DATE       | ENDRING             | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |            |                     |      |       |       |

**RAMBOLL**  
 Ramboll AS - Region Midt-Norge  
 P.b. 9420 Sluppen  
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
 www.ramboll.no

OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**

OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

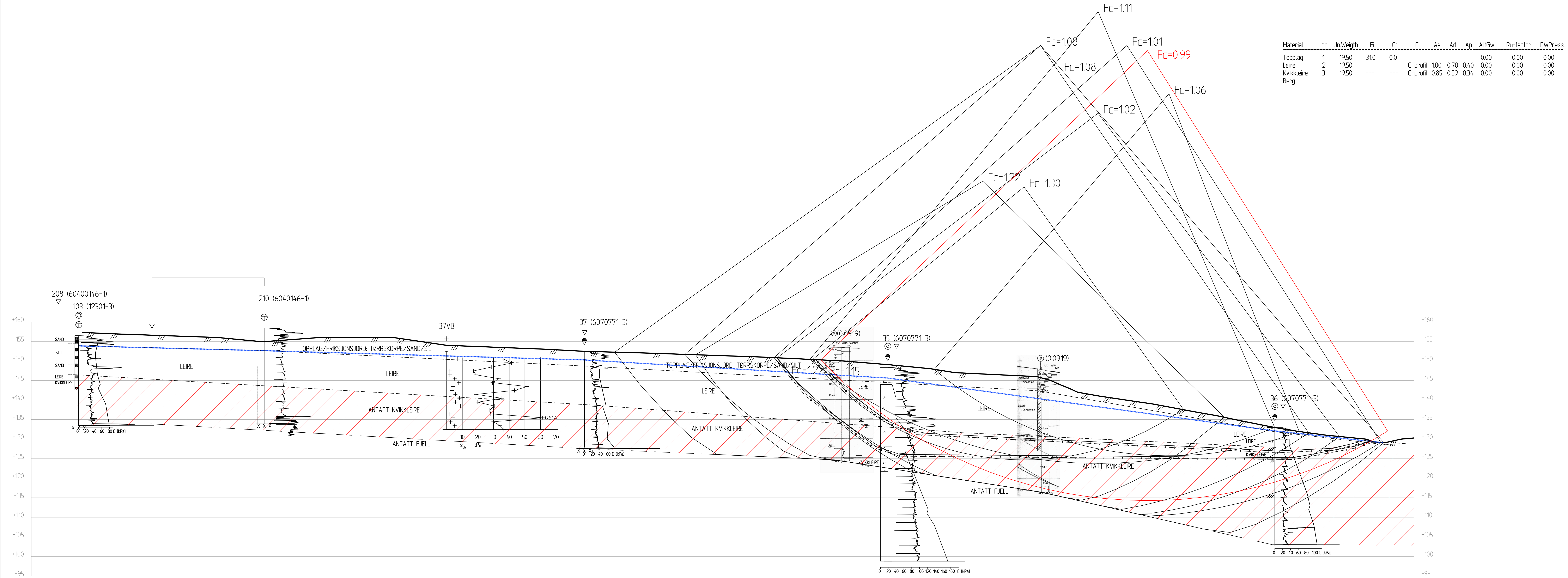
INNHOOLD  
**SITUASJONSPLAN**  
 TEGNFØRKLARING

|   |                       |   |                  |
|---|-----------------------|---|------------------|
| ⊕ | Totalsondering        | + | Vingeboring      |
| ⊖ | Direktetrykksøndering | ⊙ | Prøveserier      |
| ▽ | Trykksøndering        | ⊖ | Paretrykksmåling |

|                        |                          |   |    |
|------------------------|--------------------------|---|----|
| FORKLARING - BORING    |                          |   |    |
| Boring type (symbol)   | Terrengkote              | Borebyrde i løsmasse + boring i fjell (m) |    |
| Boringsnr. 4           | Fjellkote                |   |    |
| OPPDRAG NR.<br>6100477 | MÅLESTOKK<br>1:2000 (A2) | BLAD NR.                                  | AV |
| TEGNING NR.<br>402     |                          | REV.<br>A                                 |    |



| Material   | no | Un   | Weight | Fi  | C        | C    | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress |
|------------|----|------|--------|-----|----------|------|------|------|------|-------|-----------|---------|
| Topplag    | 1  | 1950 | 310    | 0.0 |          |      |      |      |      |       | 0.00      | 0.00    |
| Leire      | 2  | 1950 | ---    | --- | C-profil | 100  | 0.70 | 0.40 | 0.00 |       | 0.00      | 0.00    |
| Kvikkleire | 3  | 1950 | ---    | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00 |       | 0.00      | 0.00    |
| Berg       |    |      |        |     |          |      |      |      |      |       |           |         |

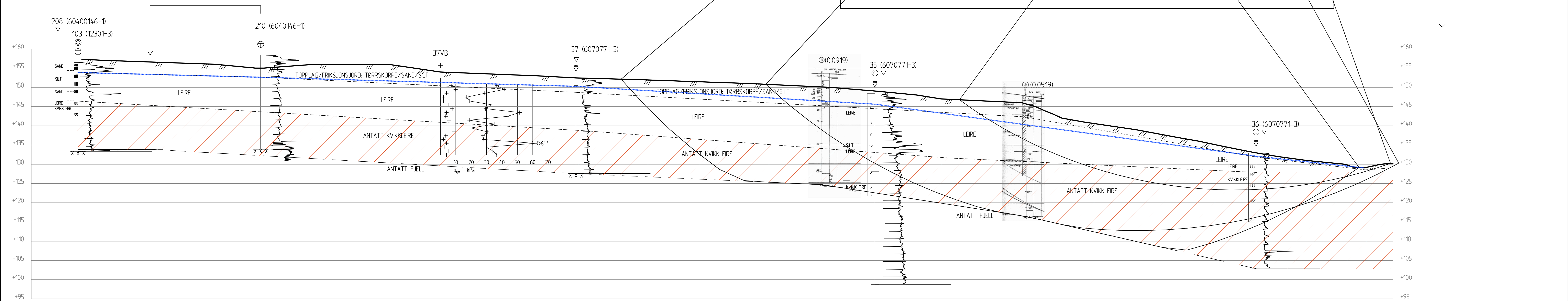


Profil 6  
1 : 400

|               |      |       |       |   |                                    |   |              |    |
|---------------|------|-------|-------|---|------------------------------------|---|--------------|----|
| 2010-11-10    | SAS  | TGE   | TGE   | <b>RAMBOLL</b>  | OPDRAG NR. 6100477                 | MÅLESTOKK 1:400   | BLAD NR. 245 | AV |
| TEGNINGSTATUS | TEGN | KONTR | GDOKJ | Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge<br>P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim<br>TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 | OPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge | INNHOOLD <b>PROFIL 6</b><br>Stabilitetsberegning<br>Totalspenningsanalyse - ADP<br>Dagens situasjon | REV.         |    |

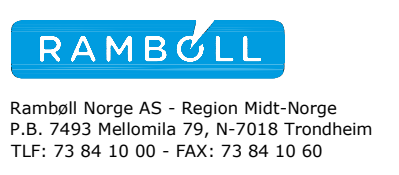


| Material   | no | Un    | Wegh | Fi  | C | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress |
|------------|----|-------|------|-----|---|---|----|----|----|-------|-----------|---------|
| Topplag    | 1  | 19.50 | 310  | 0.0 |   |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00    |
| Leire      | 2  | 19.50 | 27.5 | 5.2 |   |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00    |
| Kvikkleire | 3  | 19.50 | 24.2 | 0.0 |   |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00    |
| Berg       |    |       |      |     |   |   |    |    |    |       |           |         |



Profil 6  
1 : 400

|                |            |         |      |       |       |
|----------------|------------|---------|------|-------|-------|
| REV.           | 2010-11-10 | ENDRING | SAS  | TGE   | TGE   |
| TEGNINGSSTATUS |            |         | TEGN | KONTR | GODKJ |

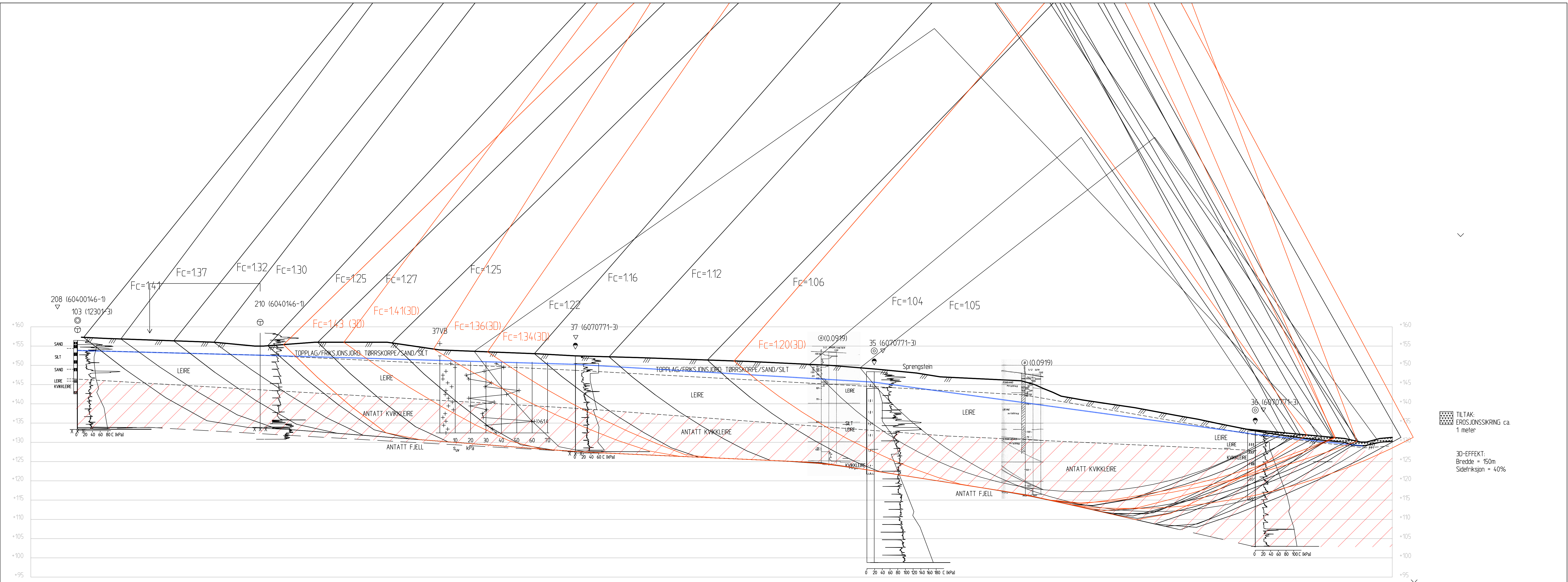


OPPDRAG  
Kvikkleiresone 1102 Klæbu  
OPPDRAGSGIVER  
NVE Region Midt-Norge

INNHOLD  
PROFIL 6  
Stabilitetsberegning  
Effektivspenningsanalyse  
Dagens situasjon

|             |           |          |    |
|-------------|-----------|----------|----|
| OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| 6100477     | 1:400     |          |    |
| TEGNING NR. | REV       |          |    |
|             | 247       |          |    |





TILTAK:  
EROSJONSSIKRING ca.  
1 meter

3D-EFFEKT:  
Bredde = 150m  
Sidefriksjon = 40%

Profil 6  
1:400

|                |                                    |         |      |       |
|----------------|------------------------------------|---------|------|-------|
| 2013-5-28      | Kun erosjonssikring av Håggabekken | SAS     | TGE  | TGE   |
| REV.           | DATE                               | ENDRING | TEGN | KONTR |
| TEGNINGSSTATUS |                                    |         |      |       |



Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

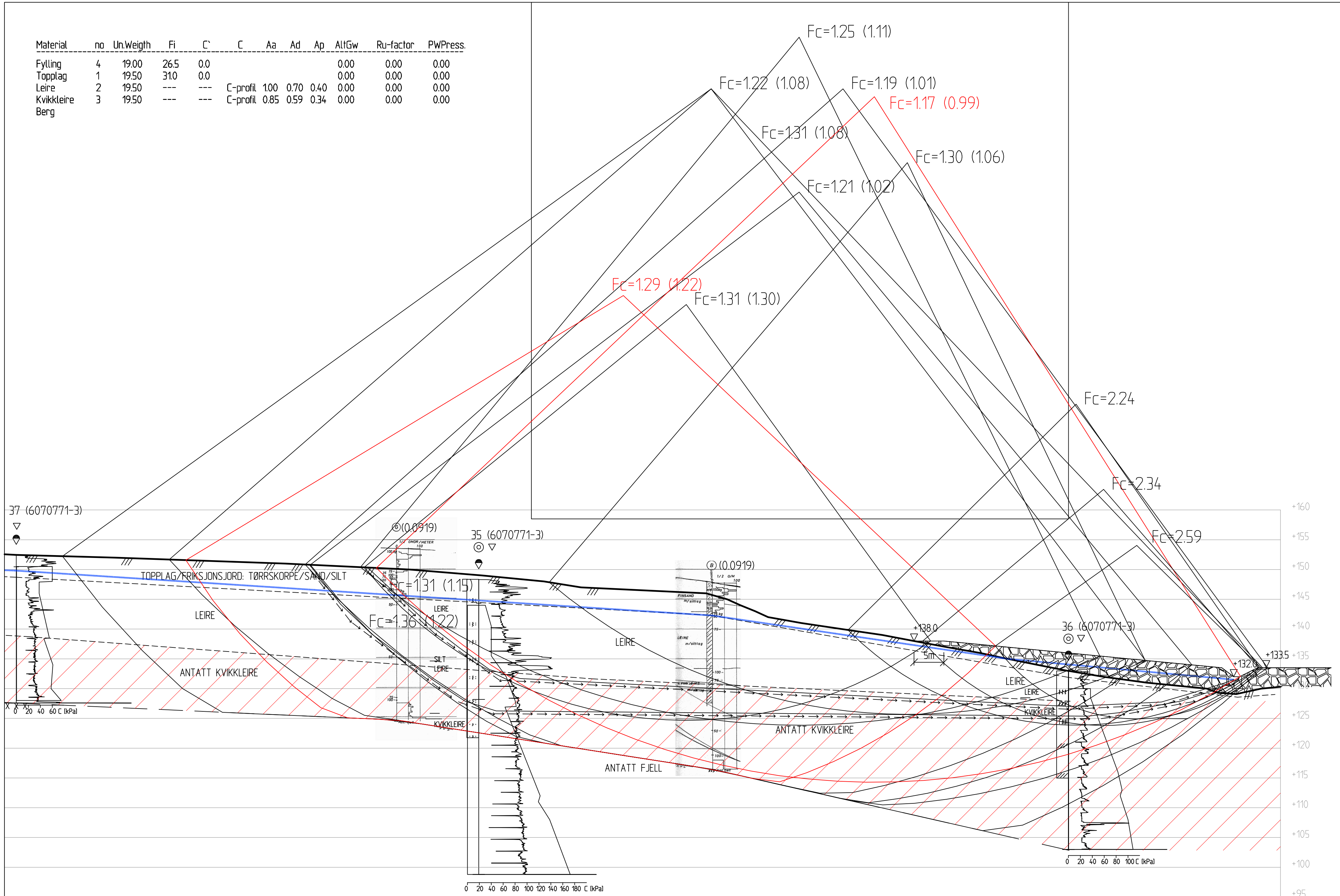
|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| OPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| INNHOOLD | PROFIL 6                    |
|          | Stabilitetsberegning        |
|          | Totalspenningsanalyse - ADP |
|          | 1 meter erosjonssikring     |

|            |         |           |       |             |      |
|------------|---------|-----------|-------|-------------|------|
| OPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR.    | AV   |
|            |         |           |       | TEGNING NR. | REV. |
|            |         |           |       | 249         |      |



| Material   | no | Un.Weighth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|------------|----|------------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Fylling    | 4  | 19.00      | 26.5 | 0.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Topplag    | 1  | 19.50      | 31.0 | 0.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire      | 2  | 19.50      | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire | 3  | 19.50      | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Berg       |    |            |      |     |          |      |      |      |       |           |          |



Profil 6  
1: 400

|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 20.4.2015 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |

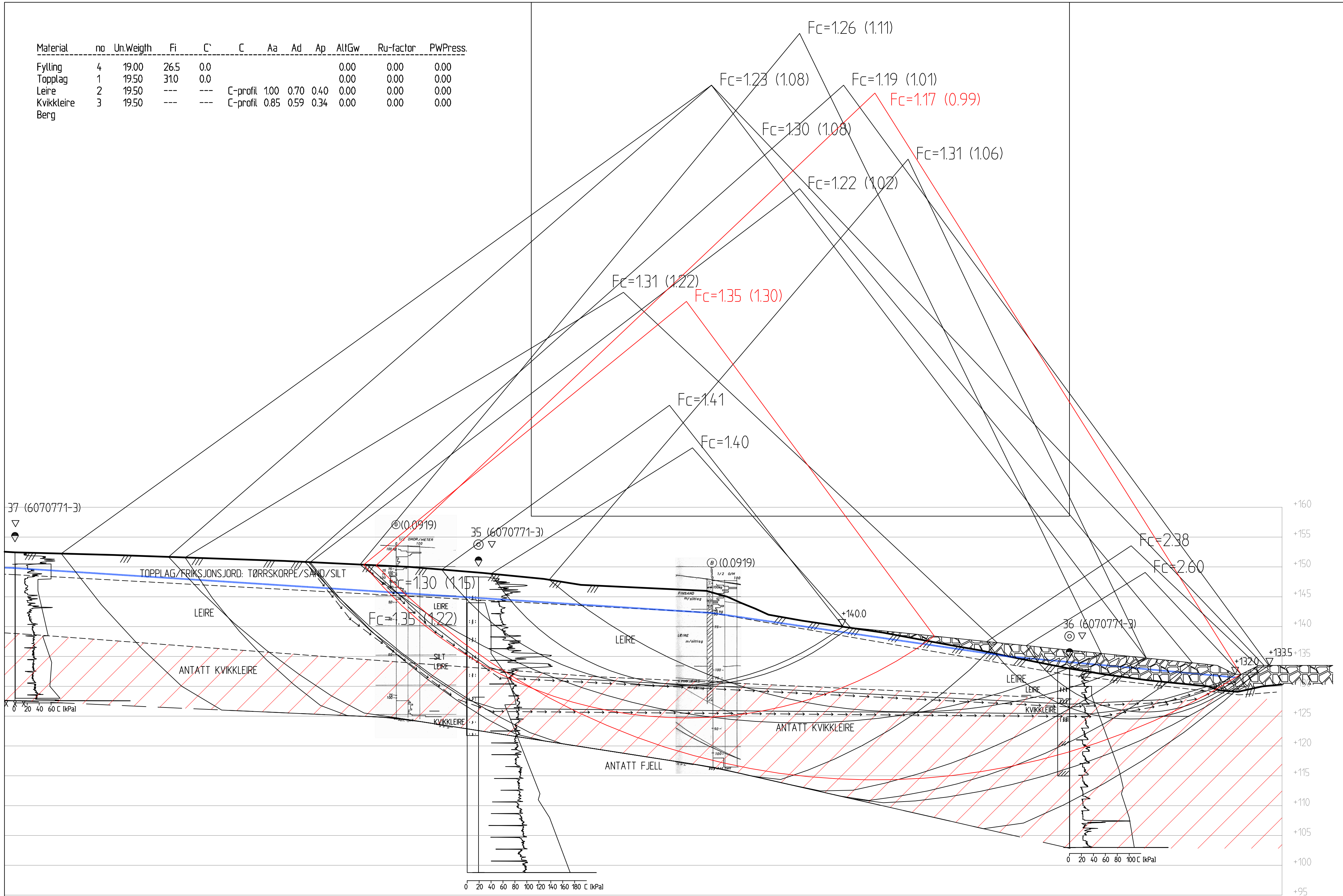
**RAMBOLL**  
Ramboll AS - Region Midt-Norge  
P. b. 9420 Sluppen  
Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
www.ramboll.no

OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL 6**  
Stabilitetsberegninger  
Totalspenningsanalyse - ADP  
Tiltak: sikringsfylling, min 5% forbedring

|                        |                    |               |           |
|------------------------|--------------------|---------------|-----------|
| OPPDRAG NR.<br>6100477 | MÅLESTOKK<br>1:400 | BLAD NR.<br>- | AV<br>-   |
| TEGNING NR.<br>403     |                    |               | REV.<br>0 |

| Material   | no | Un.Weigth | Fi   | C   | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AllGw | Ru-factor | PWPress. |
|------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Fylling    | 4  | 19.00     | 26.5 | 0.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Topplag    | 1  | 19.50     | 31.0 | 0.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire      | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Berg       |    |           |      |     |          |      |      |      |       |           |          |



Profil 6  
1:400

|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 20.4.2015 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKO |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |

**RAMBOLL**  
Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

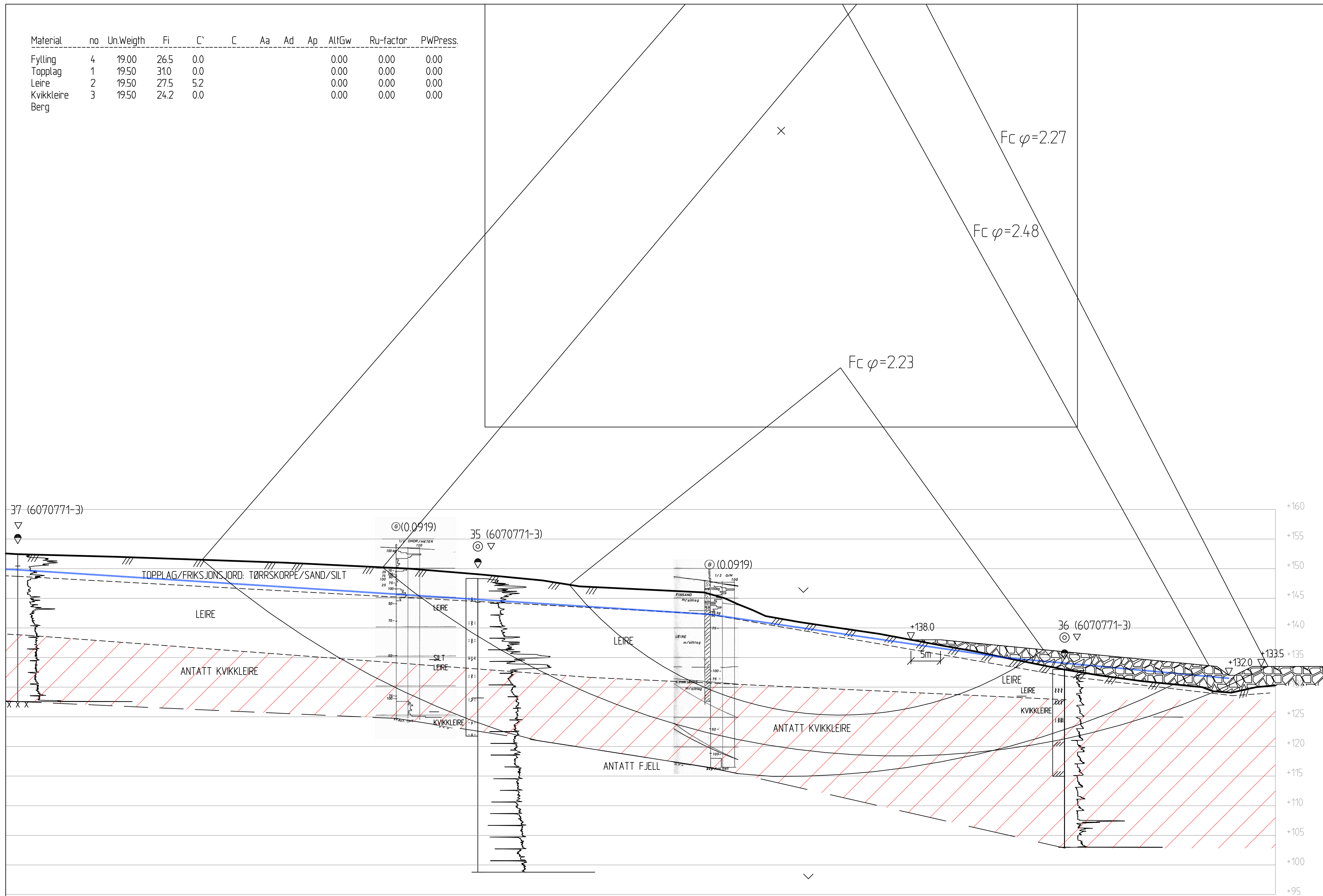
OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL 6**  
Stabilitetsberegninger  
Totalspenningsanalyse - ADP  
Tiltak: sikringsfylling, NVE-F

|                        |                    |               |           |
|------------------------|--------------------|---------------|-----------|
| OPPDRAG NR.<br>6100477 | MÅLESTOKK<br>1:400 | BLAD NR.<br>- | AV<br>-   |
| TEGNING NR.<br>404     |                    |               | REV.<br>0 |



| Material   | no | UnWeigth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AllGw | Ru-factor | PWPress |
|------------|----|----------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|---------|
| Fylling    | 4  | 19.00    | 26.5 | 0.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00    |
| Topplag    | 1  | 19.50    | 31.0 | 0.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00    |
| Leire      | 2  | 19.50    | 27.5 | 5.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00    |
| Kvikkleire | 3  | 19.50    | 24.2 | 0.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00    |
| Berg       |    |          |      |     |   |    |    |    |       |           |         |



37 (6070771-3)

⊙(0.0919)

35 (6070771-3)

⊙(0.0919)

36 (6070771-3)

Profil 6  
1: 400

|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 20.4.2015 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATE      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKO |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |

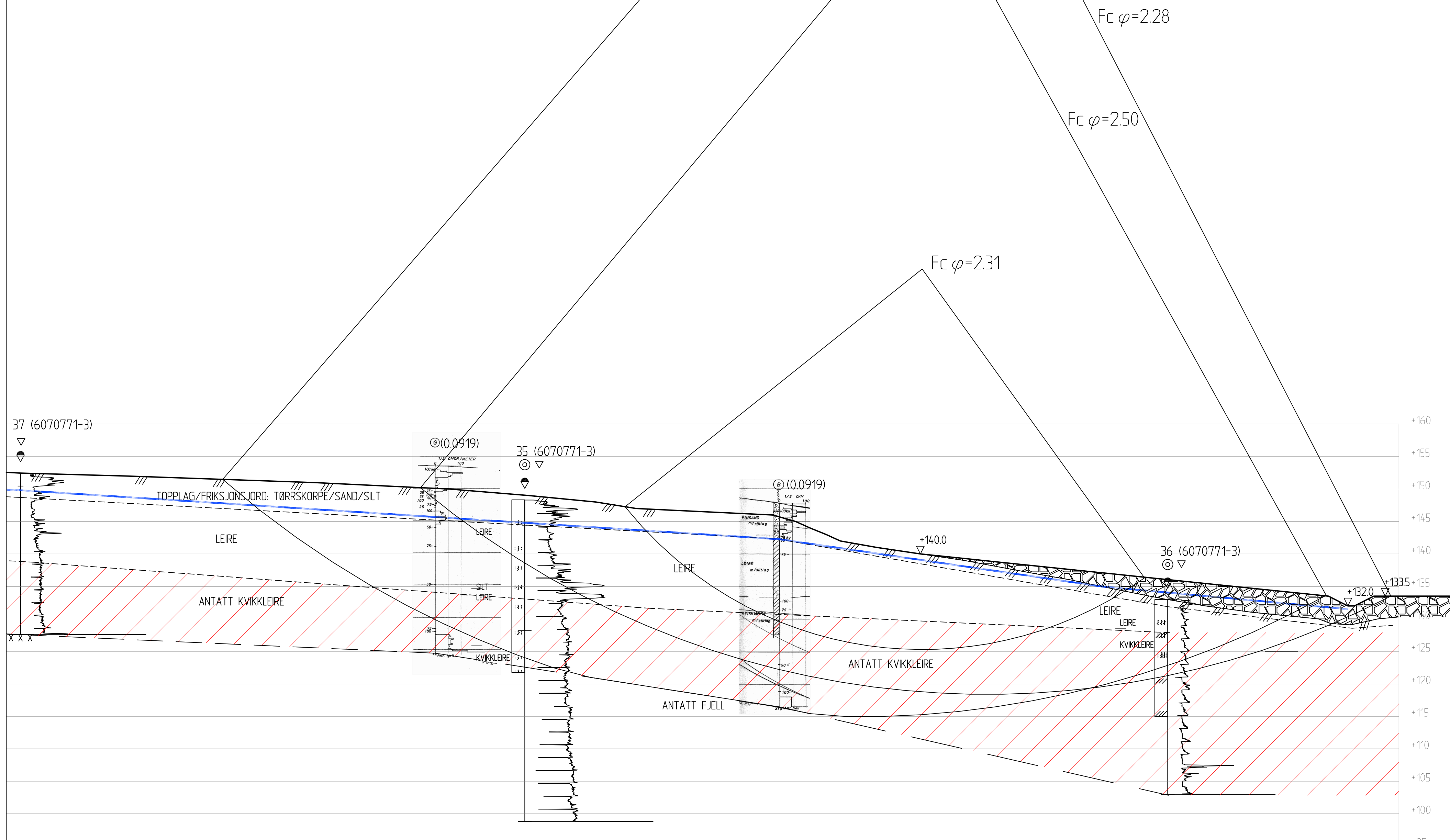
**RAMBOLL**  
Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomli 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL 6**  
Stabilitetsberegninger  
Effektivspenningsanalyse  
Tiltak: sikringsfylling, min 5% forbedring

|                        |                    |               |           |
|------------------------|--------------------|---------------|-----------|
| OPPDRAG NR.<br>6100477 | MÅLESTOKK<br>1:400 | BLAD NR.<br>- | AV<br>-   |
| TEGNING NR.<br>405     |                    |               | REV.<br>0 |

| Material   | no | Un.Weighth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|------------|----|------------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Fylling    | 4  | 19.00      | 26.5 | 0.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Topplag    | 1  | 19.50      | 31.0 | 0.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire      | 2  | 19.50      | 27.5 | 5.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire | 3  | 19.50      | 24.2 | 0.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Berg       |    |            |      |     |   |    |    |    |       |           |          |



Profil 6  
1:400

|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 20.4.2015 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATE      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKO |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |

**RAMBOLL**  
Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOLD  
**PROFIL 6**  
Stabilitetsberegninger  
Effektivspenningsanalyse  
Tiltak: sikringsfylling, NVE-F

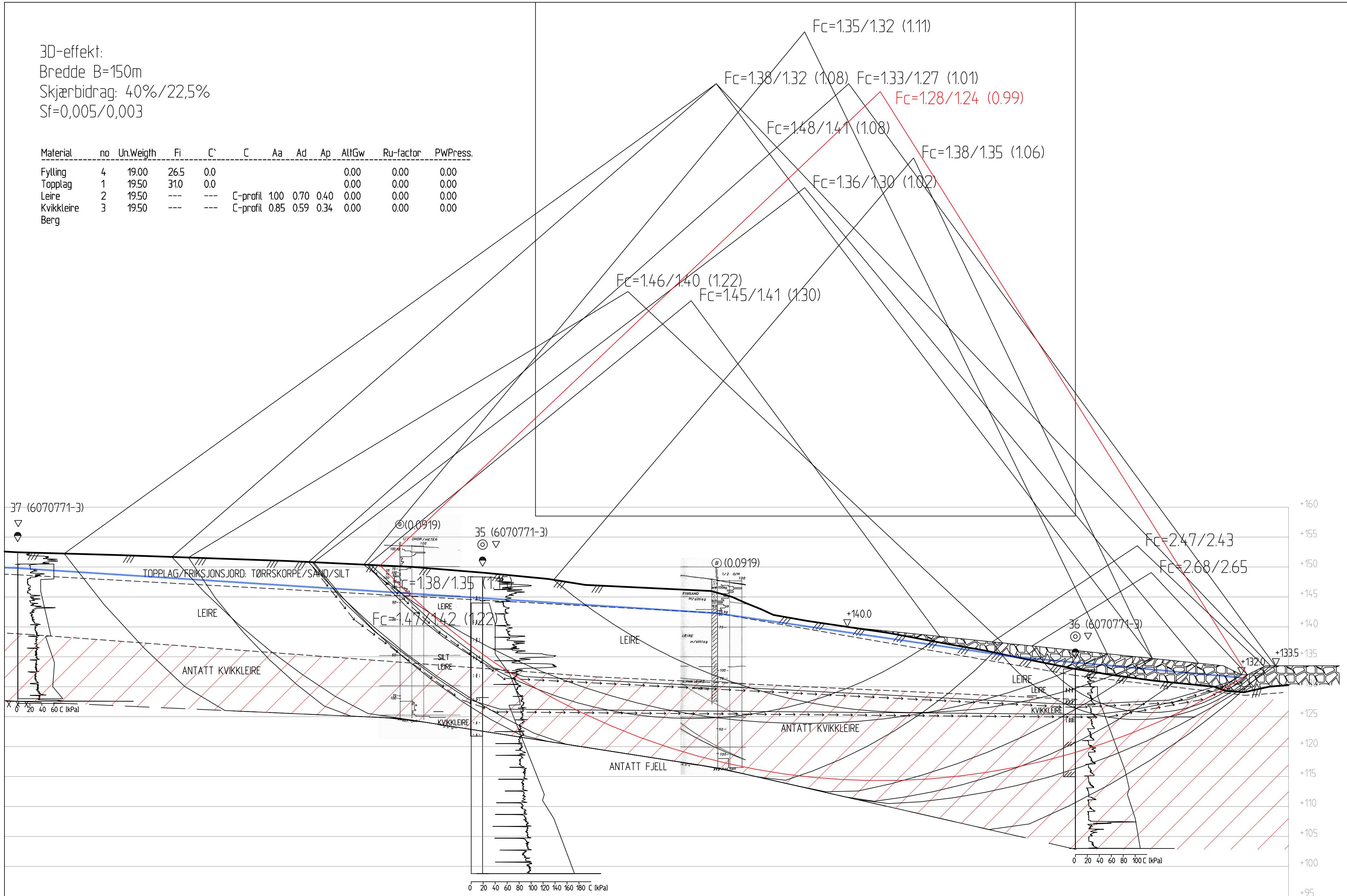
|                        |                    |               |           |
|------------------------|--------------------|---------------|-----------|
| OPPDRAG NR.<br>6100477 | MÅLESTOKK<br>1:400 | BLAD NR.<br>- | AV<br>-   |
| TEGNING NR.<br>406     |                    |               | REV.<br>0 |





3D-effekt:  
 Bredde B=150m  
 Skjærbidrag: 40%/22,5%  
 Sf=0,005/0,003

| Material   | no | Un.Weigth | Fi   | C   | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Fylling    | 4  | 19.00     | 26.5 | 0.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Topplag    | 1  | 19.50     | 31.0 | 0.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire      | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Berg       |    |           |      |     |          |      |      |      |       |           |          |



Profil 6  
 1:400

|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 20.4.2015 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |

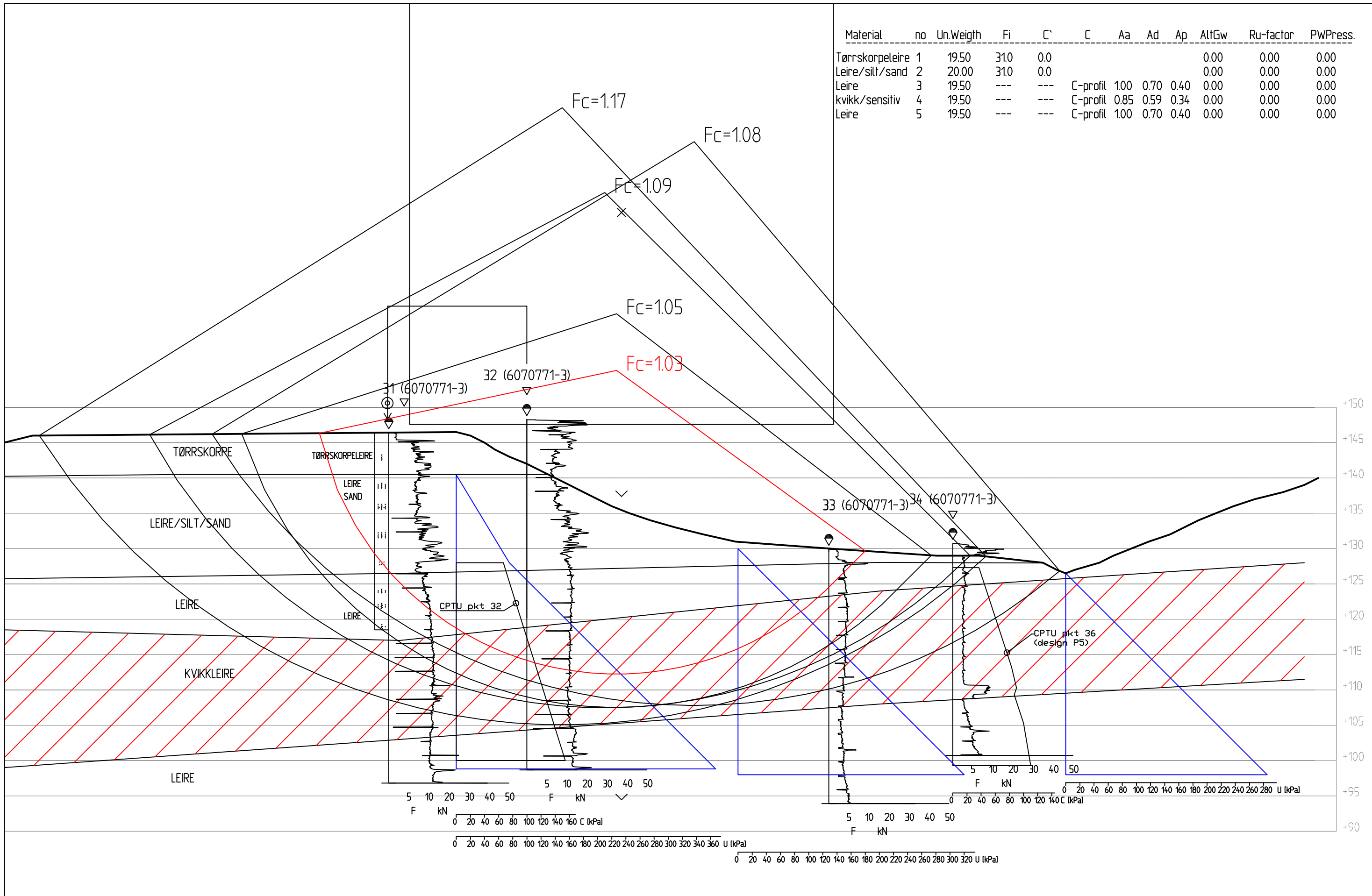
**RAMBOLL**  
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge  
 P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
 OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL 6**  
 Stabilitetsberegninger m/3D effekt  
 Totalspenningsanalyse - ADP  
 Tiltak: sikringsfylling, NVE-F

|                        |                    |               |         |
|------------------------|--------------------|---------------|---------|
| OPPDRAG NR.<br>6100477 | MÅLESTOKK<br>1:400 | BLAD NR.<br>- | AV<br>- |
| TEGNING NR.<br>408     |                    | REV.<br>0     |         |

| Material         | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|------------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Tørreskorpeleire | 1  | 19.50     | 31.0 | 0.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire/silt/sand  | 2  | 20.00     | 31.0 | 0.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire            | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| kvikk/sensitiv   | 4  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire            | 5  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 25.8.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |

**RAMBOLL**  
Rambøll AS - Region Midt-Norge  
P.b. 9420 Sluppen  
Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
www.ramboll.no

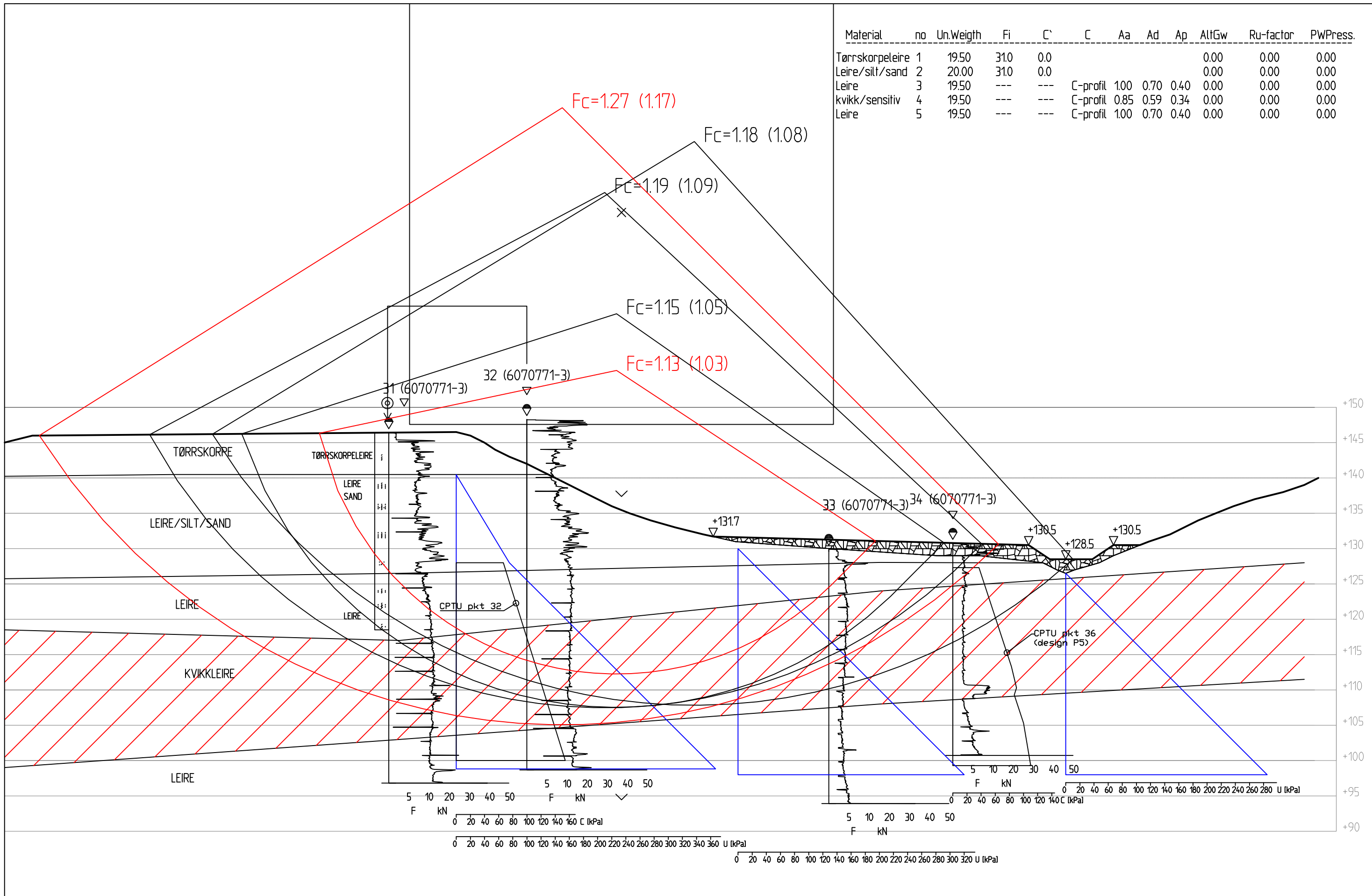
OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHold  
**PROFIL 200**  
Stabilitetsberegninger  
Totalspenningsanalyse - ADP  
Dagens situasjon

|                               |                           |                  |    |
|-------------------------------|---------------------------|------------------|----|
| OPPDRAG NR.<br><b>6100477</b> | MÅLESTOKK<br><b>1:500</b> | BLAD NR.         | AV |
| TEGNING NR.<br><b>410</b>     |                           | REV.<br><b>0</b> |    |



| Material         | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|------------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Tørreskorpeleire | 1  | 19.50     | 31.0 | 0.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire/silt/sand  | 2  | 20.00     | 31.0 | 0.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire            | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| kvikk/sensitiv   | 4  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire            | 5  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 25.8.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |

**RAMBOLL**  
Ramboll AS - Region Midt-Norge  
P.b. 9420 Sluppen  
Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
www.ramboll.no

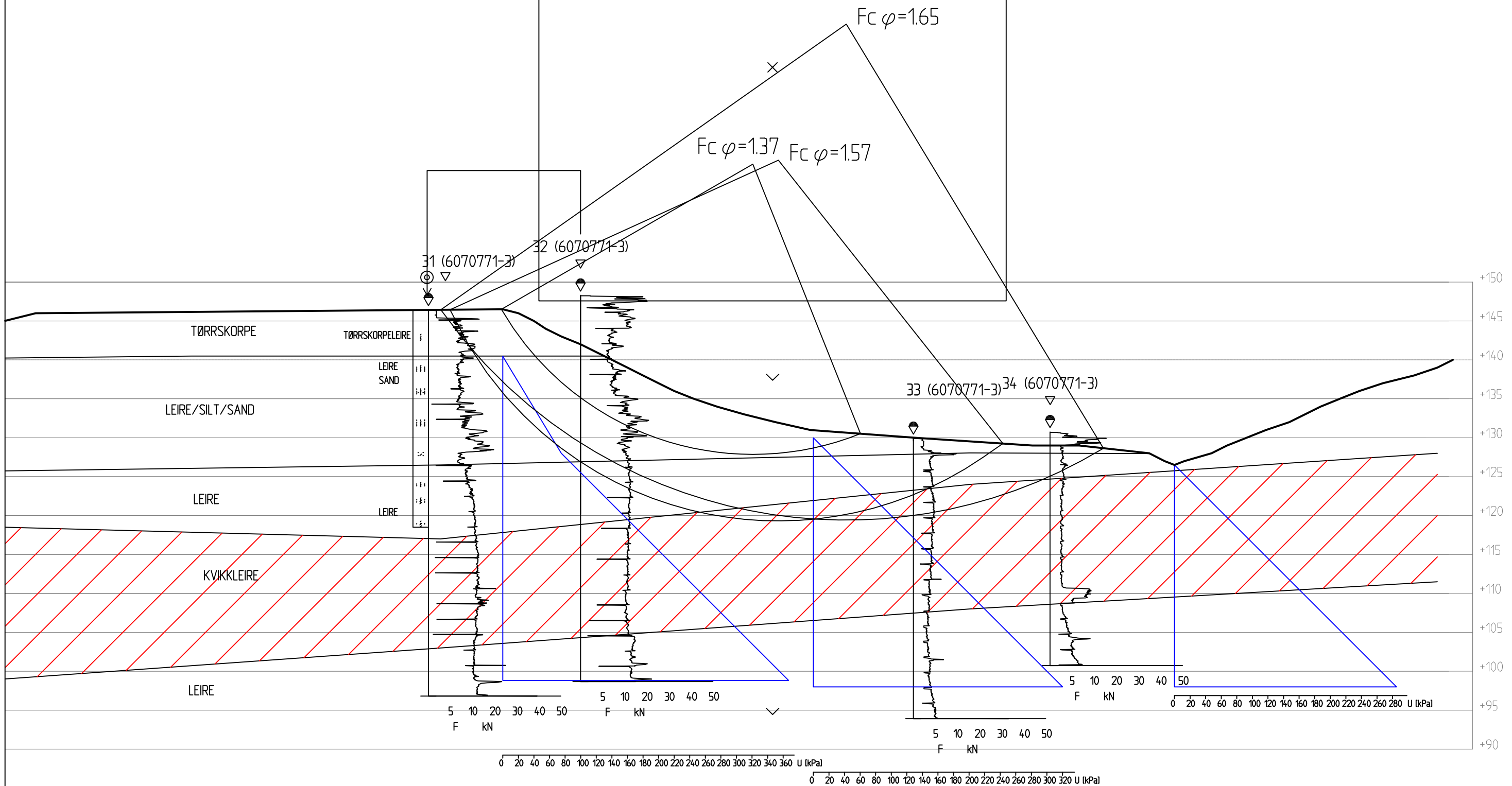
OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHold  
**PROFIL 200**  
Stabilitetsberegninger  
Totalspenningsanalyse - ADP  
Tiltak: sikringsfylling, NVE-F

|                        |                    |           |    |
|------------------------|--------------------|-----------|----|
| OPPDRAG NR.<br>6100477 | MÅLESTOKK<br>1:500 | BLAD NR.  | AV |
| TEGNING NR.<br>412     |                    | REV.<br>0 |    |



| Material             | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|----------------------|----|-----------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Tørrskorpeleire      | 1  | 19.50     | 31.0 | 0.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire/silt/sand      | 2  | 20.00     | 31.0 | 0.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire                | 3  | 19.50     | 27.5 | 5.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| kvikk/sensitiv Leire | 4  | 19.50     | 24.0 | 0.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire                | 5  | 19.50     | 27.5 | 5.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |



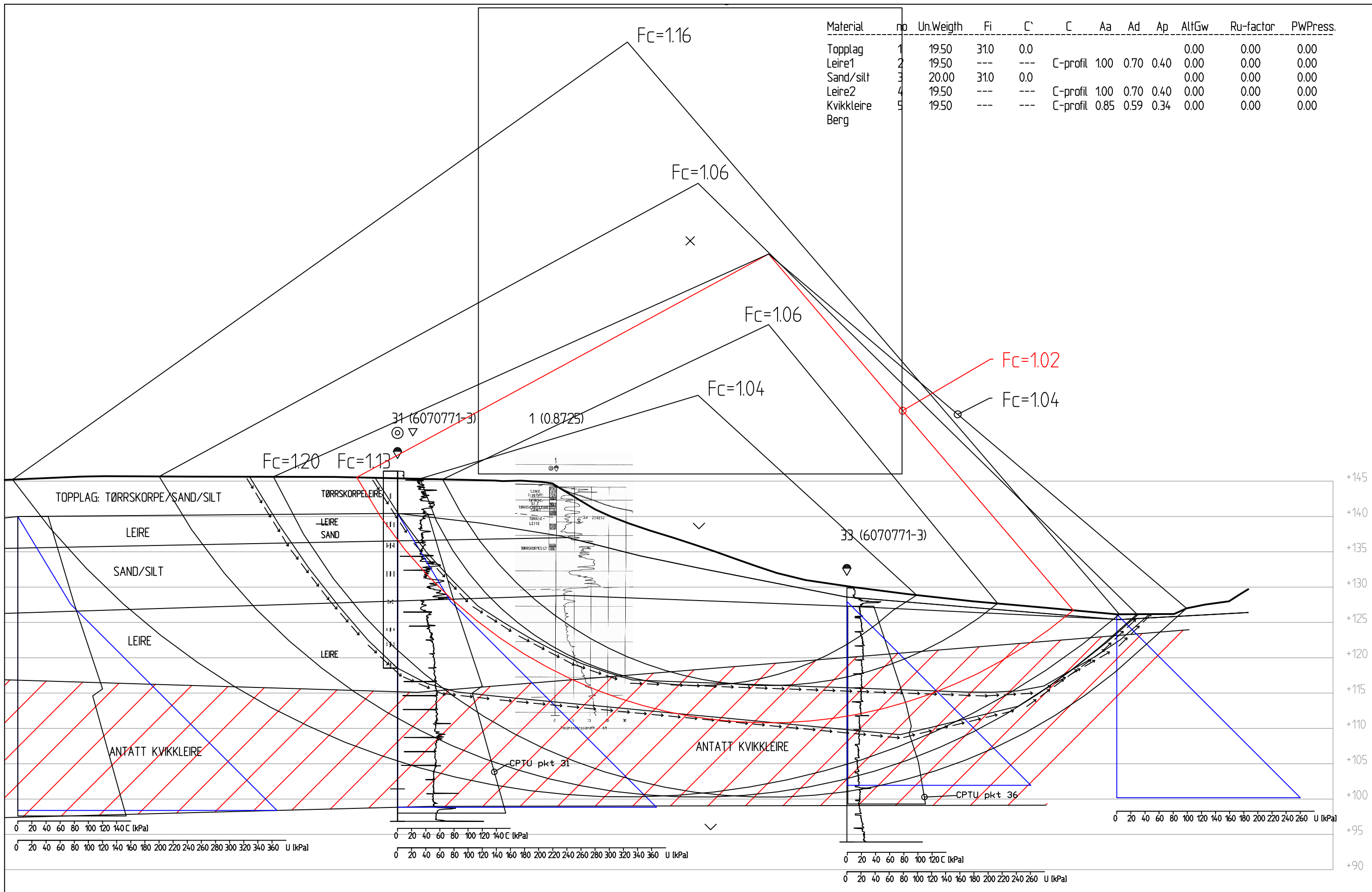
|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 18.9.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |

**RAMBOLL**  
 Rambøll AS - Region Midt-Norge  
 P.b. 9420 Sluppen  
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
 www.ramboll.no

OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
 OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHold  
**PROFIL 200**  
 Stabilitetsberegninger  
 Effektivspenningsanalyse  
 Dagens situasjon

|                               |                           |                  |    |
|-------------------------------|---------------------------|------------------|----|
| OPPDRAG NR.<br><b>6100477</b> | MÅLESTOKK<br><b>1:500</b> | BLAD NR.         | AV |
| TEGNING NR.<br><b>413</b>     |                           | REV.<br><b>0</b> |    |



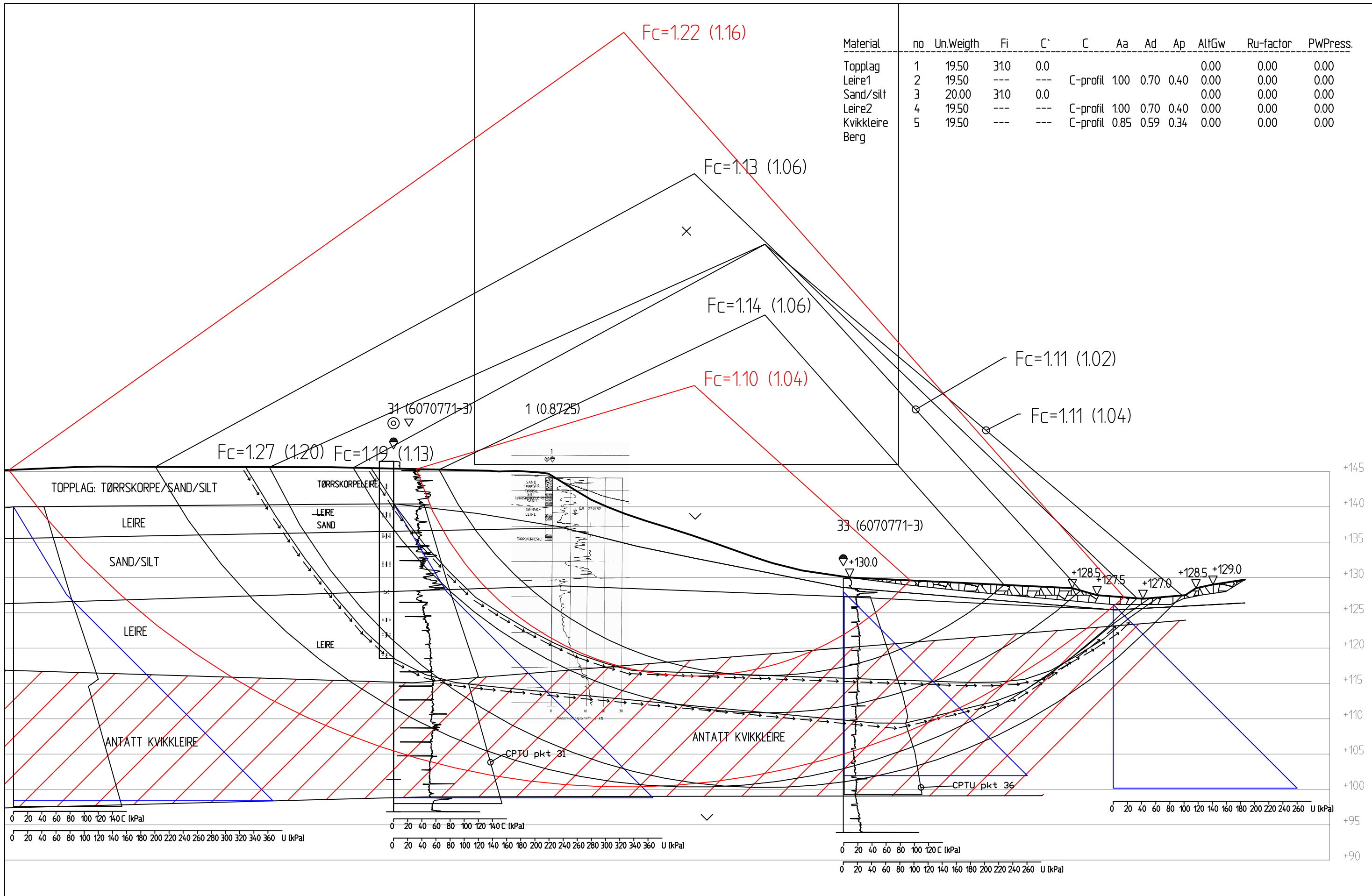
|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 25.8.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |

**RAMBOLL**  
 Rambøll AS - Region Midt-Norge  
 P.b. 9420 Sluppen  
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
 www.ramboll.no

OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
 OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL 5**  
 Stabilitetsberegninger  
 Totalspenningsanalyse - ADP  
 Dagens situasjon

|                        |                    |           |    |
|------------------------|--------------------|-----------|----|
| OPPDRAG NR.<br>6100477 | MÅLESTOKK<br>1:500 | BLAD NR.  | AV |
| TEGNING NR.<br>420     |                    | REV.<br>0 |    |



| Material   | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Topplag    | 1  | 19.50     | 31.0 | 0.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire1     | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Sand/silt  | 3  | 20.00     | 31.0 | 0.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire2     | 4  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire | 5  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Berg       |    |           |      |     |          |      |      |      |       |           |          |

|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 25.8.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |

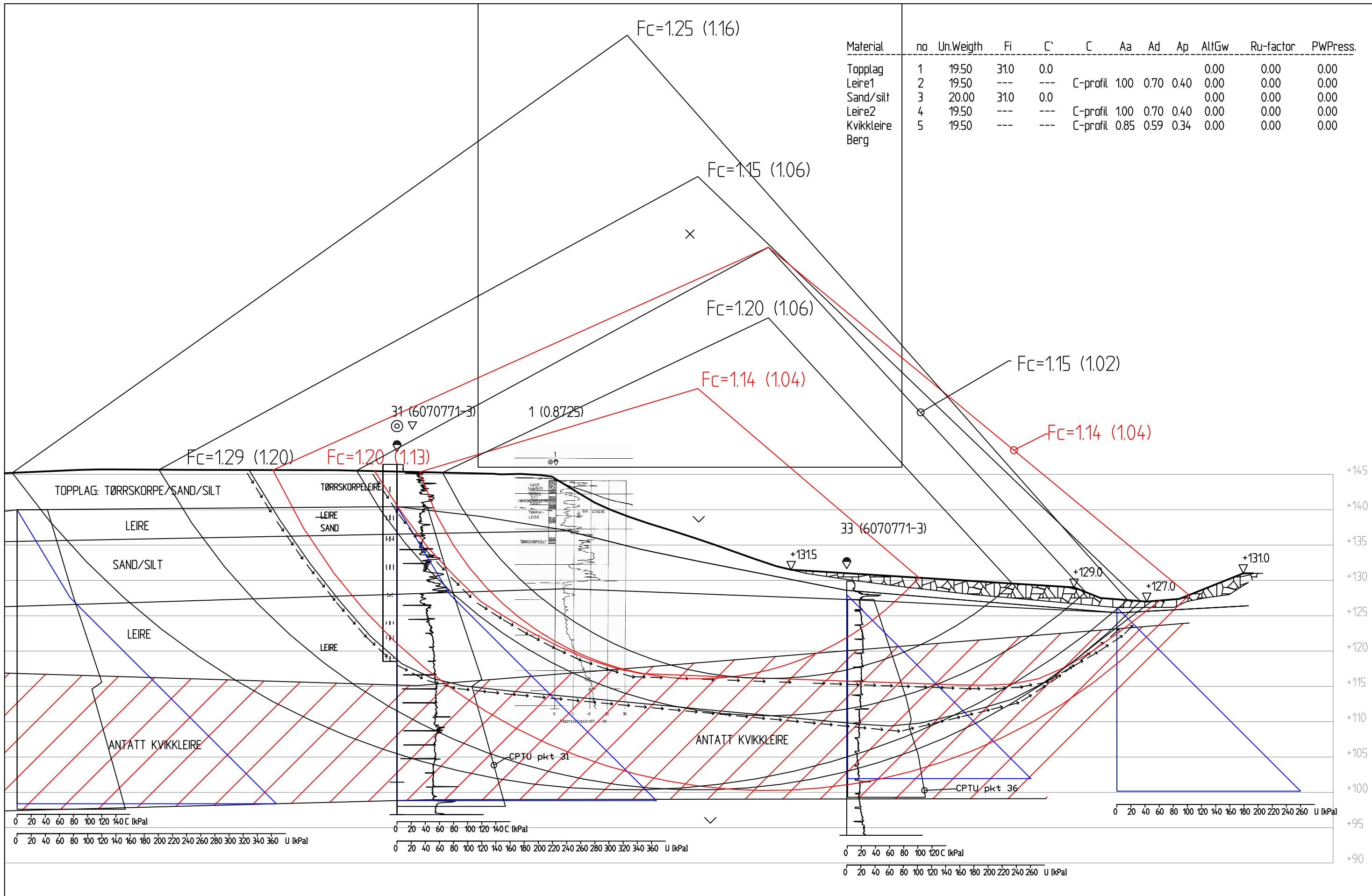
**RAMBOLL**  
 Rambøll AS - Region Midt-Norge  
 P.b. 9420 Sluppen  
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
 www.ramboll.no

OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
 OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL 5**  
 Stabilitetsberegninger  
 Totalspenningsanalyse - ADP  
 Tiltak: sikringsfylling, min 5% forbedring

|                        |                    |                |                    |           |
|------------------------|--------------------|----------------|--------------------|-----------|
| OPPDRAG NR.<br>6100477 | MÅLESTOKK<br>1:500 | BLAD NR.<br>AV | TEGNING NR.<br>421 | REV.<br>0 |
|------------------------|--------------------|----------------|--------------------|-----------|





|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 25.8.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |

**RAMBOLL**  
 Rambøll AS - Region Midt-Norge  
 P.b. 9420 Sluppen  
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
 www.ramboll.no

OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
 OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

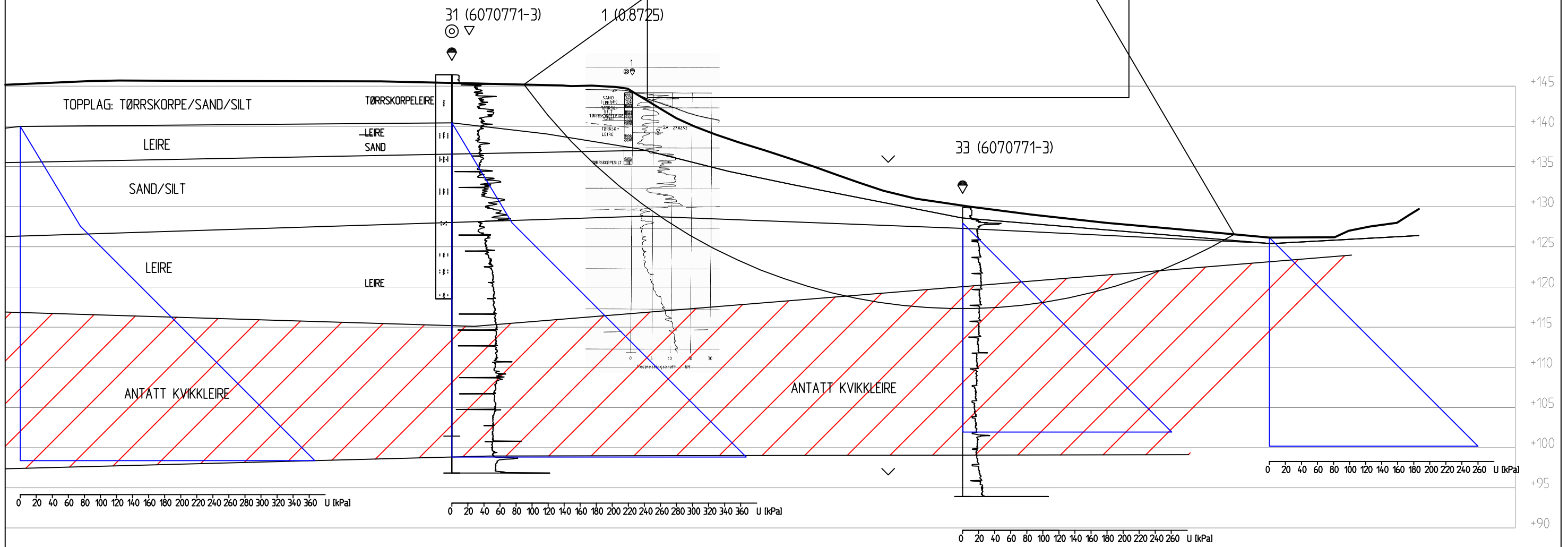
INNHOOLD  
**PROFIL 5**  
 Stabilitetsberegninger  
 Totalspenningsanalyse - ADP  
 Tiltak: sikringsfylling, NVE-F

|                        |                    |                 |         |
|------------------------|--------------------|-----------------|---------|
| OPPDRAG NR.<br>6100477 | MÅLESTOKK<br>1:500 | BLAD NR.<br>422 | AV<br>0 |
| TEGNING NR.            |                    | REV.            |         |

| Material   | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|------------|----|-----------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Topplag    | 1  | 19.50     | 310  | 0.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire1     | 2  | 19.50     | 27.5 | 5.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Sand/silt  | 3  | 20.00     | 310  | 0.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire2     | 4  | 19.50     | 27.5 | 5.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire | 5  | 19.50     | 24.0 | 0.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Berg       |    |           |      |     |   |    |    |    |       |           |          |

Search area (RTangent)

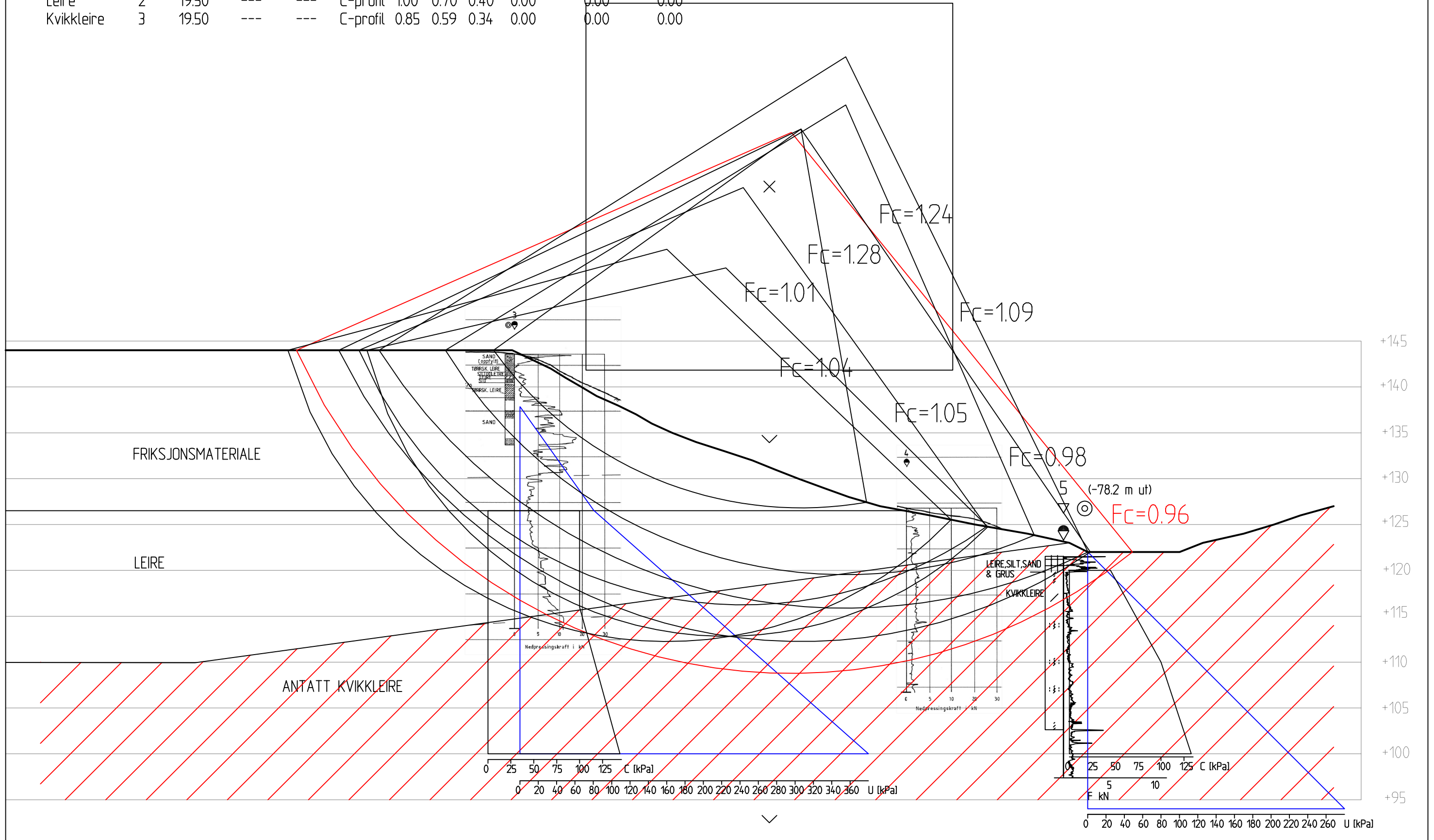
$F_c \varphi = 1.68$



|  |  |  |  |  |  |  |                               |  |                           |  |                        |  |                |  |
|--|--|--|--|--|--|--|-------------------------------|--|---------------------------|--|------------------------|--|----------------|--|
| <b>RAMBOLL</b><br>Rambøll AS - Region Midt-Norge<br>P.b. 9420 Sluppen<br>Mellomila 79, N-7493 Trondheim<br>TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60<br>www.ramboll.no |  |  | OPPDRAG<br><b>Kvikkleiresone 1102 Klæbu</b><br>OPPDRAGSGIVER<br><b>NVE Region Midt-Norge</b> |  | INNHOLD<br><b>PROFIL 5</b><br>Stabilitetsberegninger<br>Effektivspenningsanalyse<br>Dagens situasjon |  | OPPDRAG NR.<br><b>6100477</b> |  | MÅLESTOKK<br><b>1:500</b> |  | BLAD NR.<br><b>423</b> |  | AV<br><b>0</b> |  |
| 00 18.9.2014<br>REV. DATO ENDRING<br>TEGNINGSSTATUS  |  |  | ODE ODE TGE<br>TEGN KONTR GODKJ  |  | TEGNING NR.<br><b>423</b>  |  | REV.<br><b>0</b>              |  |                           |  |                        |  |                |  |

| Material      | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|---------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire         | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |

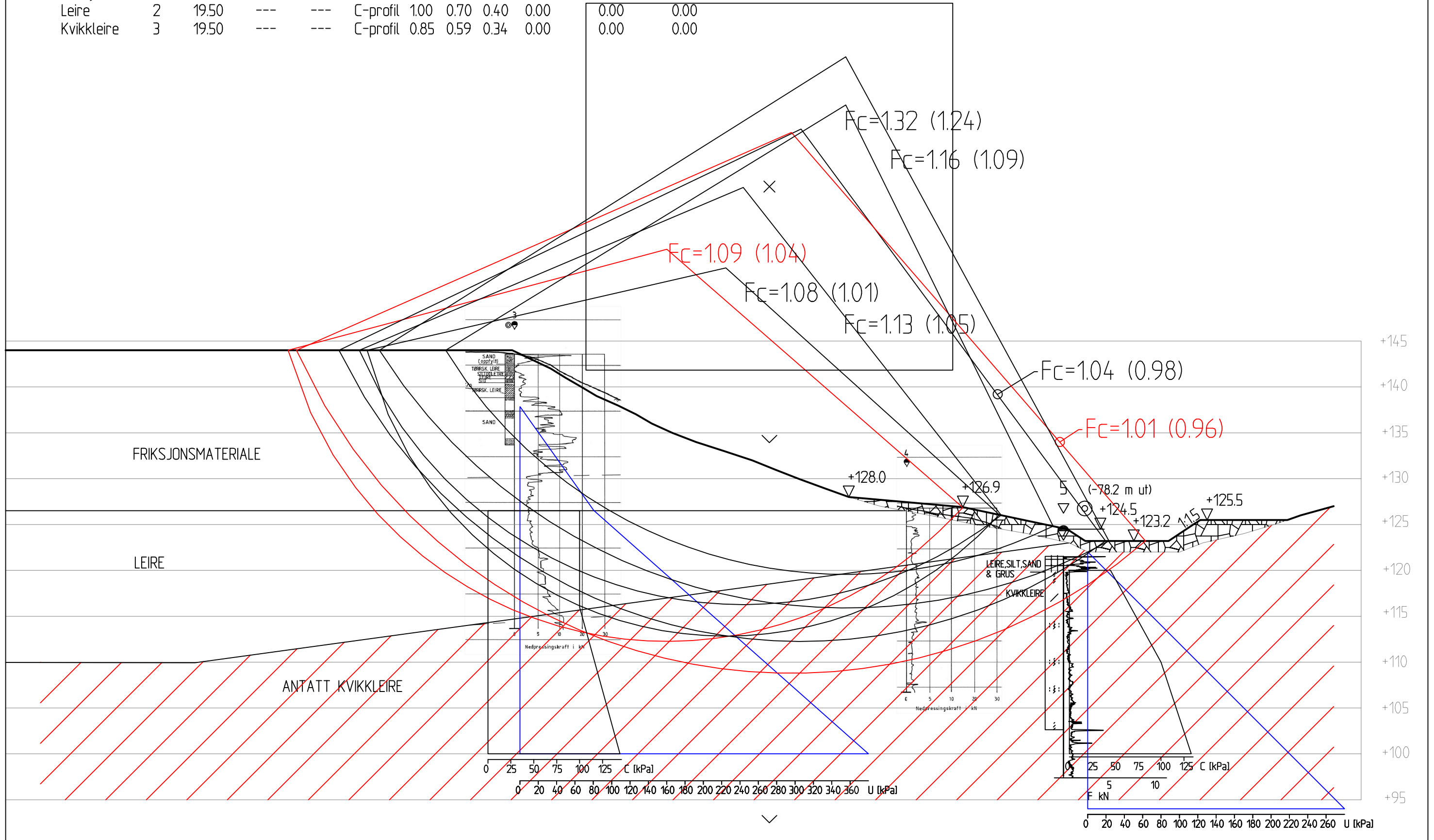
Search area (RTangent)



|   |  |  |  |  |   |  |                               |  |                           |  |               |  |         |  |
|---|--|--|--|--|---|--|-------------------------------|--|---------------------------|--|---------------|--|---------|--|
| <b>RAMBOLL</b><br>Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge<br>P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim<br>TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 |  |  | OPPDRAG<br><b>Kvikkleiresone 1102 Klæbu</b><br>OPPDRAGSGIVER<br><b>NVE Region Midt-Norge</b> |  | INNHOLD<br><b>PROFIL SD1</b><br>Stabilitetsberegninger<br>Totalspenningsanalyse - ADP<br>Dagens situasjon |  | OPPDRAG NR.<br><b>6100477</b> |  | MÅLESTOKK<br><b>1:400</b> |  | BLAD NR.<br>- |  | AV<br>- |  |
| TEGNINGSSTATUS  |  |  |  |  |   |  | TEGNING NR.<br><b>430</b>     |  | REV<br><b>0</b>           |  |               |  |         |  |

| Material      | no | Un.Weight | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|---------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire         | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |

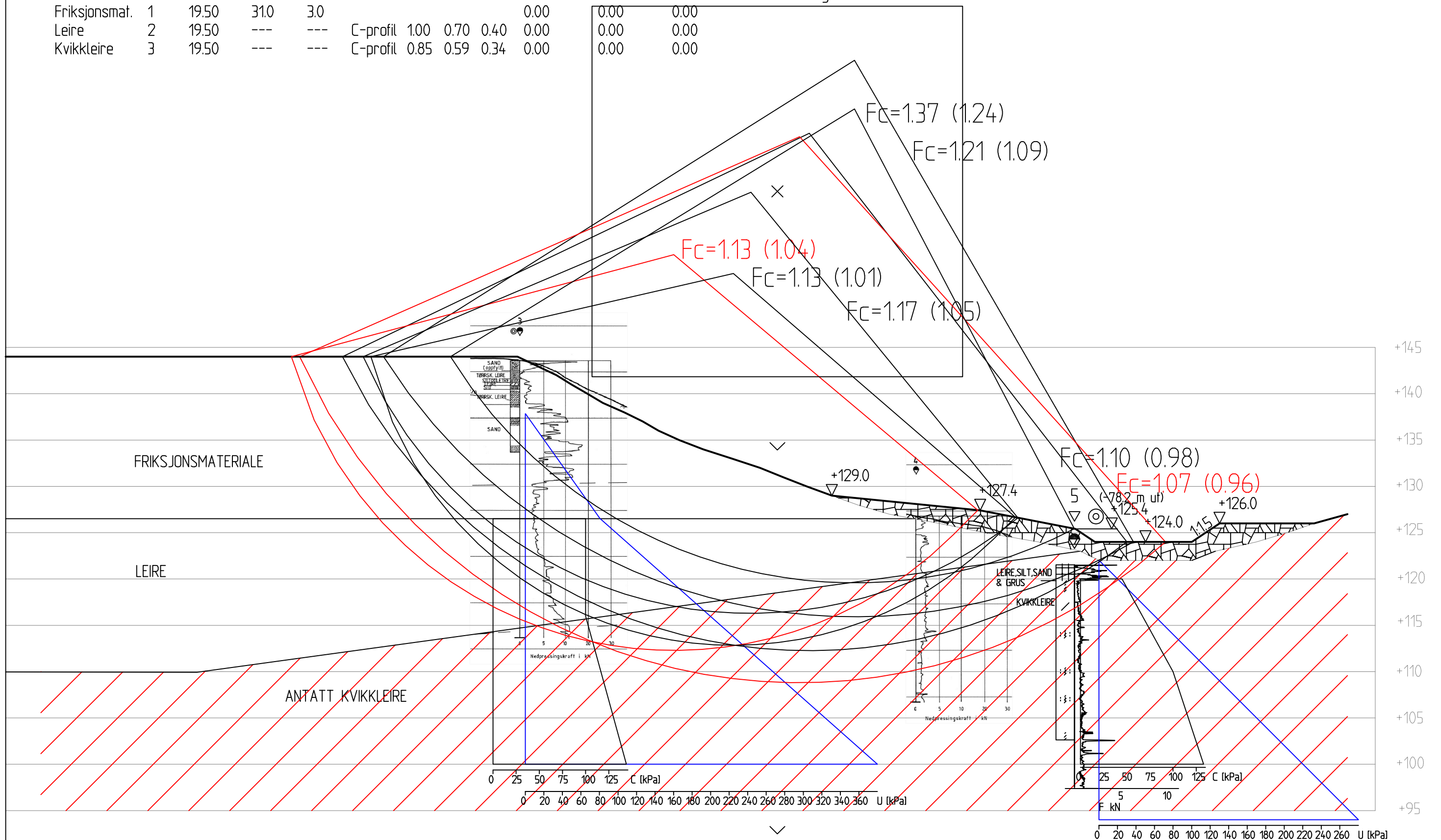
Search area (RTangent)



|                |      |         |             |       |       |  |   |  |            |             |           |          |    |
|----------------|------|---------|-------------|-------|-------|--|---|--|------------|-------------|-----------|----------|----|
| 00 2.9.2014    |      |         | ODE ODE TGE |       |       |  | OPPDAG  | INNHOOLD                                   |            | OPPDAG NR.  | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| REV.           | DATO | ENDRING | TEGN        | KONTR | GODKJ |  | Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge<br>P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim<br>TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 | Kvikkleiresone 1102 Klæbu                  | PROFIL SD1 |             | 6100477   | 1:400    | -  |
| TEGNINGSSTATUS |      |         |             |       |       |  | OPPDAGSGIVER  | Stabilitetsberegninger                     |            | TEGNING NR. |           |          |    |
|                |      |         |             |       |       |  | NVE Region Midt-Norge   | Totalspenningsanalyse - ADP                |            | 431         |           |          |    |
|                |      |         |             |       |       |  |   | Tiltak: sikringsfylling, min 5% forbedring |            | 0           |           |          |    |



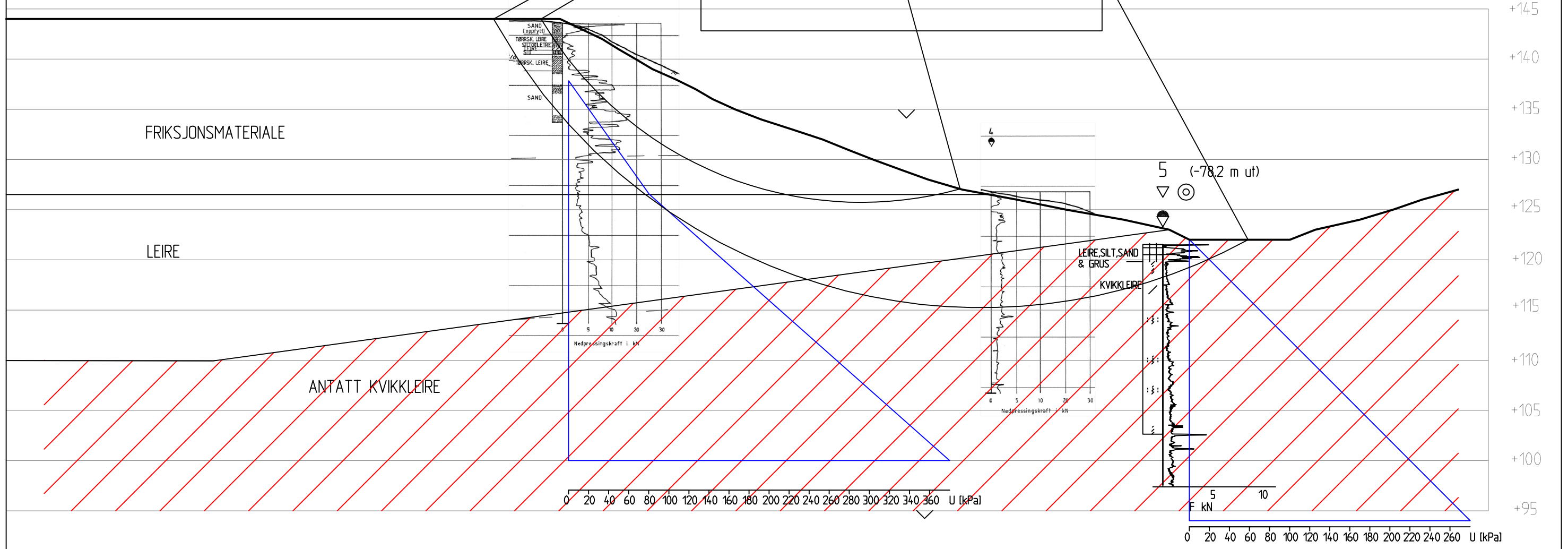
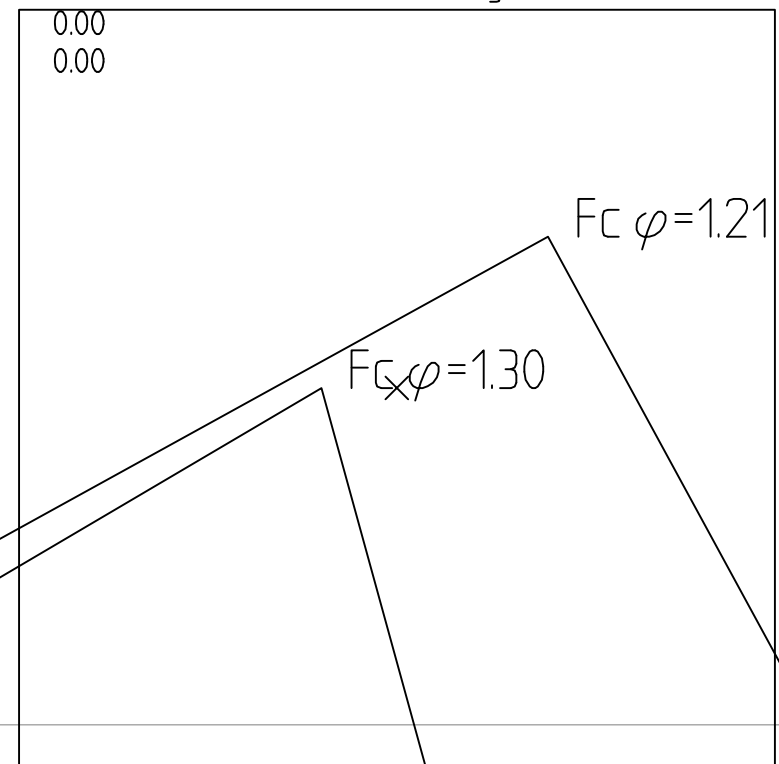
| Material      | nr | Densitet | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-faktor | Portryck |
|---------------|----|----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50    | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire         | 2  | 19.50    | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50    | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |



|                   |  |  |                  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |                        |  |                    |  |               |  |         |  |
|-------------------|--|--|------------------|--|--|---|--|--|--|--|--|---|--|--|------------------------|--|--------------------|--|---------------|--|---------|--|
| 00 2.9.2014       |  |  | ODE ODE TGE      |  |  | <b>RAMBOLL</b>  |  |  | OPPDRAG<br>Kvikkleiresone 1102 Klæbu   |  |  | INNHOOLD<br>PROFIL SD1  |  |  | OPPDRAG NR.<br>6100477 |  | MÅLESTOKK<br>1:400 |  | BLAD NR.<br>- |  | AV<br>- |  |
| REV. DATO ENDRING |  |  | TEGN KONTR GODKJ |  |  | Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge<br>P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim<br>TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 |  |  | OPPDRAGSGIVER<br>NVE Region Midt-Norge |  |  | Stabilitetsberegninger<br>Totalspenningsanalyse - ADP<br>Tiltak: sikringsfylling, NVE-F |  |  | TEGNING NR.<br>432     |  |                    |  | REV<br>0      |  |         |  |
| TEGNINGSSTATUS    |  |  |                  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |                        |  |                    |  |               |  |         |  |

| Material      | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|---------------|----|-----------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire         | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |

Search area (RTangent)



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 24.9.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

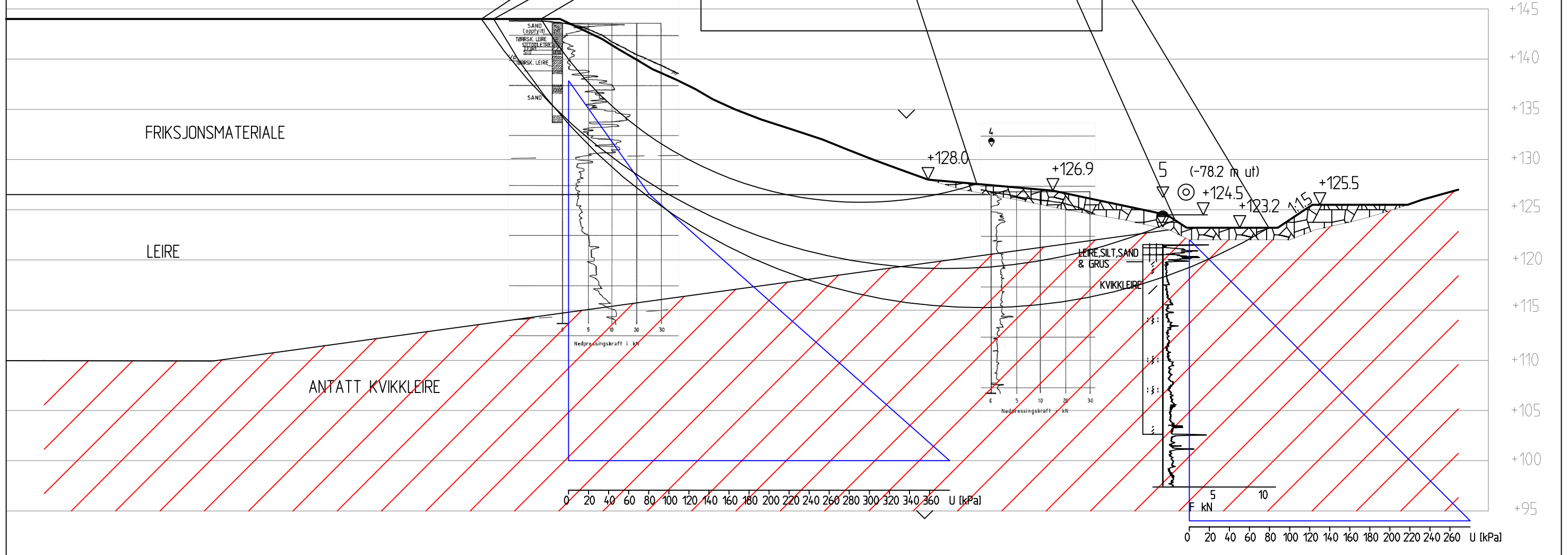
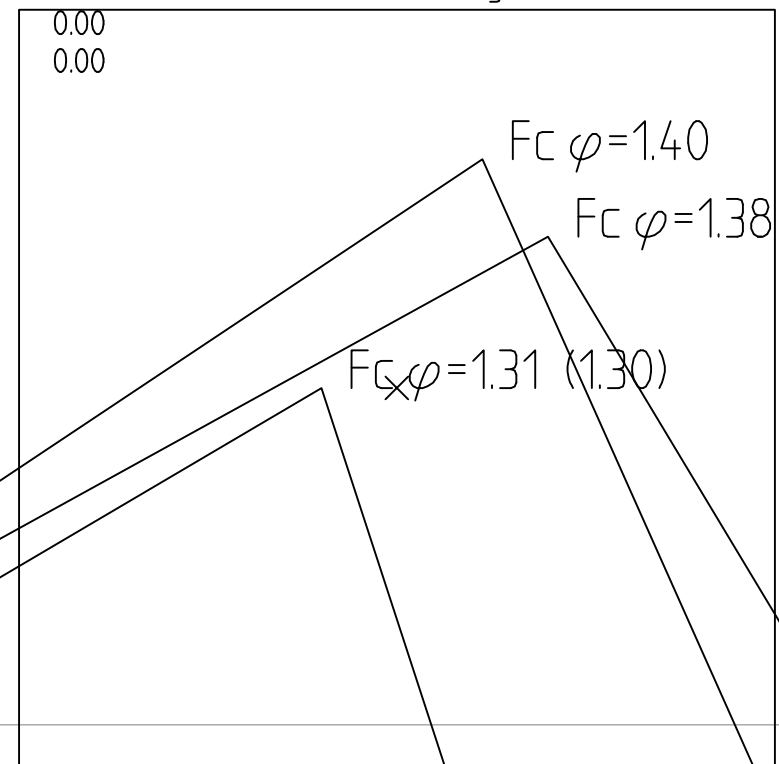
OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL SD1**  
Stabilitetsberegninger  
Effektivspenninganalyse  
Dagens situasjon

|                           |                    |               |                 |
|---------------------------|--------------------|---------------|-----------------|
| OPPDRAG NR.<br>6100477    | MÅLESTOKK<br>1:400 | BLAD NR.<br>- | AV<br>-         |
| TEGNING NR.<br><b>433</b> |                    |               | REV<br><b>0</b> |

| Material      | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|---------------|----|-----------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire         | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |

Search area (RTangent)



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 24.9.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**

OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL SD1**

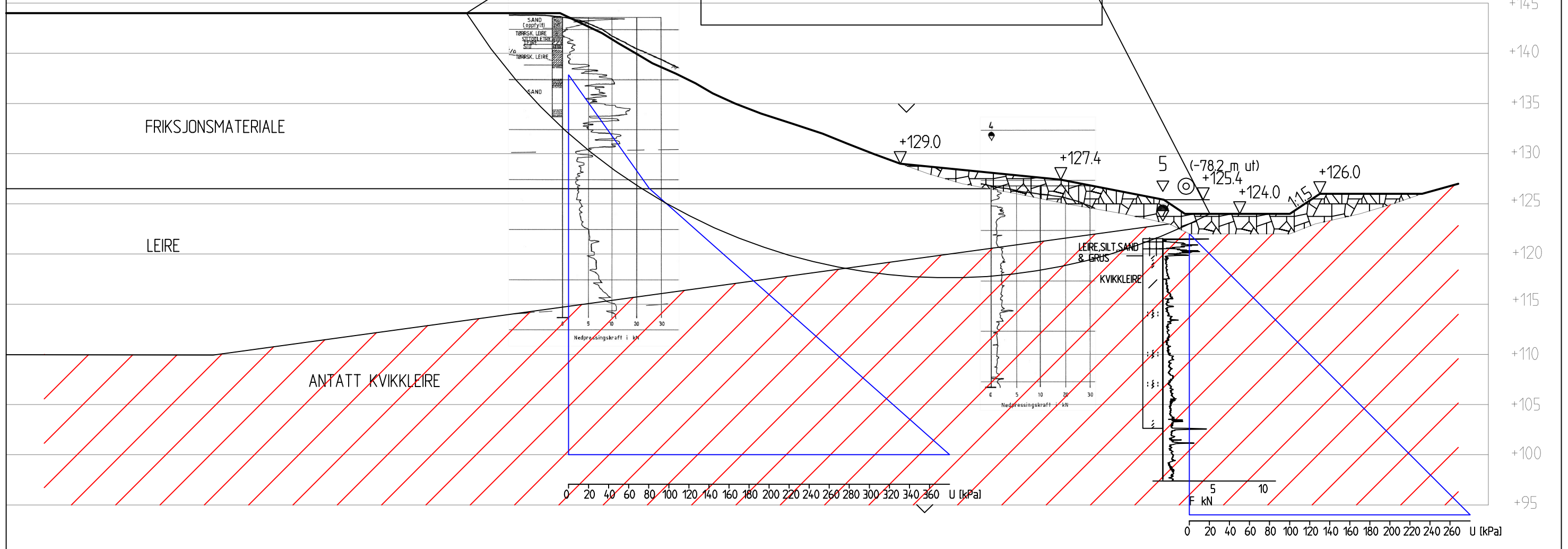
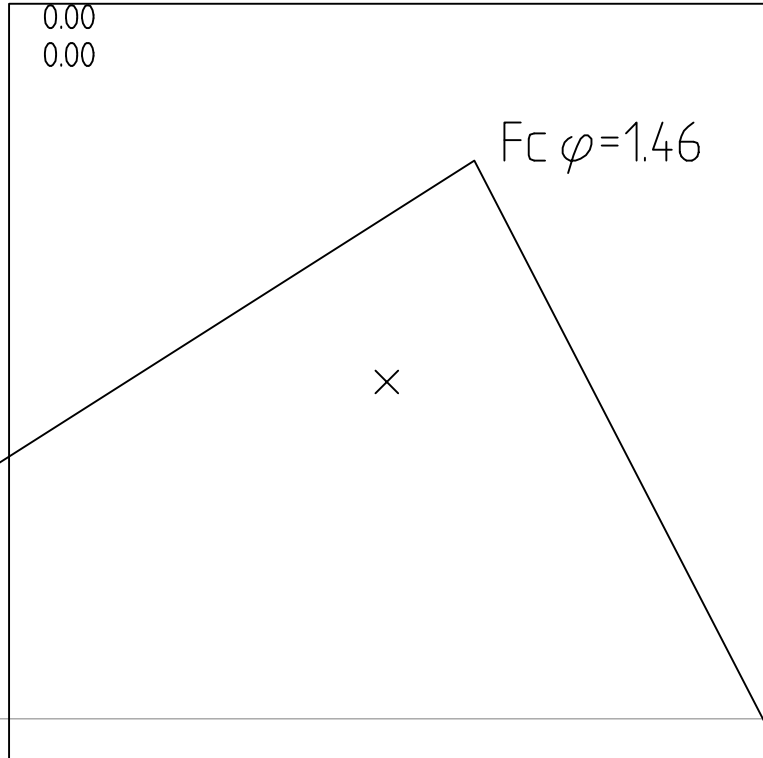
Stabilitetsberegninger  
Effektivspenningsanalyse  
Tiltak: sikringsfylling, min 5% forbedring

|                           |                    |               |                 |
|---------------------------|--------------------|---------------|-----------------|
| OPPDRAG NR.<br>6100477    | MÅLESTOKK<br>1:400 | BLAD NR.<br>- | AV<br>-         |
| TEGNING NR.<br><b>434</b> |                    |               | REV<br><b>0</b> |



| Material      | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|---------------|----|-----------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire         | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |

Search area (RTangent)



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 24.9.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

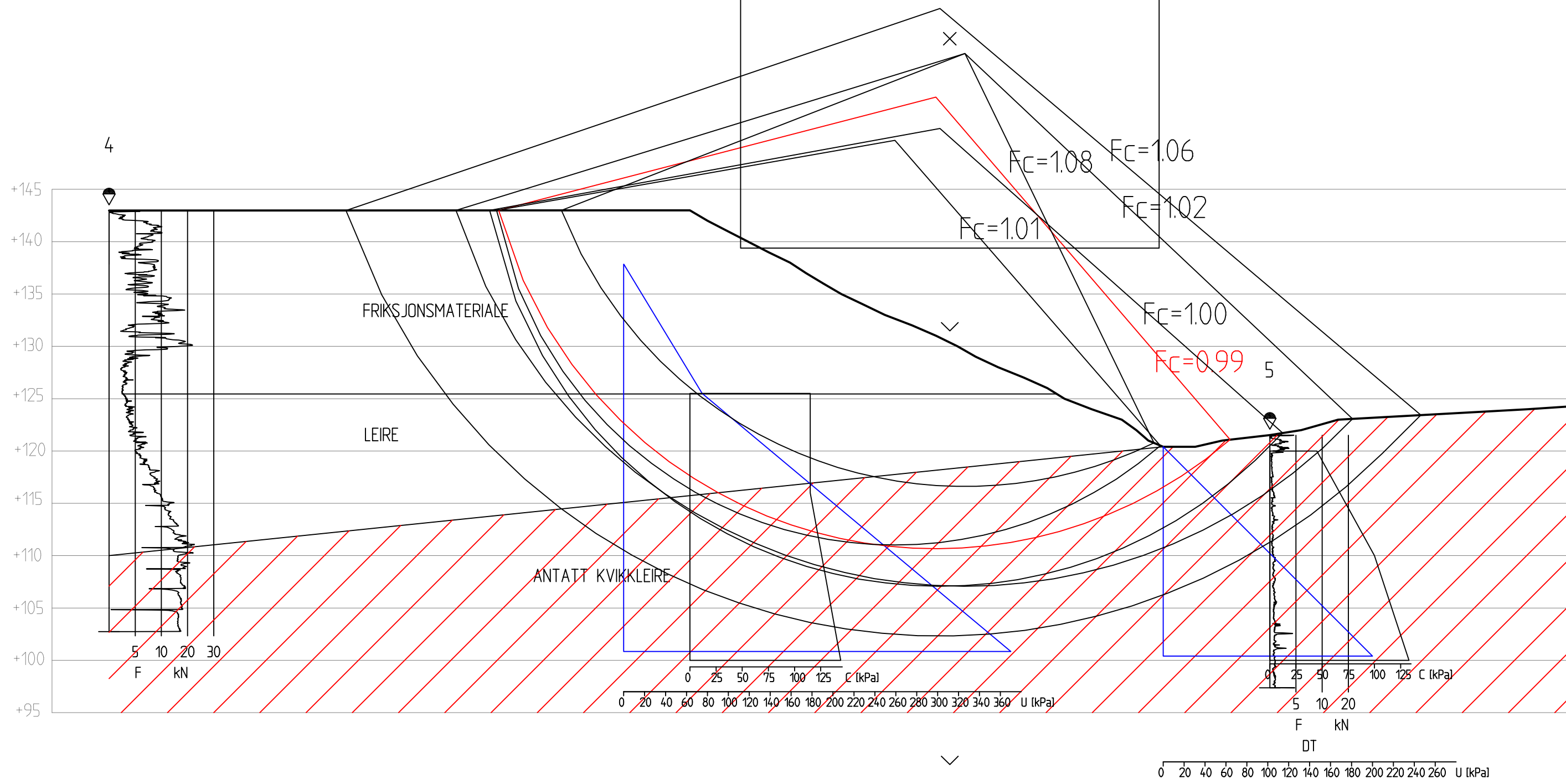
|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| INNHOOLD      | PROFIL SD1                |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|             |  |
|-------------|--|
| OPPDRAG NR. | 6100477  |
| MÅLESTOKK   | 1:400  |
| INNHOLD     | Stabilitetsberegninger<br>Effektivspenningsanalyse<br>Tiltak: sikringsfylling, NVE-F |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 435 | REV | 0 |

| Material      | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress |
|---------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|---------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50     | 34.0 | 3.4 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00    |
| Leire         | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00    |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.90 | 0.63 | 0.36 | 0.00  | 0.00      | 0.00    |

Search area (RTangent)



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 26.8.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |

**RAMBOLL**  
 Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
 P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

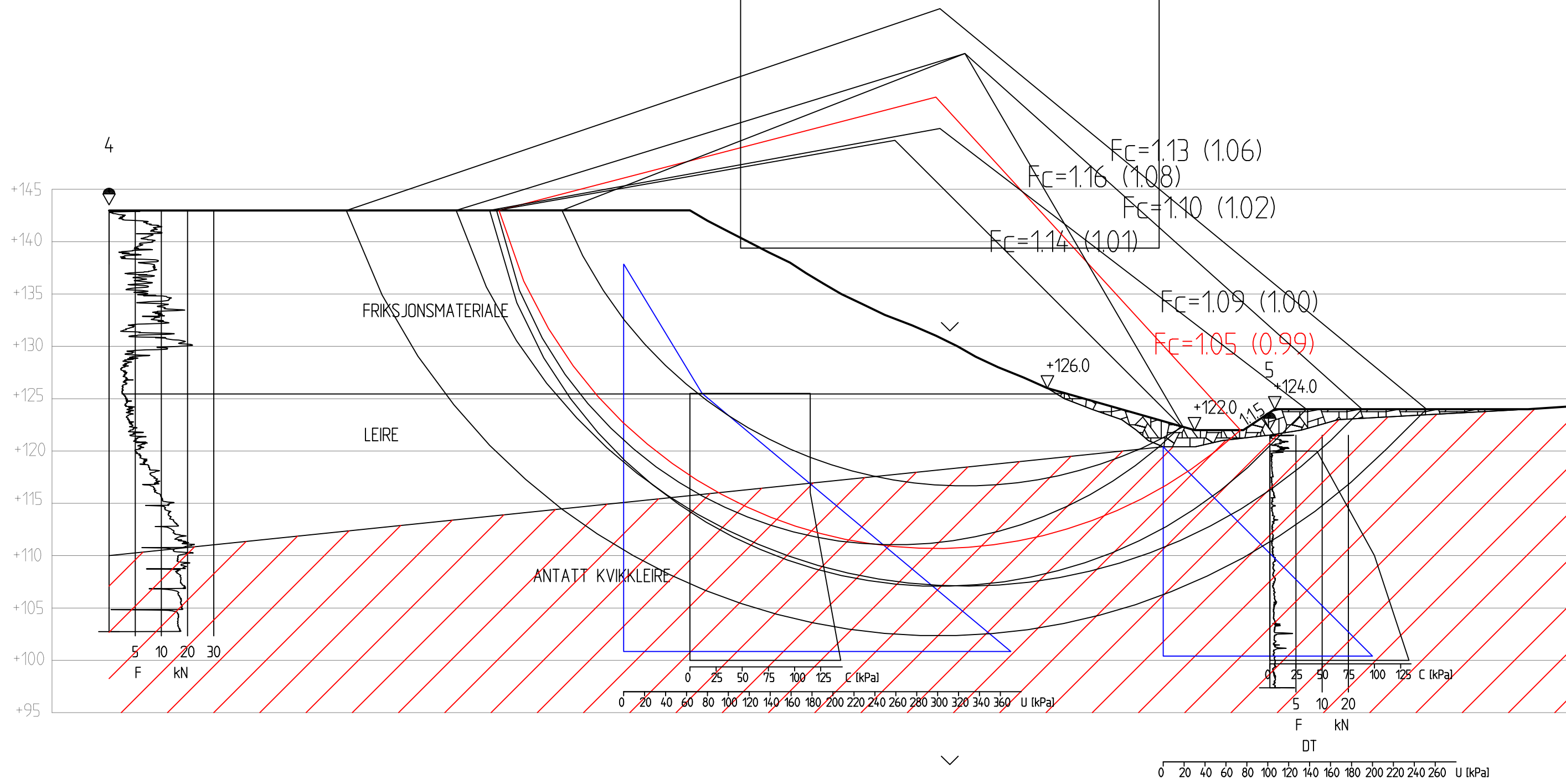
|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| INNHOOLD | PROFIL SD2                  |
|          | Stabilitetsberegninger      |
|          | Totalspenningsanalyse - ADP |
|          | Dagens situasjon            |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 440 | REV | 0 |

Search area (RTangent)

| Material      | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|---------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50     | 34.0 | 3.4 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire         | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.90 | 0.63 | 0.36 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 26.8.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

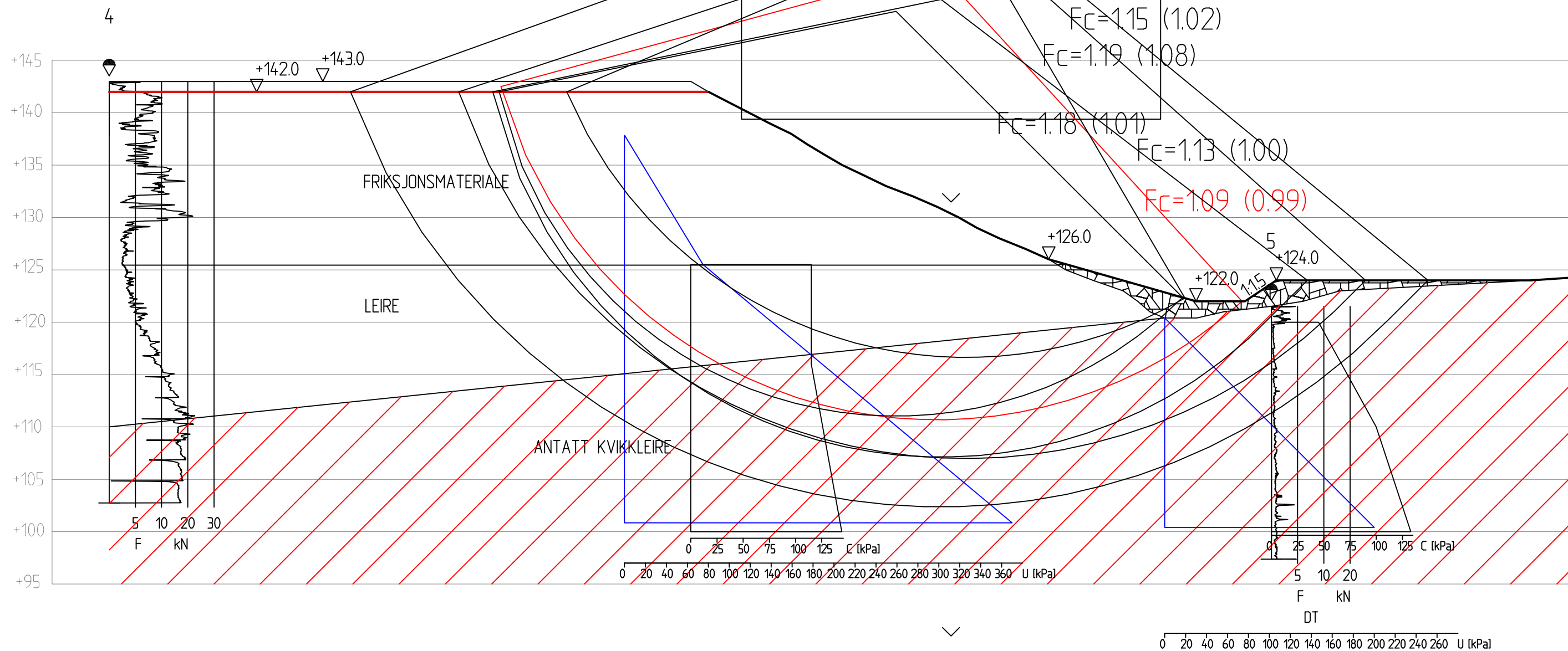
|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |  |
|----------|--|
| INNHOOLD | PROFIL SD2                                 |
|          | Stabilitetsberegninger                     |
|          | Totalspenningsanalyse - ADP                |
|          | Tiltak: sikringsfylling, min 5% forbedring |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 441 | REV | 0 |



| Material      | no | Un.Weight | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   |
|---------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50     | 34.0 | 3.4 |          |      |      |      |
| Leire         | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.90 | 0.63 | 0.36 |



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 26.8.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

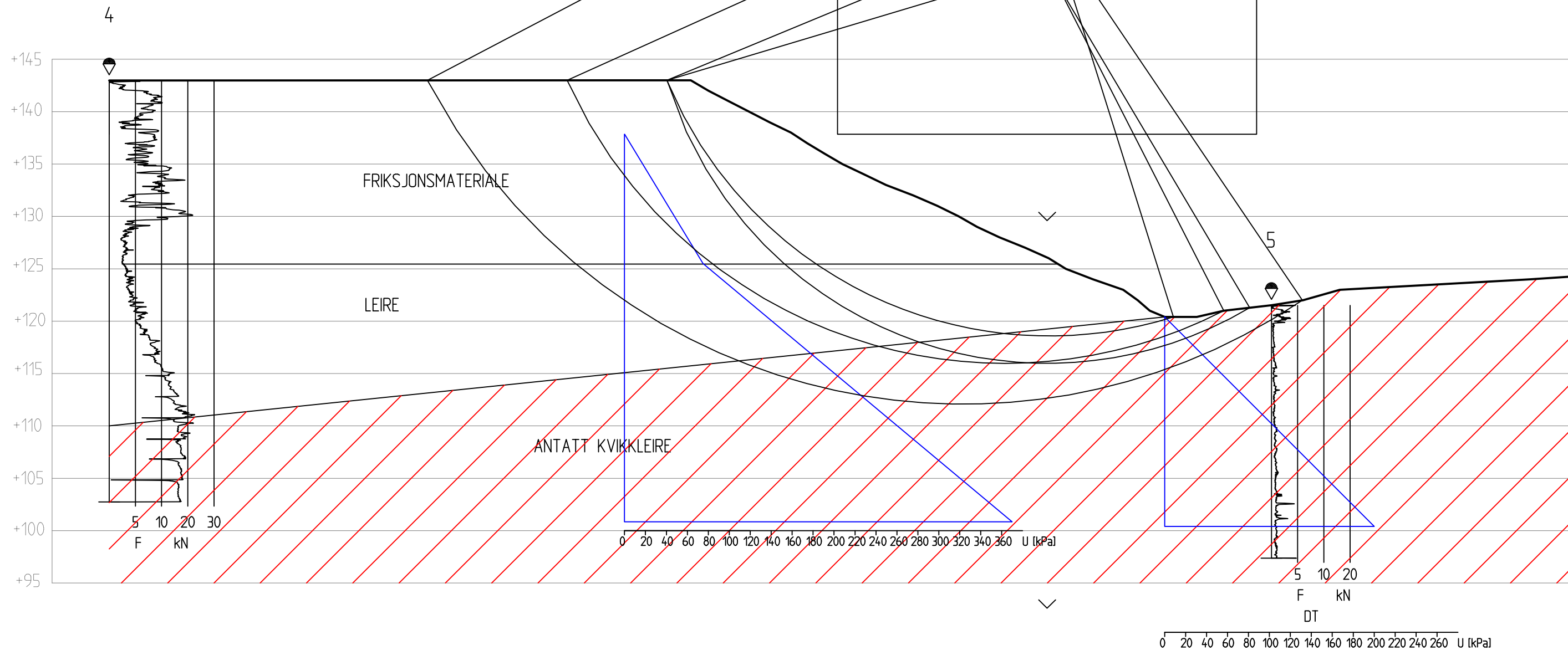
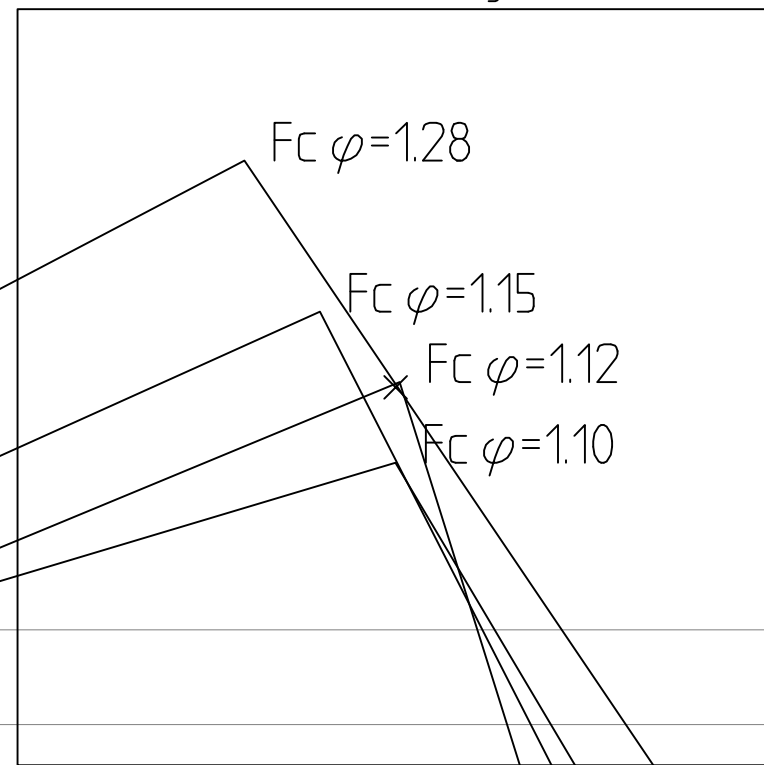
|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |   |
|----------|---|
| INNHOOLD | PROFIL SD2                                  |
|          | Stabilitetsberegninger                      |
|          | Totalspenningsanalyse - ADP                 |
|          | Tiltak: sikringsfylling og avlastning NVE-F |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 442 | REV | 0 |

| Material      | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|---------------|----|-----------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50     | 34.0 | 3.4 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire         | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |

Search area (RTangent)



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 24.9.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

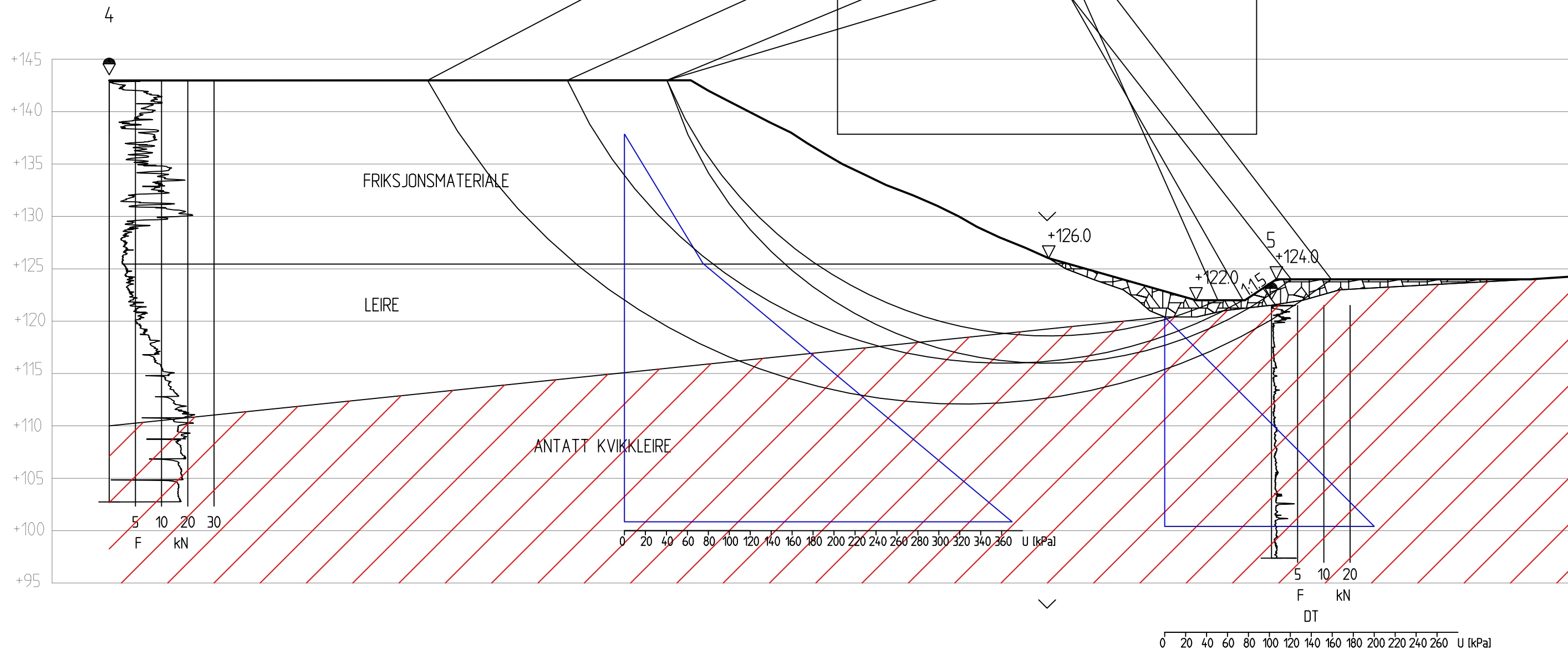
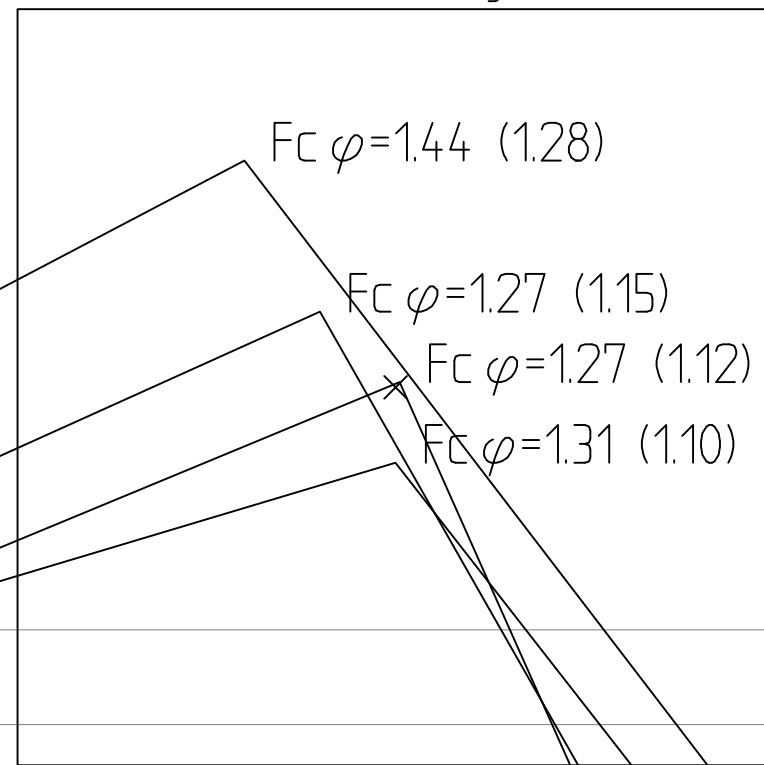
|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |                          |
|----------|--------------------------|
| INNHOOLD | PROFIL SD2               |
|          | Stabilitetsberegninger   |
|          | Effektivspenningsanalyse |
|          | Dagens situasjon         |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 443 | REV | 0 |

| Material      | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|---------------|----|-----------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50     | 34.0 | 3.4 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire         | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |

Search area (RTangent)



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 24.9.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

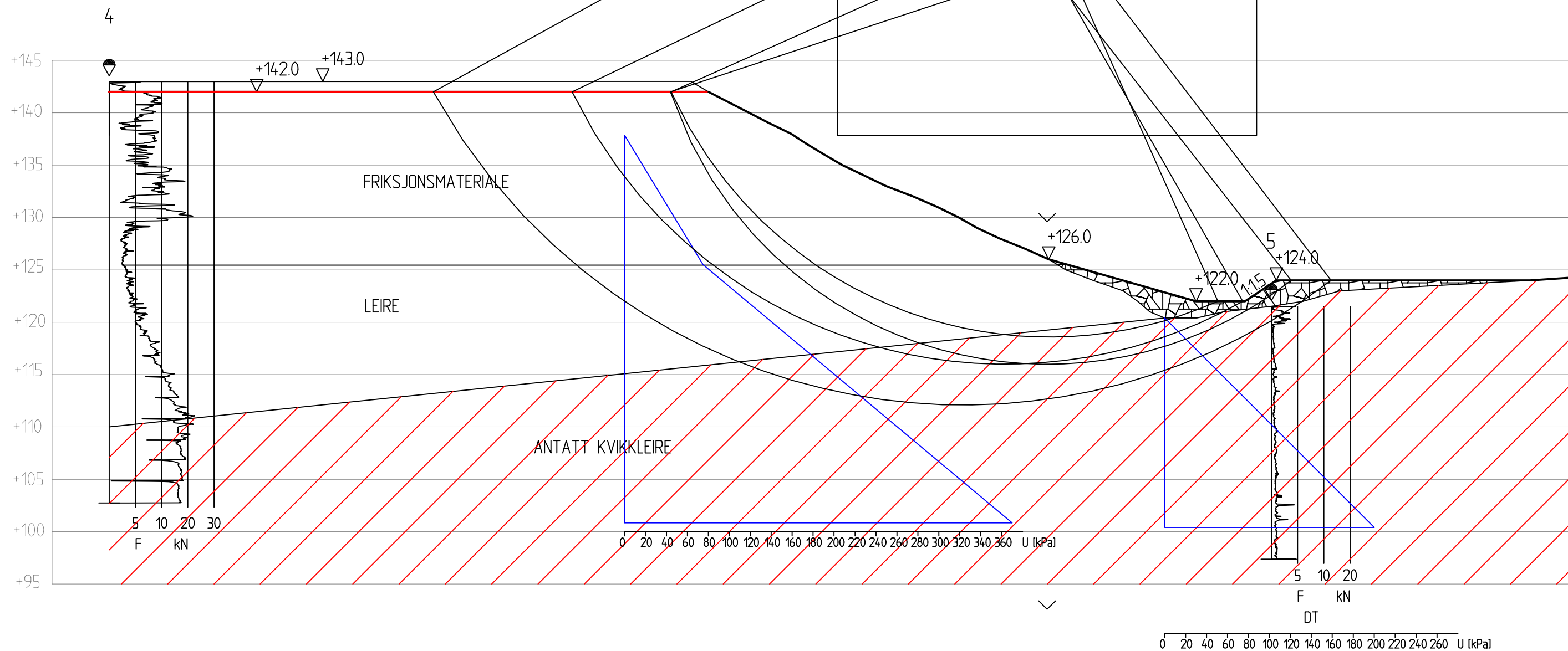
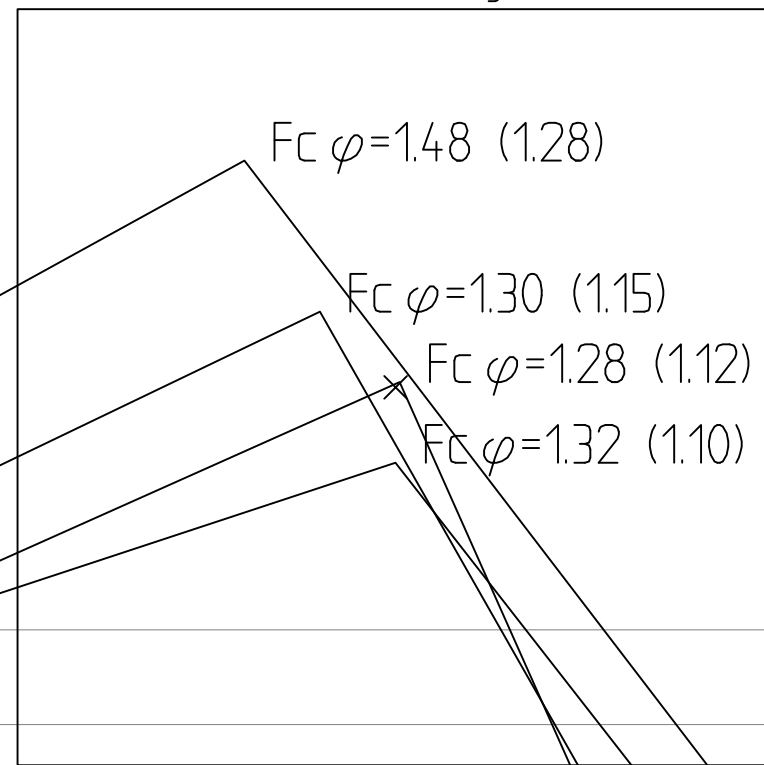
|          |  |
|----------|--|
| INNHOOLD | PROFIL SD2                                 |
|          | Stabilitetsberegninger                     |
|          | Effektivspenningsanalyse                   |
|          | Tiltak: sikringsfylling, min 5% forbedring |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 444 | REV | 0 |



| Material      | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|---------------|----|-----------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50     | 34.0 | 3.4 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire         | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |

Search area (RTangent)



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 24.9.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

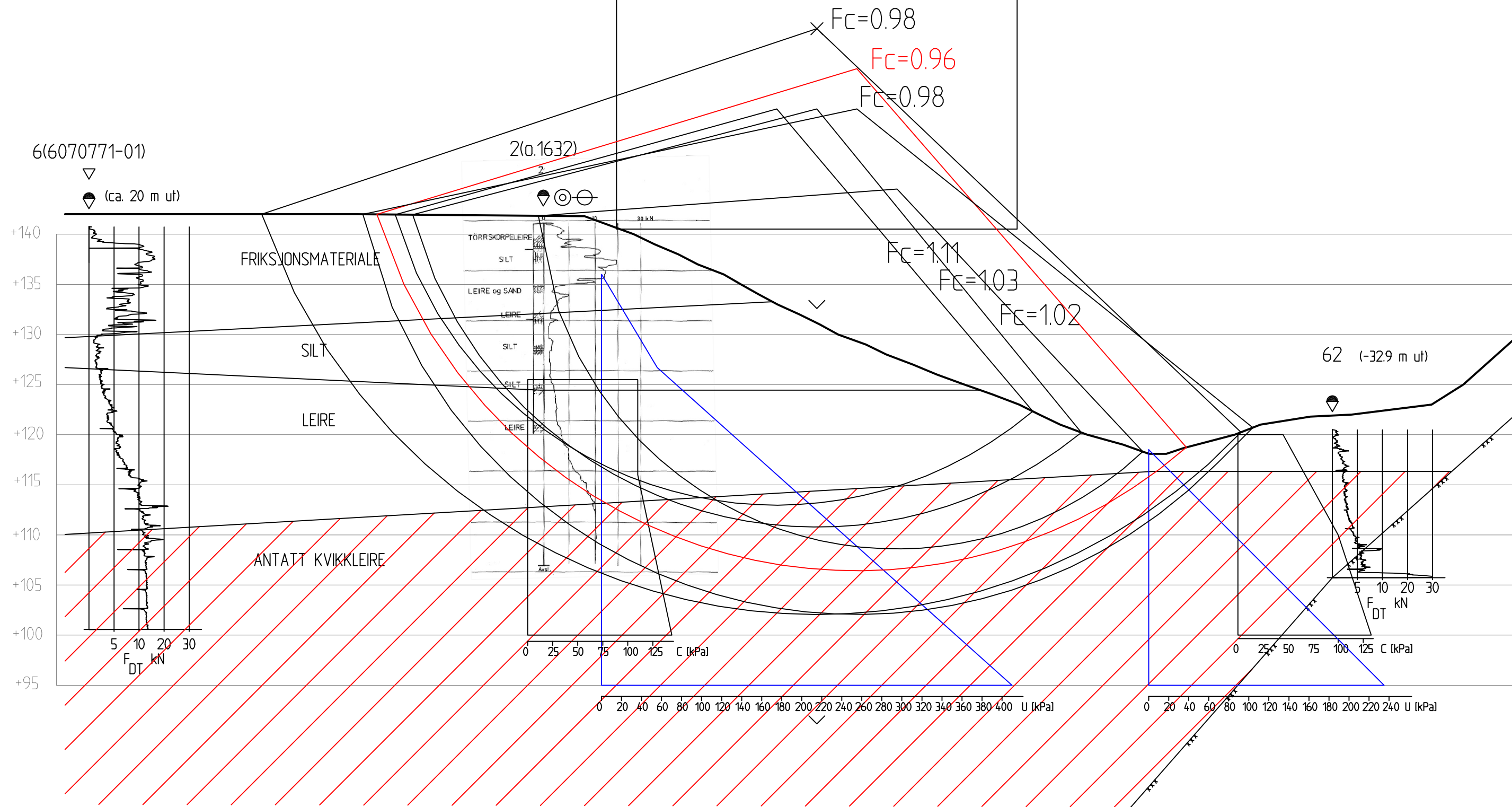
|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| OPPDRAAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |   |
|----------|---|
| INNHOOLD | PROFIL SD2                                  |
|          | Stabilitetsberegninger                      |
|          | Effektivspenningsanalyse                    |
|          | Tiltak: sikringsfylling og avlastning NVE-F |

|              |         |           |       |          |   |     |     |   |
|--------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR.  |         |           |       |          |   | 445 | REV | 0 |

| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. | Search area (RTangent) |
|----------|----|-----------|----|----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|------------------------|
|----------|----|-----------|----|----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|------------------------|

|               |   |       |      |     |          |      |      |      |      |      |      |  |
|---------------|---|-------|------|-----|----------|------|------|------|------|------|------|--|
| Friksjonsmat. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 |  |
| Silt          | 4 | 19.00 | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 |  |
| Leire         | 2 | 19.50 | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |  |
| Kvikkleire    | 3 | 19.50 | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |  |



|                |          |         |      |       |       |
|----------------|----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 5.9.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO     | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |          |         |      |       |       |



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

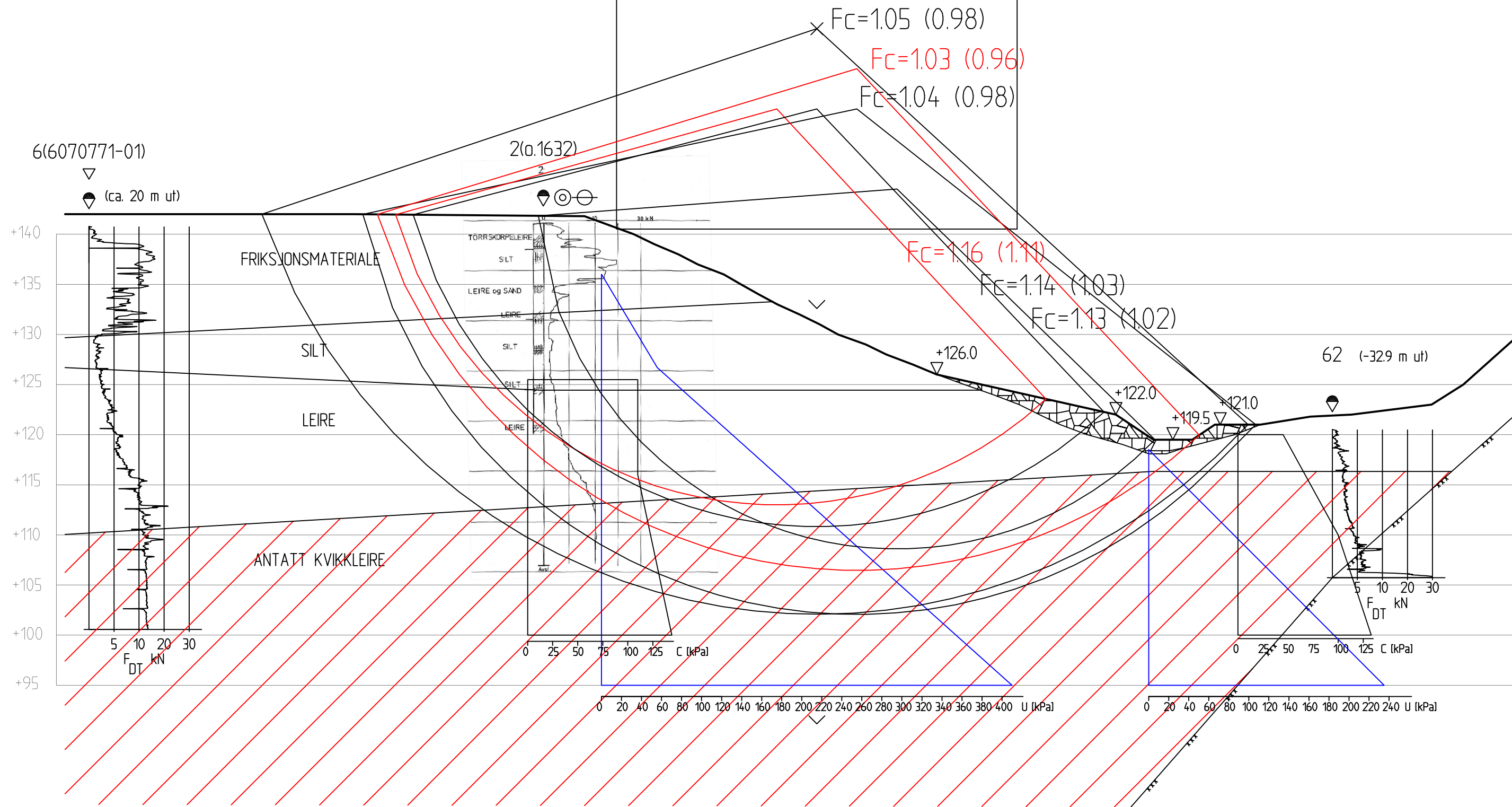
|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| INNHOOLD | PROFIL SD3                  |
|          | Stabilitetsberegninger      |
|          | Totalspenningsanalyse - ADP |
|          | Dagens situasjon            |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 450 | REV | 0 |

| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. | Search area (RTangent) |
|----------|----|-----------|----|----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|------------------------|
|----------|----|-----------|----|----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|------------------------|

|               |   |       |      |     |          |      |      |      |      |      |      |  |
|---------------|---|-------|------|-----|----------|------|------|------|------|------|------|--|
| Friksjonsmat. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 |  |
| Silt          | 4 | 19.00 | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 |  |
| Leire         | 2 | 19.50 | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |  |
| Kvikkleire    | 3 | 19.50 | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |  |



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 16.9.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

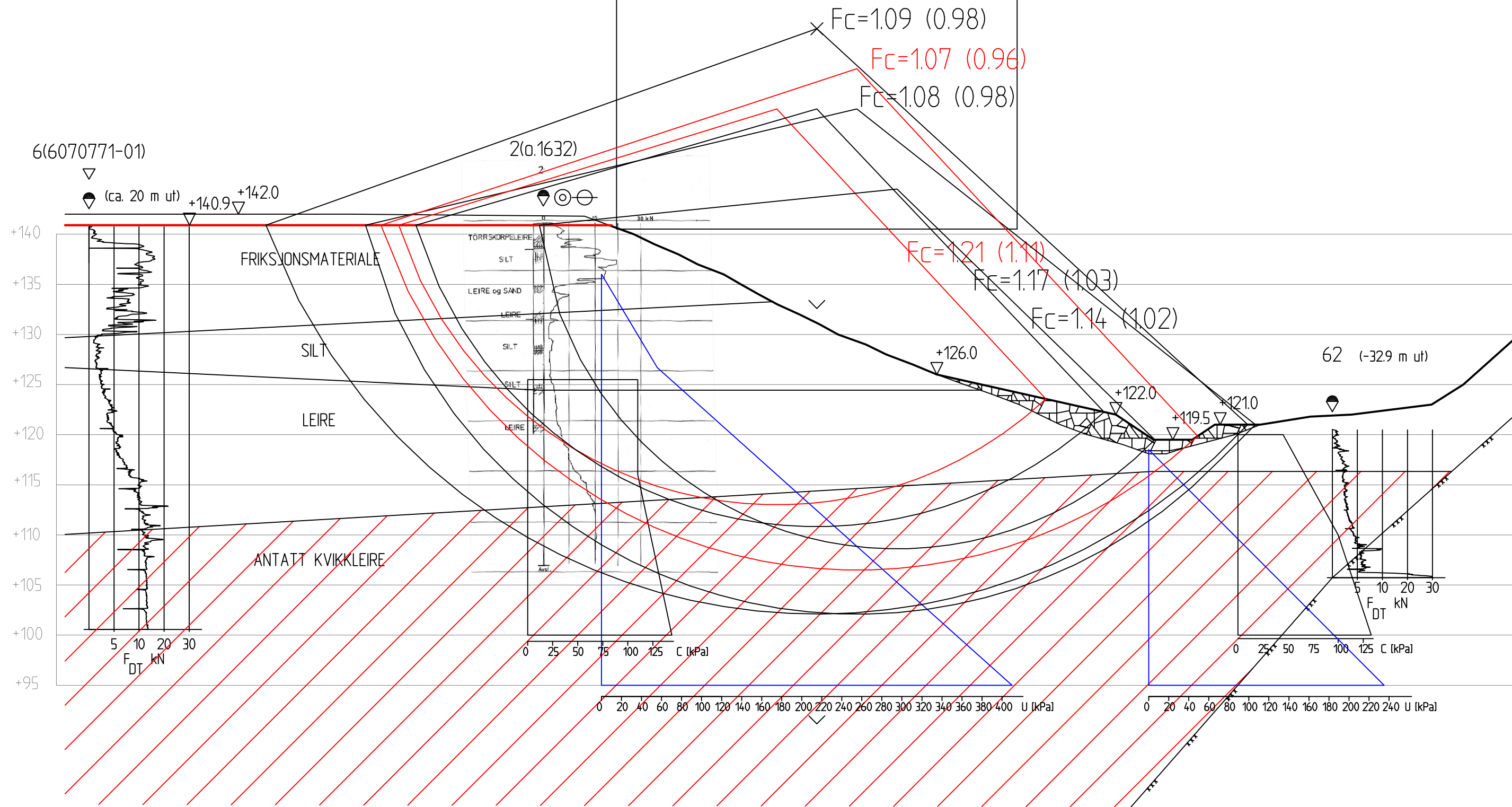
|          |  |
|----------|--|
| INNHOOLD | PROFIL SD3                                 |
|          | Stabilitetsberegninger                     |
|          | Totalspenningsanalyse - ADP                |
|          | Tiltak: sikringsfylling, min 5% forbedring |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 451 | REV | 0 |



| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. | Search area (RTangent) |
|----------|----|-----------|----|----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|------------------------|
|----------|----|-----------|----|----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|------------------------|

|               |   |       |      |     |          |      |      |      |      |      |      |  |
|---------------|---|-------|------|-----|----------|------|------|------|------|------|------|--|
| Friksjonsmat. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 |  |
| Silt          | 4 | 19.00 | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 |  |
| Leire         | 2 | 19.50 | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |  |
| Kvikkleire    | 3 | 19.50 | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |  |



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 17.9.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |



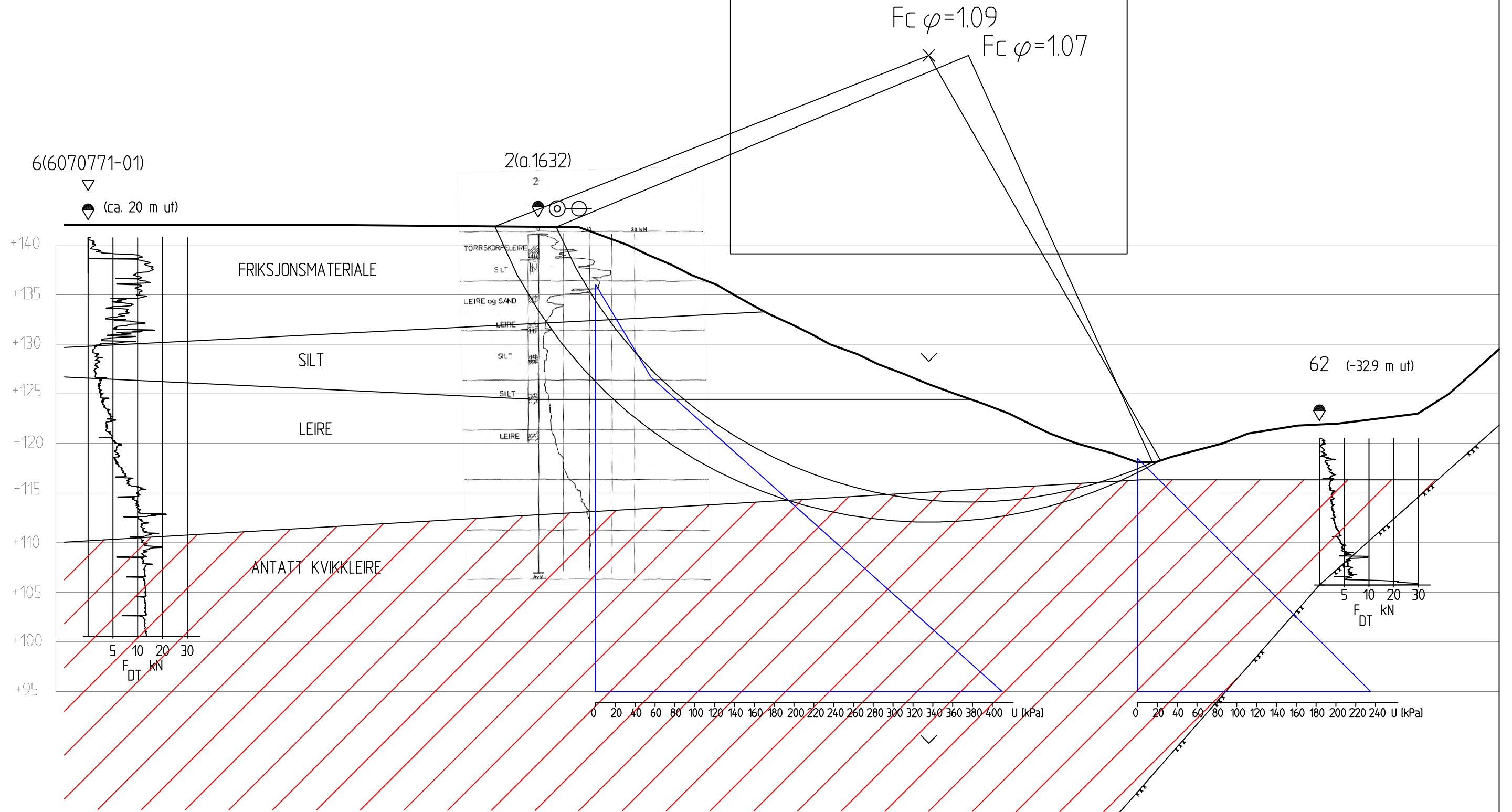
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| INNDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|         |   |
|---------|---|
| INNHold | PROFIL SD3                                  |
|         | Stabilitetsberegninger                      |
|         | Totalspenningsanalyse - ADP                 |
|         | Tiltak: sikringsfylling og avlastning NVE-F |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 452 | REV | 0 |

| Material      | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|---------------|----|-----------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Silt          | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire         | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 24.9.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |

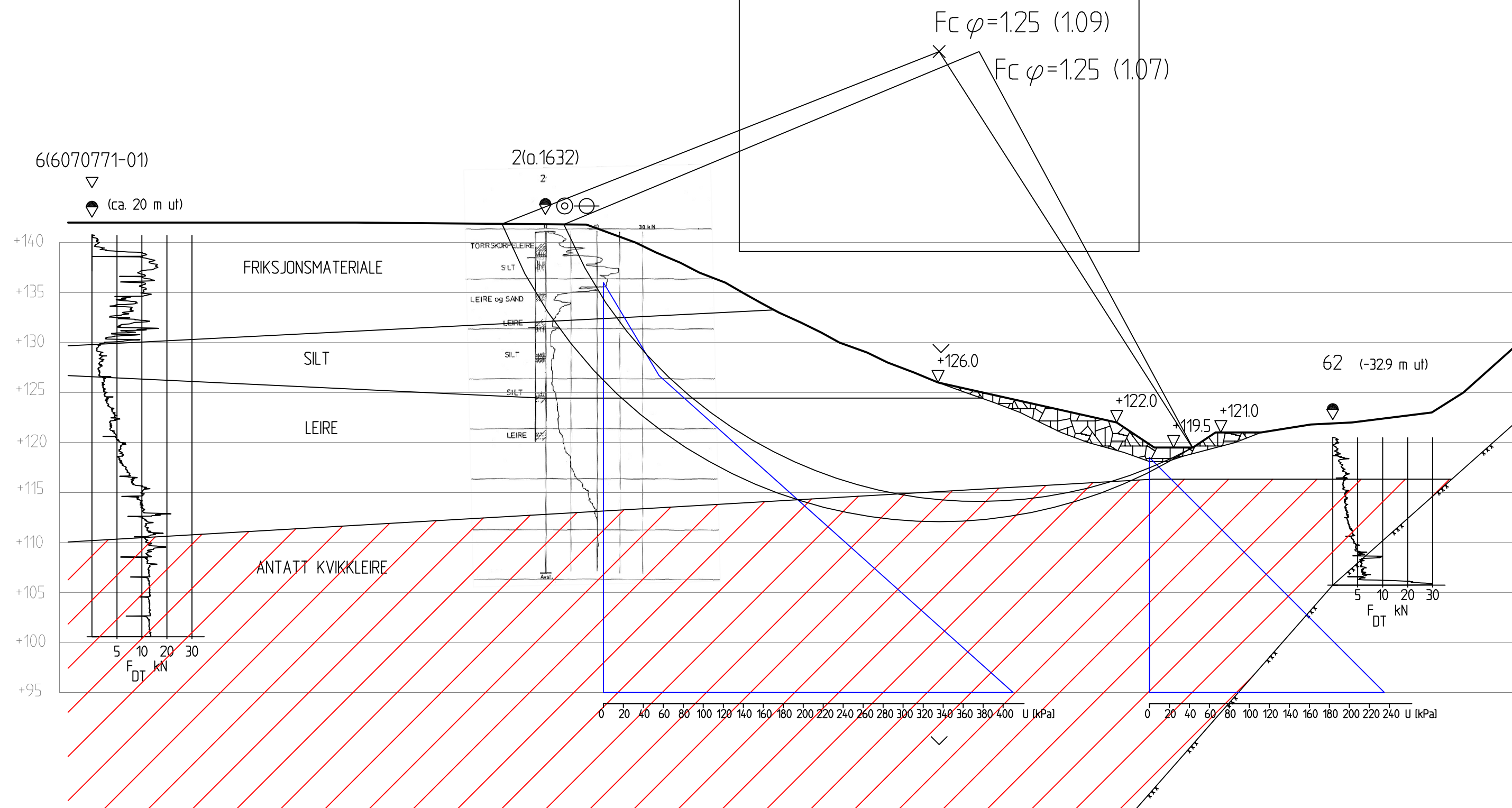


Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

|               |  |
|---------------|--|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu  |
| INNHOOLD      | PROFIL SD3   |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge  |
|               | Stabilitetsberegninger<br>Effektivspenningsanalyse<br>Dagens situasjon |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 453 | REV | 0 |

| Material      | no | Un.Weight | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|---------------|----|-----------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Silt          | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire         | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| 00             | 24.9.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| REV.           | DATO      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |           |         |      |       |       |

**RAMBOLL**  
 Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
 P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

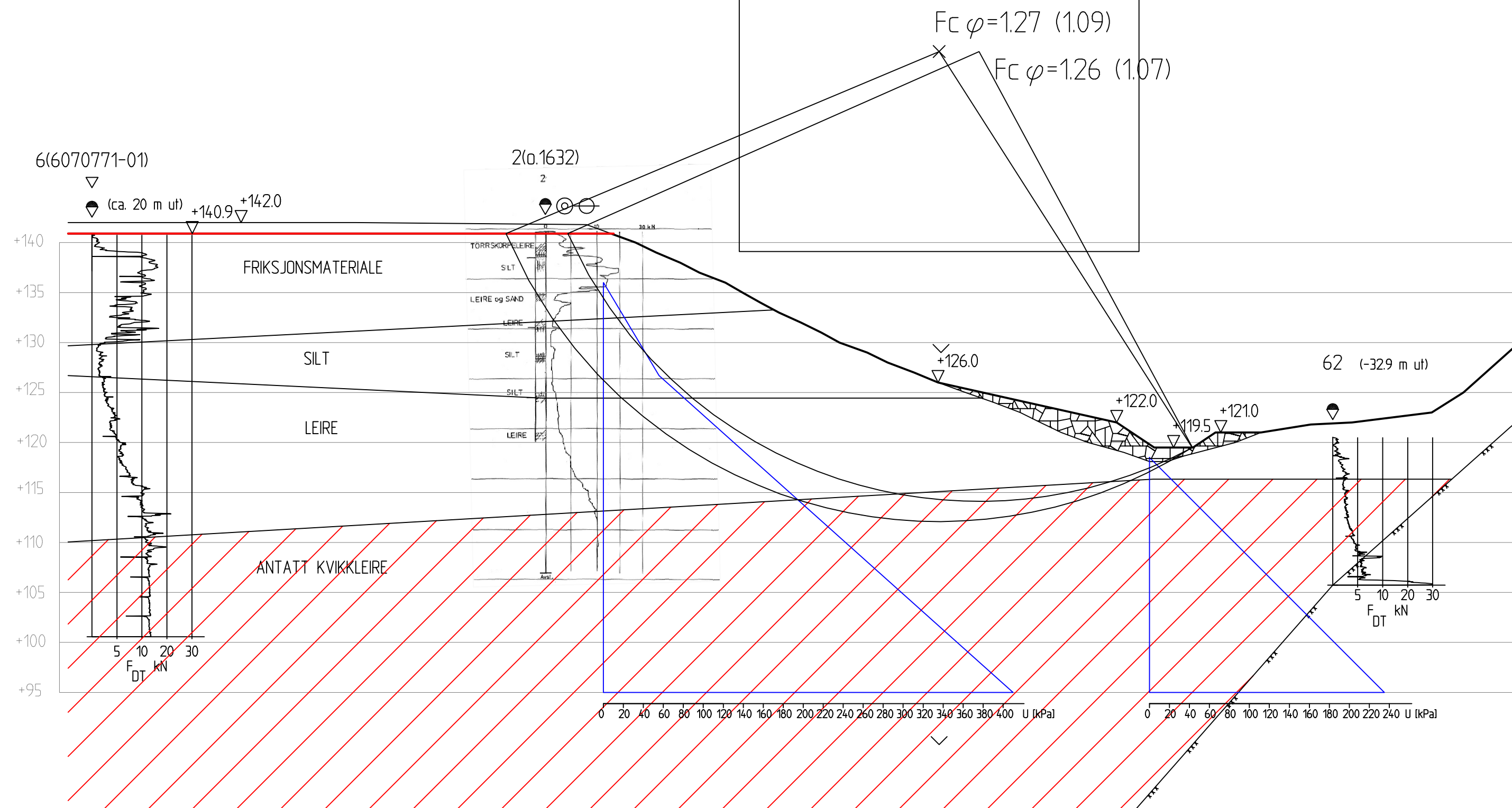
OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
 OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL SD3**  
 Stabilitetsberegninger  
 Effektivspenningsanalyse  
 Tiltak, sikringsfylling min 5% forbedring

|                        |                    |               |          |
|------------------------|--------------------|---------------|----------|
| OPPDRAG NR.<br>6100477 | MÅLESTOKK<br>1:400 | BLAD NR.<br>- | AV<br>-  |
| TEGNING NR.<br>454     |                    |               | REV<br>0 |

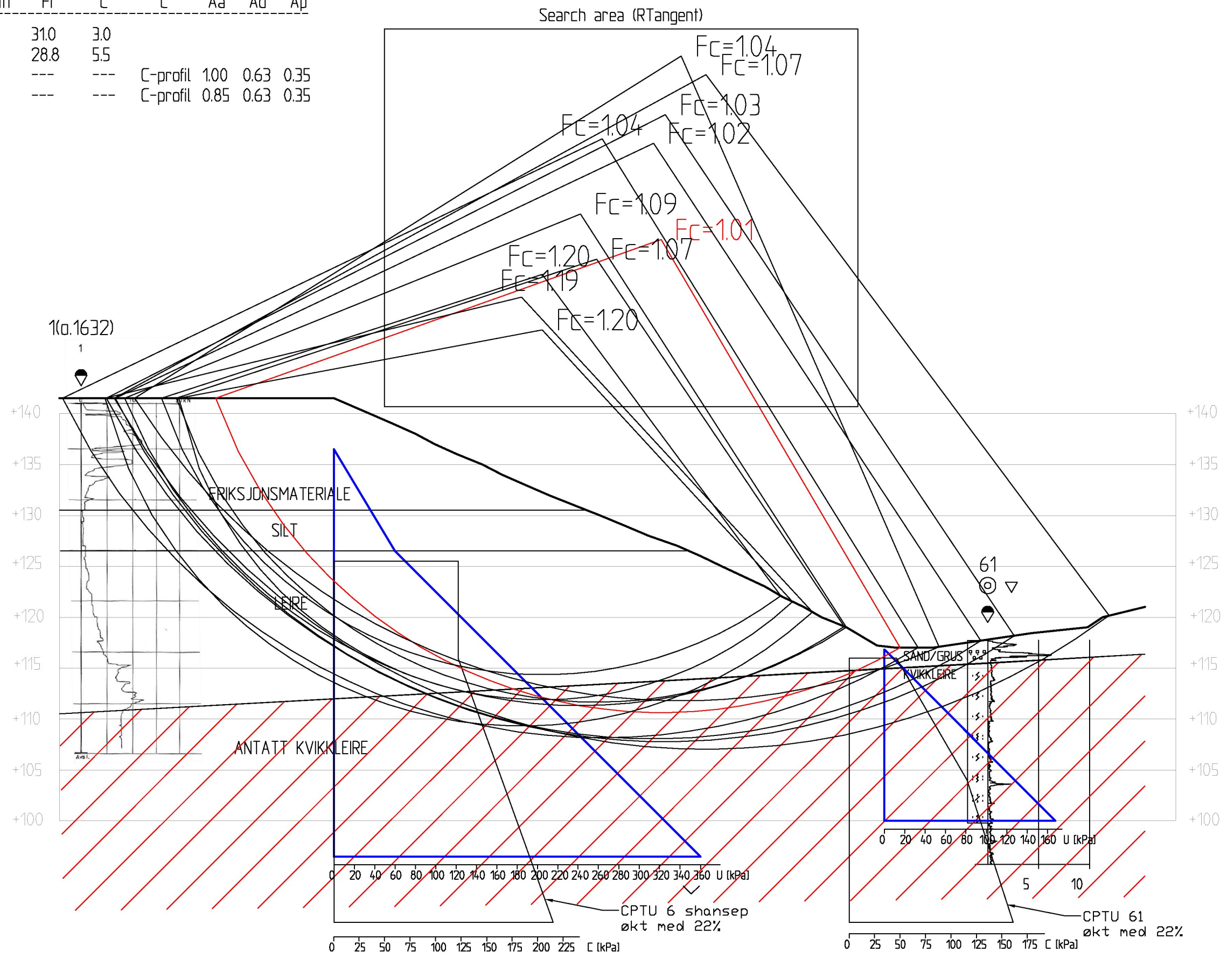


| Material      | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|---------------|----|-----------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmat. | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Silt          | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire         | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire    | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |



|                |      |         |             |       |       |   |                           |  |   |     |             |           |          |     |
|----------------|------|---------|-------------|-------|-------|---|---------------------------|--|---|-----|-------------|-----------|----------|-----|
| 00 24.9.2014   |      |         | ODE ODE TGE |       |       |   | OPPDRAG                   |  | INNHOOLD  |     | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV  |
| REV.           | DATE | ENDRING | TEGN        | KONTR | GODKJ |   | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |  | PROFIL SD3  |     | 6100477     | 1:400     | -        | -   |
| TEGNINGSSTATUS |      |         |             |       |       | Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge<br>P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim<br>TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 | OPPDRAGSGIVER             |  | Stabilitetsberegninger<br>Effektivspenningsanalyse<br>Tiltak, sikringsfylling og avlastning NVE-F |     | TEGNING NR. |           |          | REV |
|                |      |         |             |       |       | NVE Region Midt-Norge   |                           |  |   | 455 |             |           | 0        |     |

| Material    | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   |
|-------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|
| Friksjonsm. | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      |
| Silt        | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      |
| Leire       | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire  | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |



| REV. | DATO       | ENDRING     | JHET | TGE   | TGE   |
|------|------------|-------------|------|-------|-------|
| A    | 18.04.2016 | ADP-forhold |      |       |       |
|      |            |             | TEGN | KONTR | GODKJ |

TEGNINGSSTATUS



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**

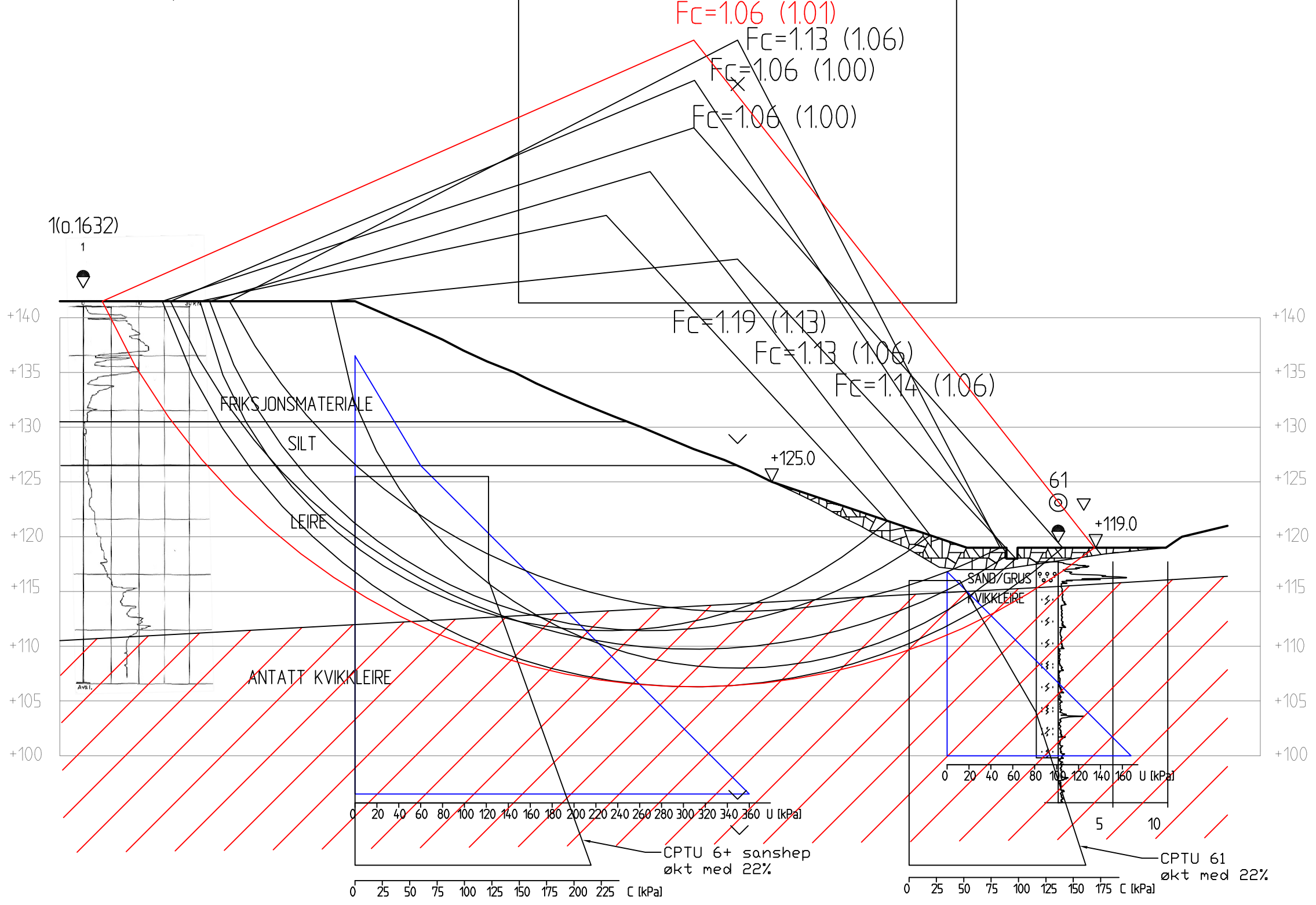
OPPDRAAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL SD4**

Stabilitetsberegninger  
Totalspenningsanalyse - ADP  
Dagens situasjon

| OPPDRAAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV  |
|--------------|-----------|----------|-----|
| 6100477      | 1:400     | -        | -   |
| TEGNING NR.  |           |          | REV |
| 460          |           |          | A   |

| Material    | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress. | Search area (RTangent) |
|-------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|------------------------|
| Friksjonsm. | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |                        |
| Silt        | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |                        |
| Leire       | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |                        |
| Kvikkleire  | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |                        |



|                |      |         |                  |
|----------------|------|---------|------------------|
| 17.9.2014      | ODE  | ODE     | TGE              |
| REV.           | DATE | ENDRING | TEGN KONTR GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |      |         |                  |

**RAMBOLL**  
 Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
 P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

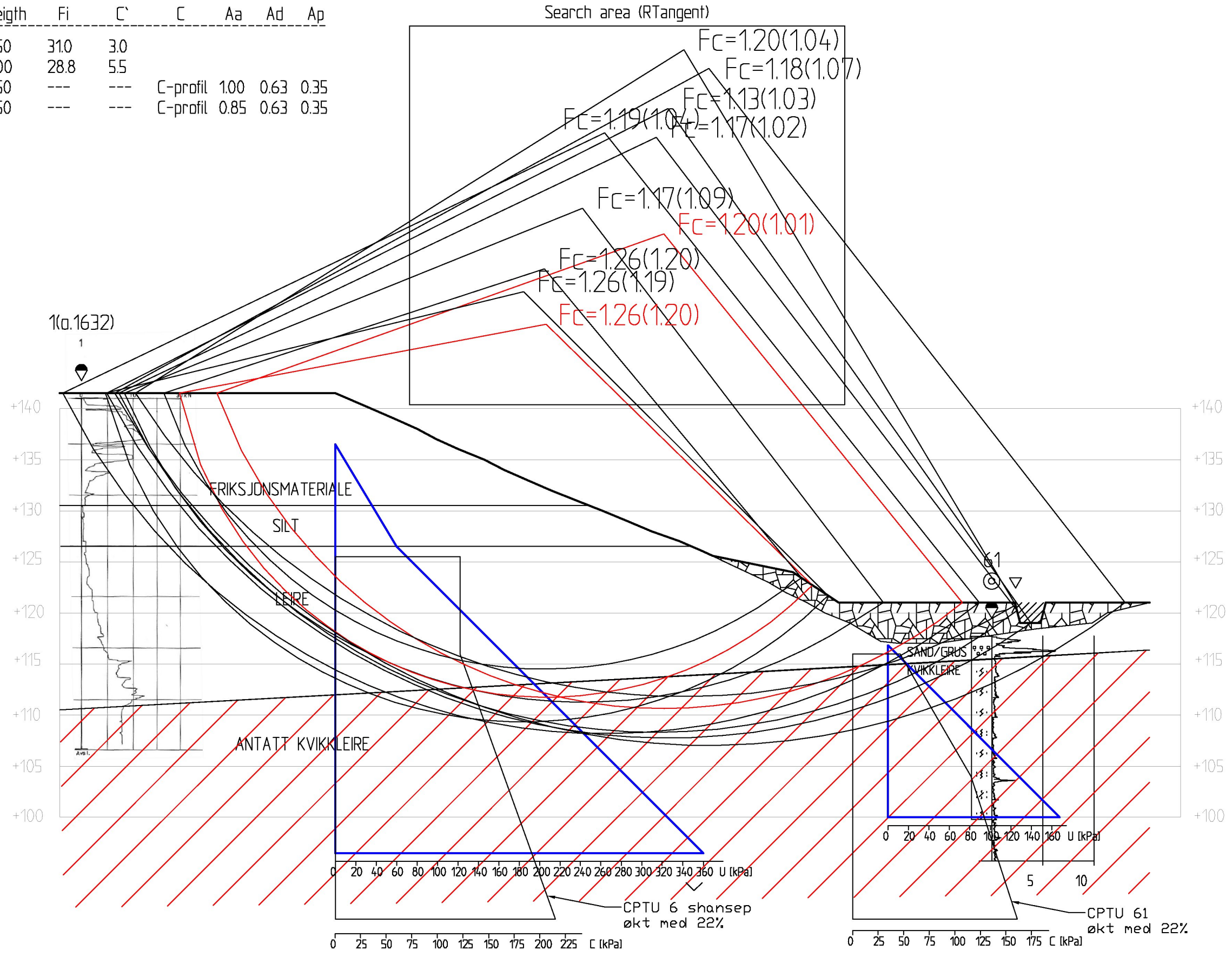
OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
 OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL SD4**  
 Stabilitetsberegninger  
 Totalspenningsanalyse - ADP  
 Tiltak: sikringsfylling, min 5% forbedring

|                           |                    |               |         |
|---------------------------|--------------------|---------------|---------|
| OPPDRAG NR.<br>6100477    | MÅLESTOKK<br>1:400 | BLAD NR.<br>- | AV<br>- |
| TEGNING NR.<br><b>461</b> |                    | REV           |         |



| Material    | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   |
|-------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|
| Friksjonsm. | 1  | 19.50     | 310  | 3.0 |          |      |      |      |
| Silt        | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      |
| Leire       | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire  | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |



| REV. | DATO       | ENDRING                          | TEGN | KONTR | GODKJ |
|------|------------|----------------------------------|------|-------|-------|
| A    | 18.04.2016 | ADP-forhold og høyere motfylling | JHET | TGE   | TGE   |

TEGningsstatus



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

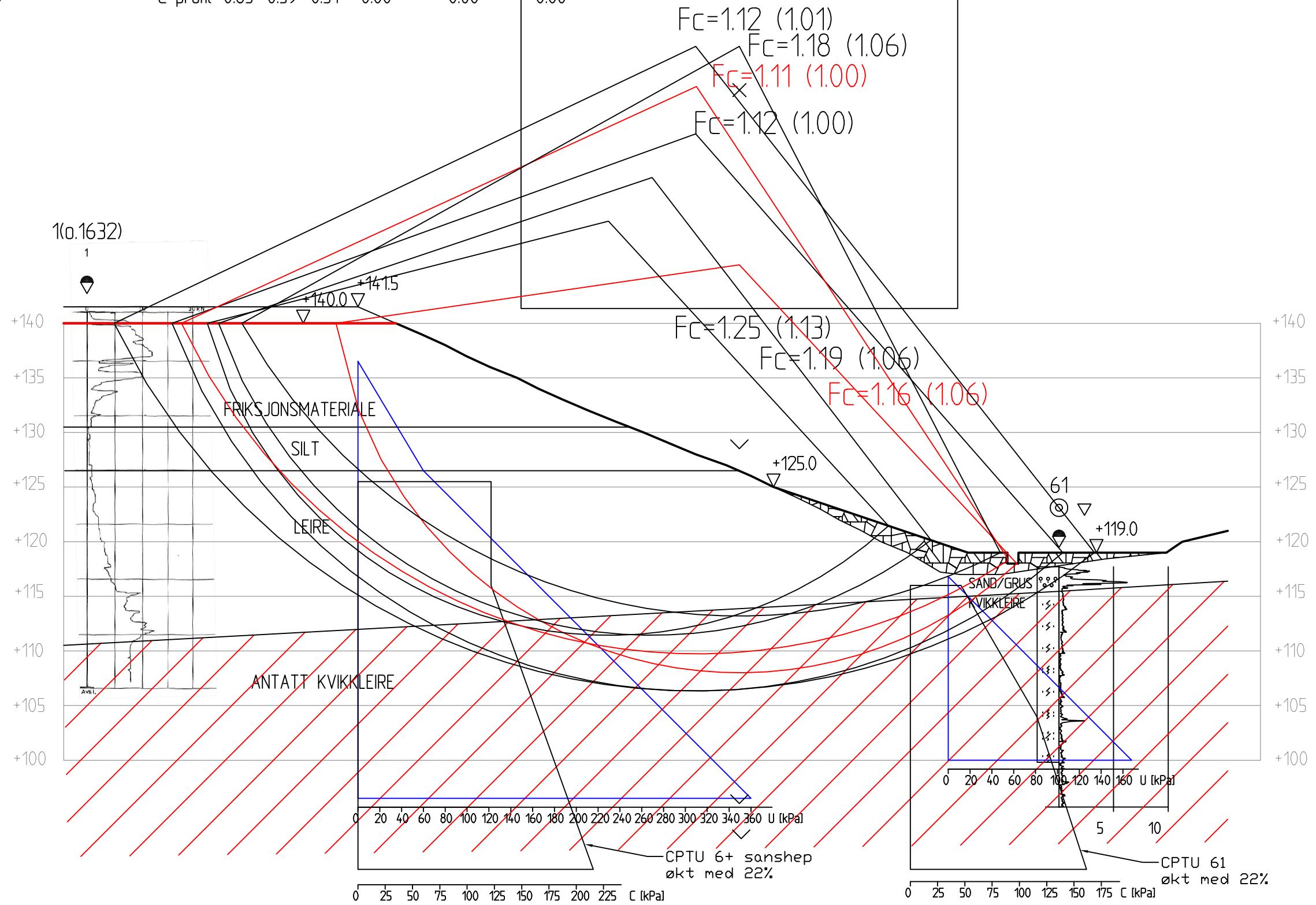
OPPDAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
OPPDAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL SD4**  
Stabilitetsberegninger  
Totalspenninganalyse - ADP  
5 % Forbedring

| OPPDAG NR.  | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV  |
|-------------|-----------|----------|-----|
| 6100477     | 1:400     | -        | -   |
| TEGNING NR. |           |          | REV |
| 461         |           |          | A   |

| Material    | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|-------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Friksjonsm. | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Silt        | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire       | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire  | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |

Search area (RTangent)



|                |      |         |                  |
|----------------|------|---------|------------------|
| 17.9.2014      | ODE  | ODE     | TGE              |
| REV.           | DATO | ENDRING | TEGN KONTR GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |      |         |                  |



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

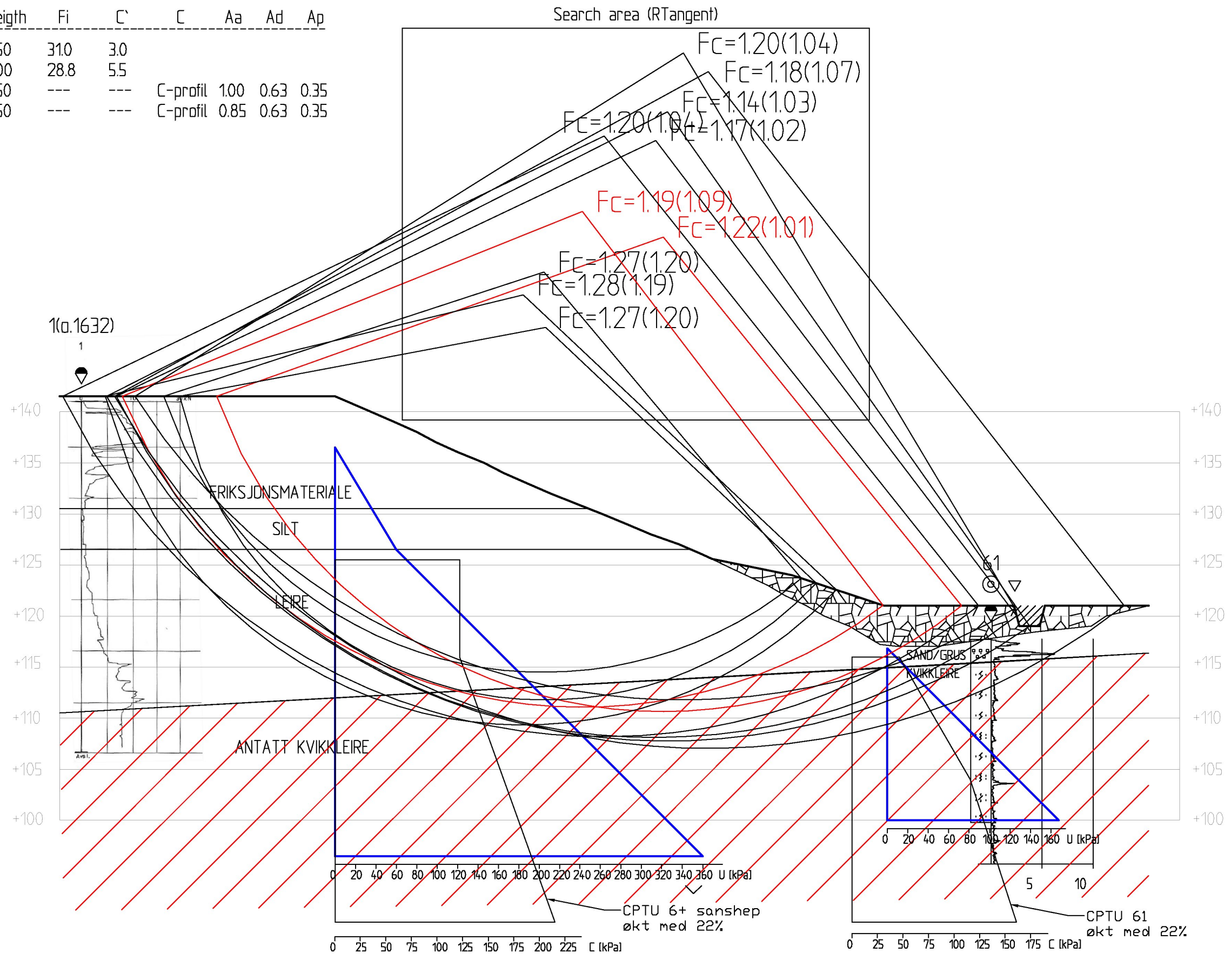
OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL SD4**  
Stabilitetsberegninger  
Totalspenningsanalyse - ADP  
Tiltak: sikringsfylling og avlastning NVE-F

|                           |                    |               |         |
|---------------------------|--------------------|---------------|---------|
| OPPDRAG NR.<br>6100477    | MÅLESTOKK<br>1:400 | BLAD NR.<br>- | AV<br>- |
| TEGNING NR.<br><b>462</b> |                    |               | REV     |



| Material    | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   |
|-------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|
| Friksjonsm. | 1  | 19.50     | 310  | 3.0 |          |      |      |      |
| Silt        | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      |
| Leire       | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire  | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |



| REV. | DATO       | ENDRING                          | TEGN | KONTR | GODKJ |
|------|------------|----------------------------------|------|-------|-------|
| A    | 18.04.2016 | ADP-forhold og høyere motfylling | JHET | TGE   | TGE   |

TEGNINGSSTATUS



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

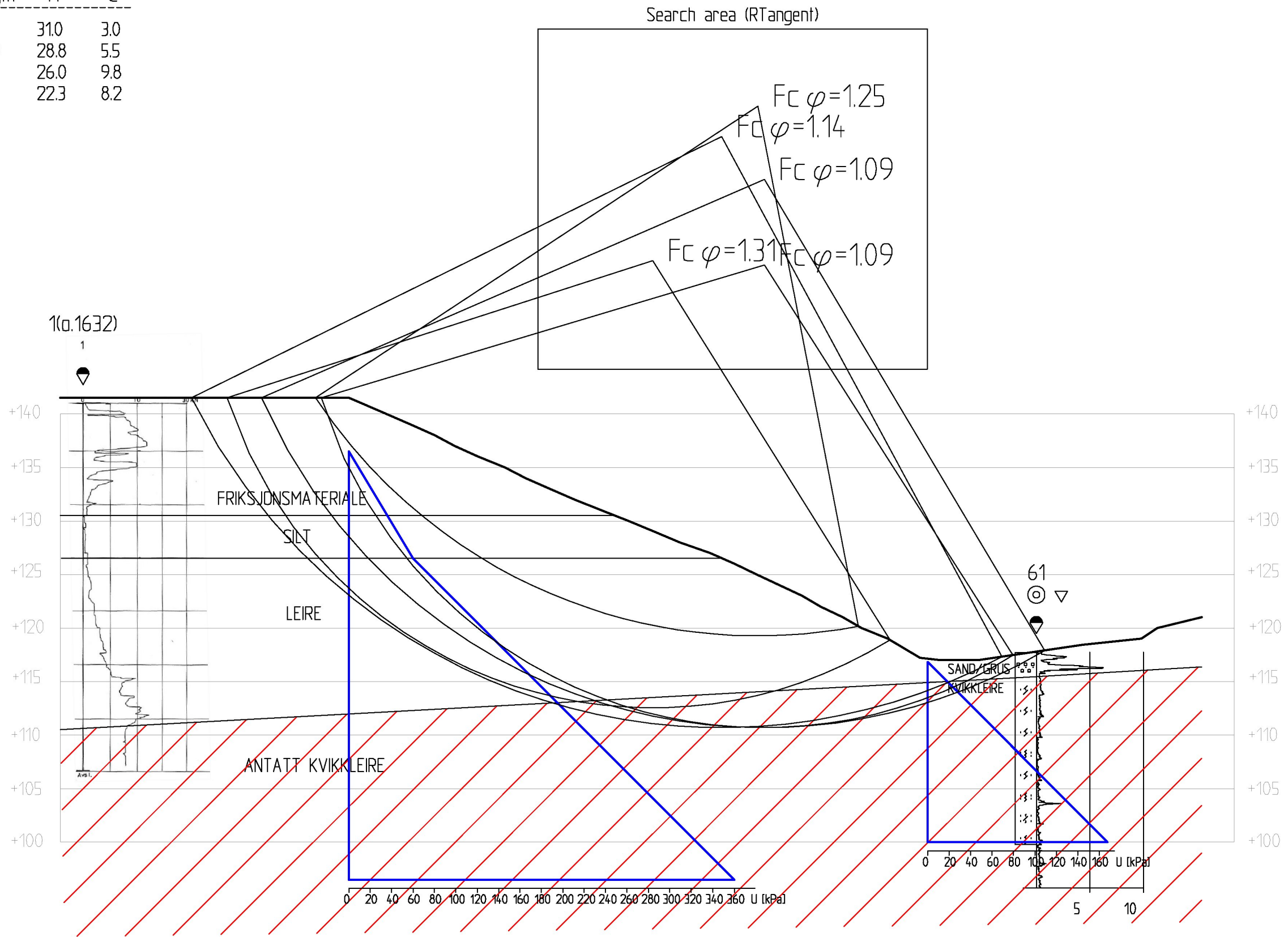
OPPDRAAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
OPPDRAAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL SD4**  
Stabilitetsberegninger  
Totalspenningsanalyse - ADP  
Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014

| OPPDRAAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV  |
|--------------|-----------|----------|-----|
| 6100477      | 1:400     | -        | -   |
| TEGNING NR.  |           |          | REV |
| 462          |           |          | A   |



| Material    | no | Un.Weigth | Fi   | C   |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Friksjonsm. | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |
| Silt        | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |
| Leire       | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire  | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |



|                |            |                     |      |       |       |
|----------------|------------|---------------------|------|-------|-------|
| REV.           | DATE       | ENDRING             | TEGN | KONTR | GODKJ |
| A              | 18.04.2016 | Tegnet flere flater | JHET | TGE   | TGE   |
| TEGningsstatus |            |                     |      |       |       |



Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**

OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

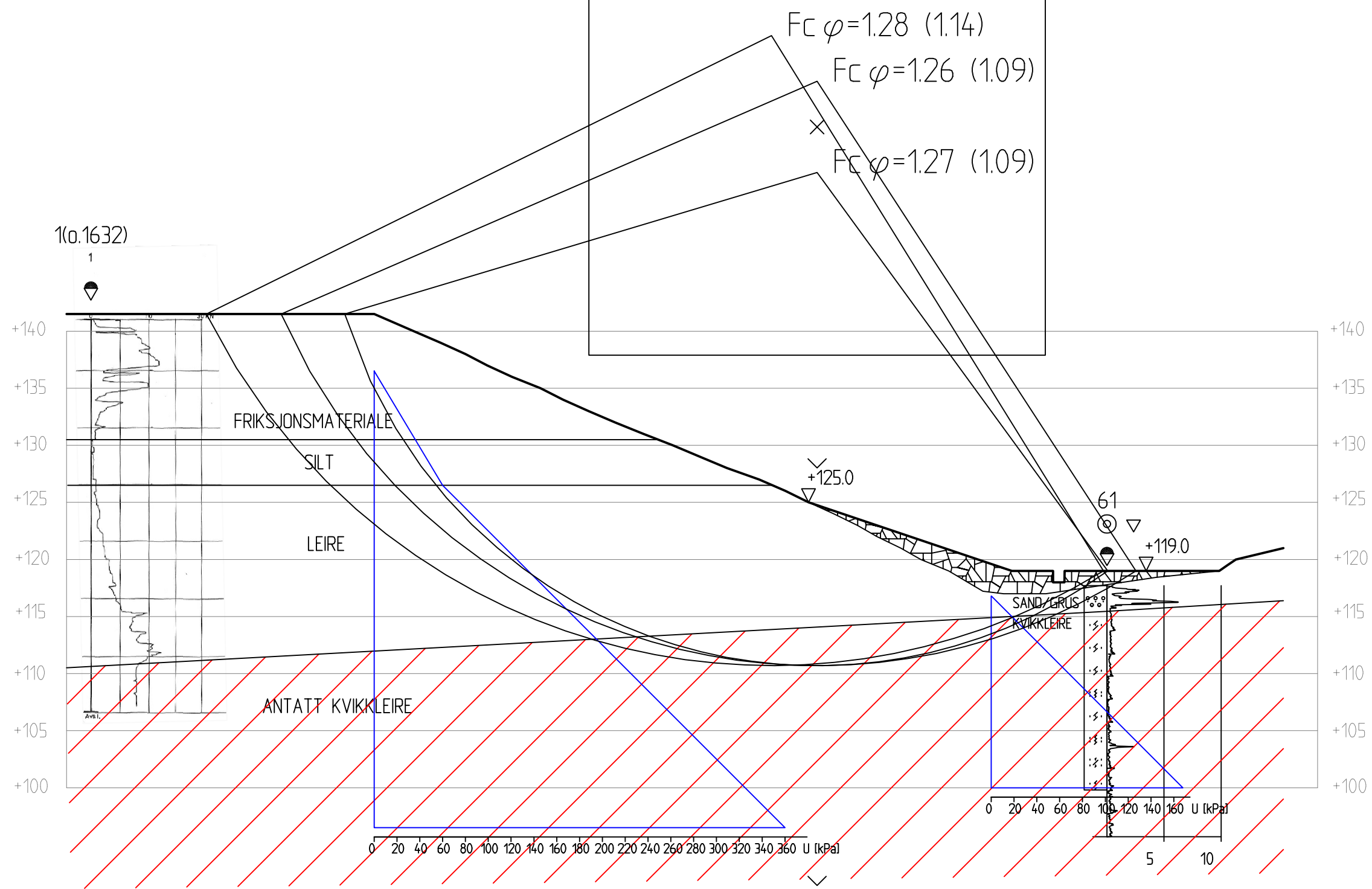
INNHOOLD  
**PROFIL SD4**

Stabilitetsberegninger  
Effektivspenningsanalyse  
Dagens situasjon

|                           |                    |               |                 |
|---------------------------|--------------------|---------------|-----------------|
| OPPDRAG NR.<br>6100477    | MÅLESTOKK<br>1:400 | BLAD NR.<br>- | AV<br>-         |
| TEGNING NR.<br><b>463</b> |                    |               | REV<br><b>A</b> |

| Material    | no | Un.Weighth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|-------------|----|------------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Friksjonsm. | 1  | 19.50      | 31.0 | 3.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Silt        | 4  | 19.00      | 28.8 | 5.5 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire       | 2  | 19.50      | 26.0 | 9.8 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire  | 3  | 19.50      | 22.3 | 8.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |

Search area (RTangent)



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| REV.           | DATE      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
|                | 24.9.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| TEGningsstatus |           |         |      |       |       |



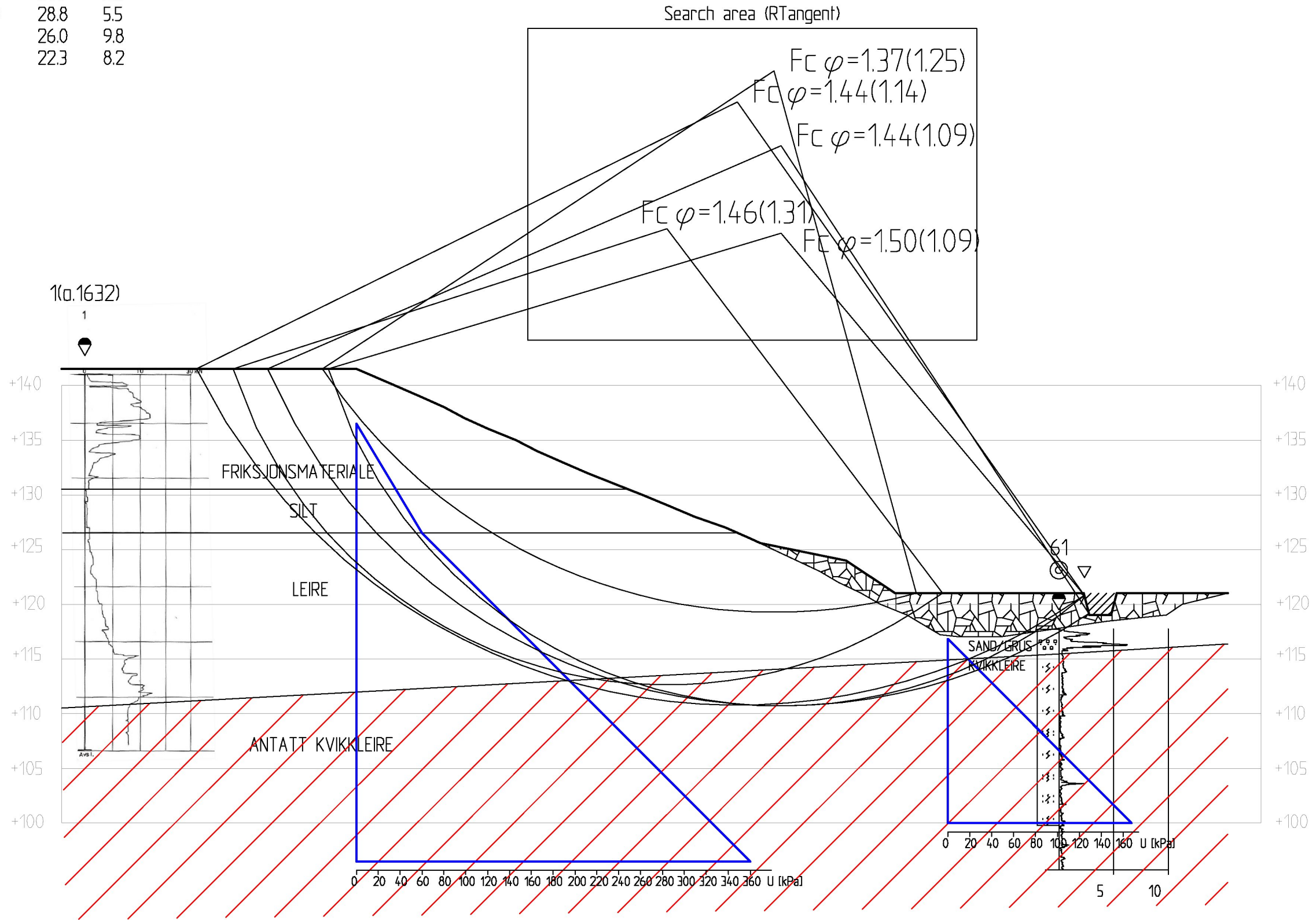
Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |  |
|----------|--|
| INNHOOLD | PROFIL SD4                                 |
|          | Stabilitetsberegninger                     |
|          | Effektivspenningsanalyse                   |
|          | Tiltak: sikringsfylling, min 5% forbedring |

|             |         |           |       |             |     |    |   |
|-------------|---------|-----------|-------|-------------|-----|----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR.    | -   | AV | - |
|             |         |           |       | TEGNING NR. | 464 |    |   |

| Material    | no | Un.Weigth | Fi   | C   |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Friksjonsm. | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |
| Silt        | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |
| Leire       | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire  | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |



| REV. | DATO       | ENDRING           | TEGN | KONTR | GODKJ |
|------|------------|-------------------|------|-------|-------|
| A    | 18.04.2016 | Høyere motfylling | JHET | TGE   | TGE   |

TEGNINGSSTATUS



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

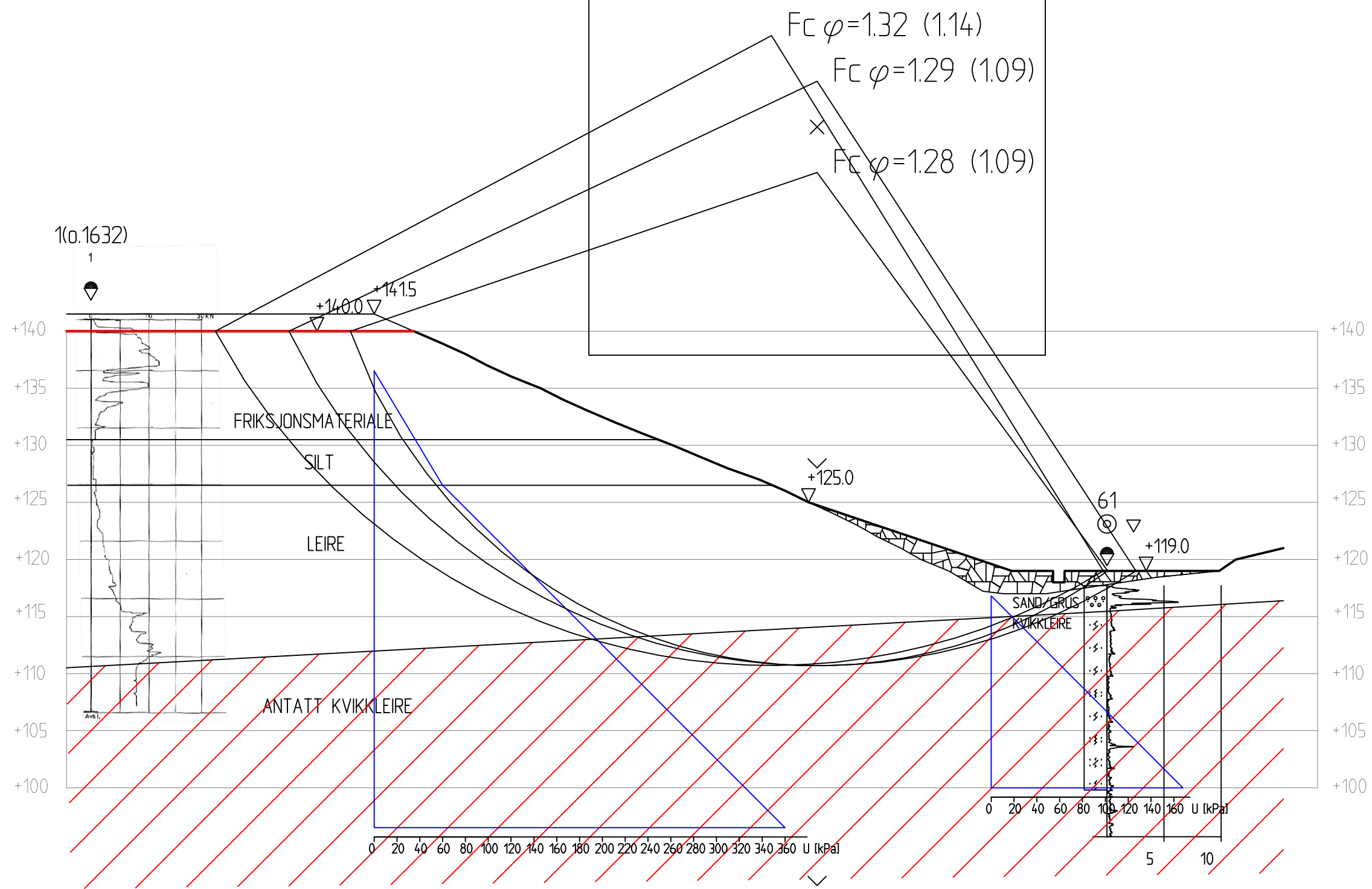
|          |                          |
|----------|--------------------------|
| INNHOOLD | PROFIL SD4               |
|          | Stabilitetsberegninger   |
|          | Effektivspenningsanalyse |
|          | 5 % Forbedring           |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 464 | REV | A |



| Material    | no | Un.Weighth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|-------------|----|------------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Friksjonsm. | 1  | 19.50      | 31.0 | 3.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Silt        | 4  | 19.00      | 28.8 | 5.5 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire       | 2  | 19.50      | 26.0 | 9.8 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire  | 3  | 19.50      | 22.3 | 8.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |

Search area (RTangent)



|                |           |         |      |       |       |
|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|
| REV.           | DATE      | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
|                | 24.9.2014 |         | ODE  | ODE   | TGE   |
| TEGningsstatus |           |         |      |       |       |



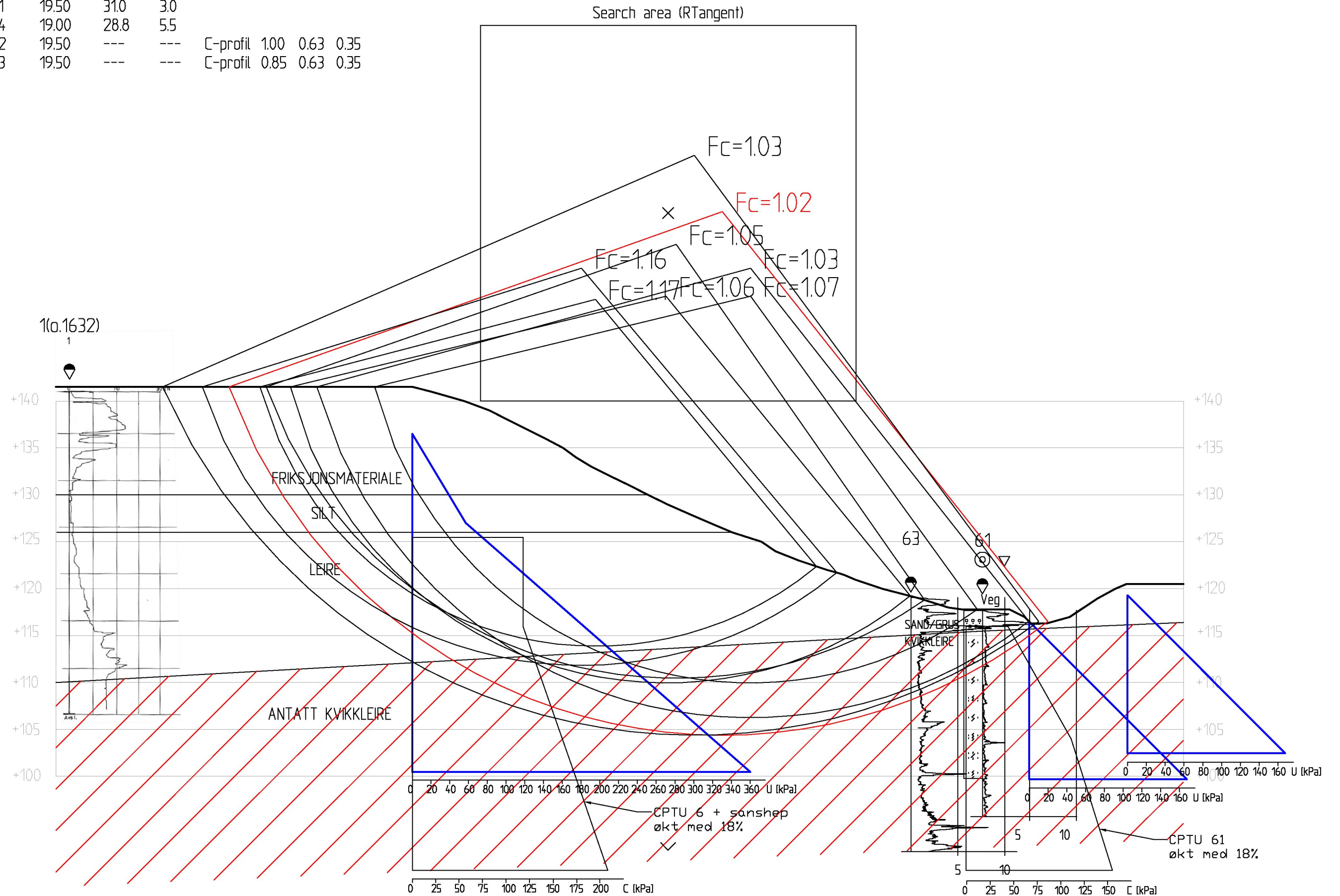
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |   |
|----------|---|
| INNHOOLD | PROFIL SD4                                  |
|          | Stabilitetsberegninger                      |
|          | Effektivspenningsanalyse                    |
|          | Tiltak: sikringsfylling og avlastning NVE-F |

|             |         |           |       |          |   |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | - |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 465 |   |

| Material         | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   |
|------------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|
| Friksjonsmaterie | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      |
| Silt             | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      |
| Leire            | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire       | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |



|                |            |             |      |       |       |
|----------------|------------|-------------|------|-------|-------|
| REV.           | DATE       | ENDRING     | TEGN | KONTR | GODKJ |
| A              | 18.04.2016 | ADP-forhold | JHET | TGE   | TGE   |
| TEGNINGSSTATUS |            |             |      |       |       |



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

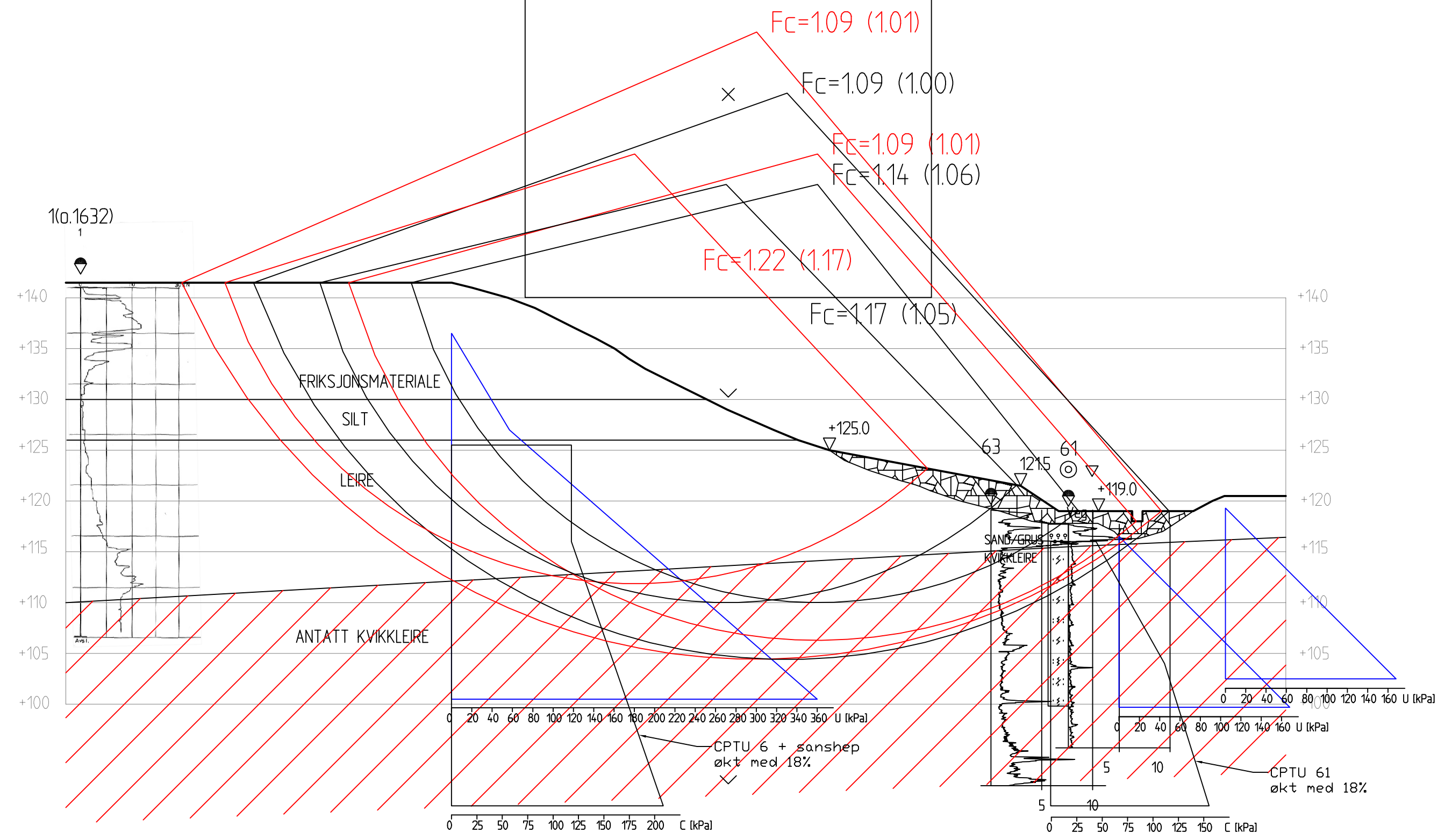
|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| INNHOOLD                    | PROFIL SD8 |
| Stabilitetsberegninger      |            |
| Totalspenningsanalyse - ADP |            |
| Dagens situasjon            |            |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 470 | REV | A |

| Material         | no | Un.Weigh | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|------------------|----|----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmaterie | 1  | 19.50    | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Silt             | 4  | 19.00    | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire            | 2  | 19.50    | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire       | 3  | 19.50    | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |

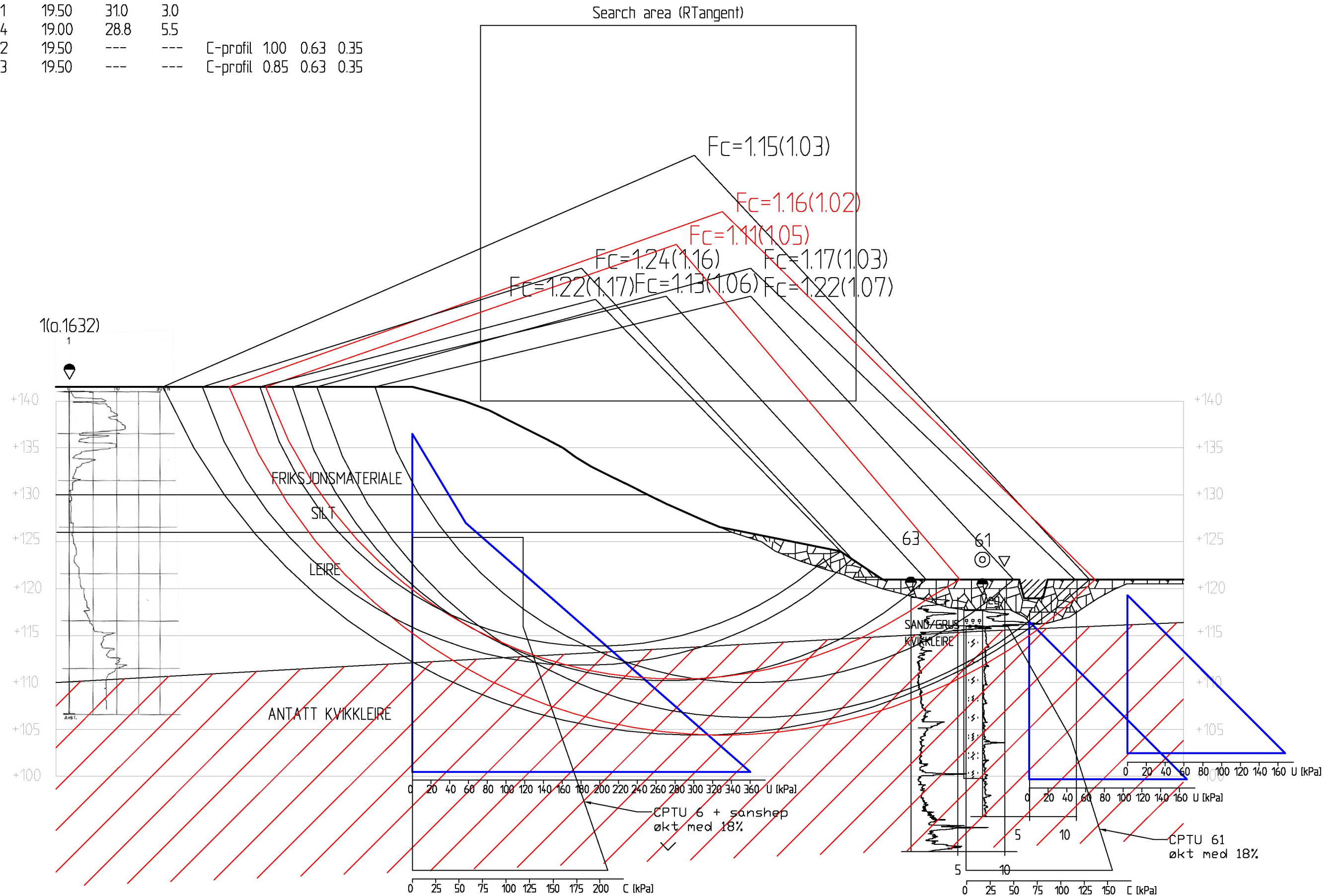
Search area (RTangent)



|                |      |         |      |       |       |   |  |   |             |           |          |    |
|----------------|------|---------|------|-------|-------|---|--|---|-------------|-----------|----------|----|
| 17.9.2014      |      |         | ODE  | ODE   | TGE   |   | OPPDRAG  | INNHOOLD  | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| REV.           | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |   | Kvikkleiresone 1102 Klæbu<br>NVE Region Midt-Norge | PROFIL SD8<br>Stabilitetsberegninger<br>Totalspenningsanalyse - ADP<br>Tiltak: sikringsfylling, min 5% forbedring | 6100477     | 1:400     | -        | -  |
| TEGNINGSSTATUS |      |         |      |       |       | Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge<br>P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim<br>TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 | OPPDRAGSGIVER                                      | TEGNING NR. 471<br>REV  |             |           |          |    |



| Material         | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   |
|------------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|
| Friksjonsmaterie | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      |
| Silt             | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      |
| Leire            | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire       | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |



| REV. | DATO       | ENDRING                          | TEGN | KONTR | GODKJ |
|------|------------|----------------------------------|------|-------|-------|
| A    | 18.04.2016 | ADP-forhold og høyere motfylling | JHET | TGE   | TGE   |

TEGNINGSSTATUS



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

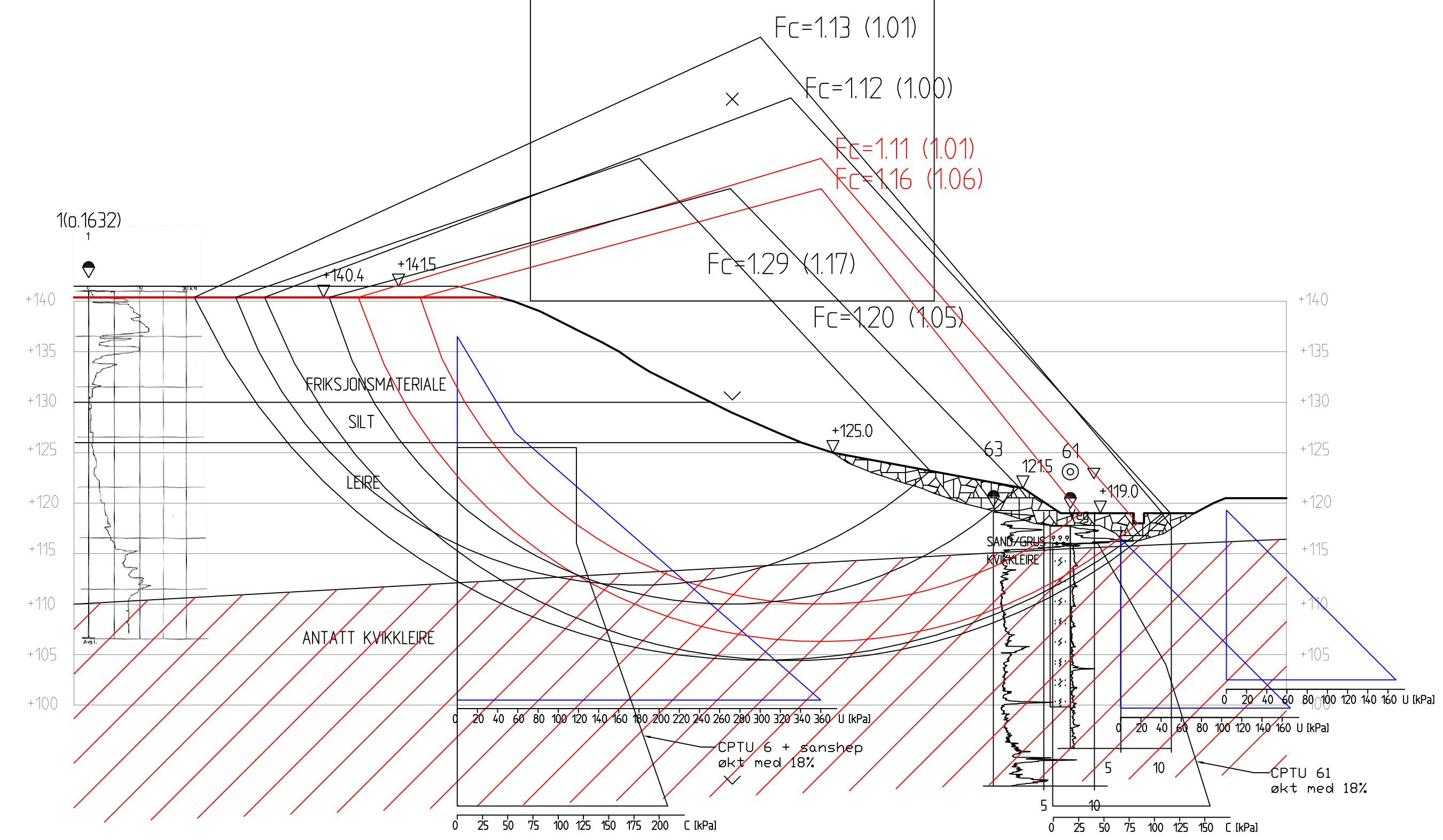
|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| INNHOOLD | PROFIL SD8                  |
|          | Stabilitetsberegninger      |
|          | Totalspenningsanalyse - ADP |
|          | 5 % Forbedring              |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 471 | REV | A |

| Material         | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|------------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmaterie | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Silt             | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire            | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire       | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |

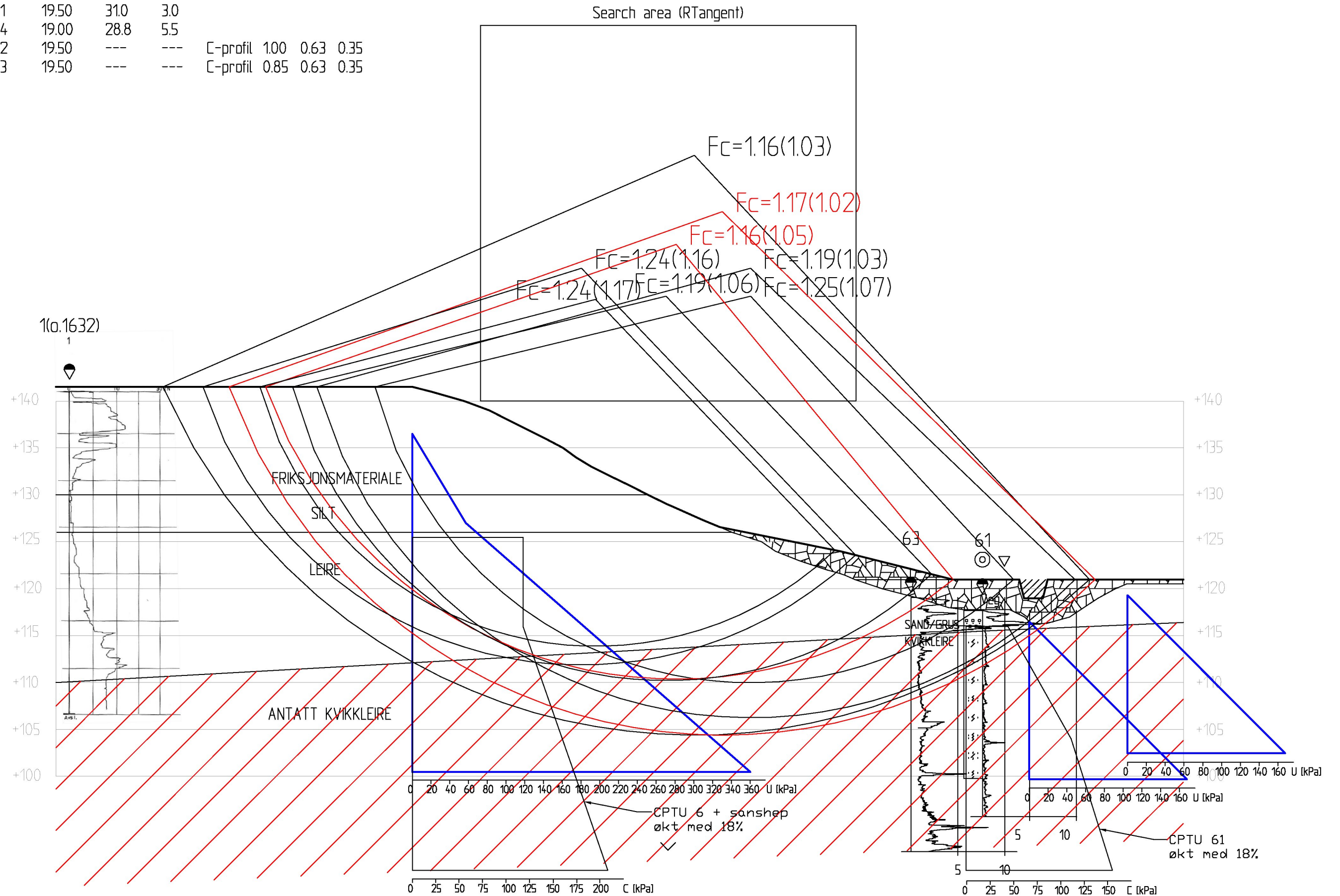
Search area (RTangent)



|                |      |         |      |       |       |   |   |  |             |           |                           |     |
|----------------|------|---------|------|-------|-------|---|---|--|-------------|-----------|---------------------------|-----|
| 17.9.2014      |      |         | ODE  | ODE   | TGE   |   | OPPDRAG                                       | INNHOOLD   | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR.                  | AV  |
| REV.           | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |   | <b>Kvikkleiresone 1102 Klæbu</b>              | <b>PROFIL SD8</b>  | 6100477     | 1:400     | -                         | -   |
| TEGNINGSSTATUS |      |         |      |       |       | Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge<br>P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim<br>TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 | OPPDRAGSGIVER<br><b>NVE Region Midt-Norge</b> | Stabilitetsberegninger<br>Totalspenningsanalyse - ADP<br>Tiltak: sikringsfylling og avlastning NVE-F |             |           | TEGNING NR.<br><b>472</b> | REV |



| Material         | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   |
|------------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|
| Friksjonsmaterie | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      |
| Silt             | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      |
| Leire            | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire       | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |



| REV. | DATO       | ENDRING                          | JHET | TGE | TGE |
|------|------------|----------------------------------|------|-----|-----|
| A    | 18.04.2016 | ADP-forhold og høyere motfylling | JHET | TGE | TGE |

TEGNINGSTATUS



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

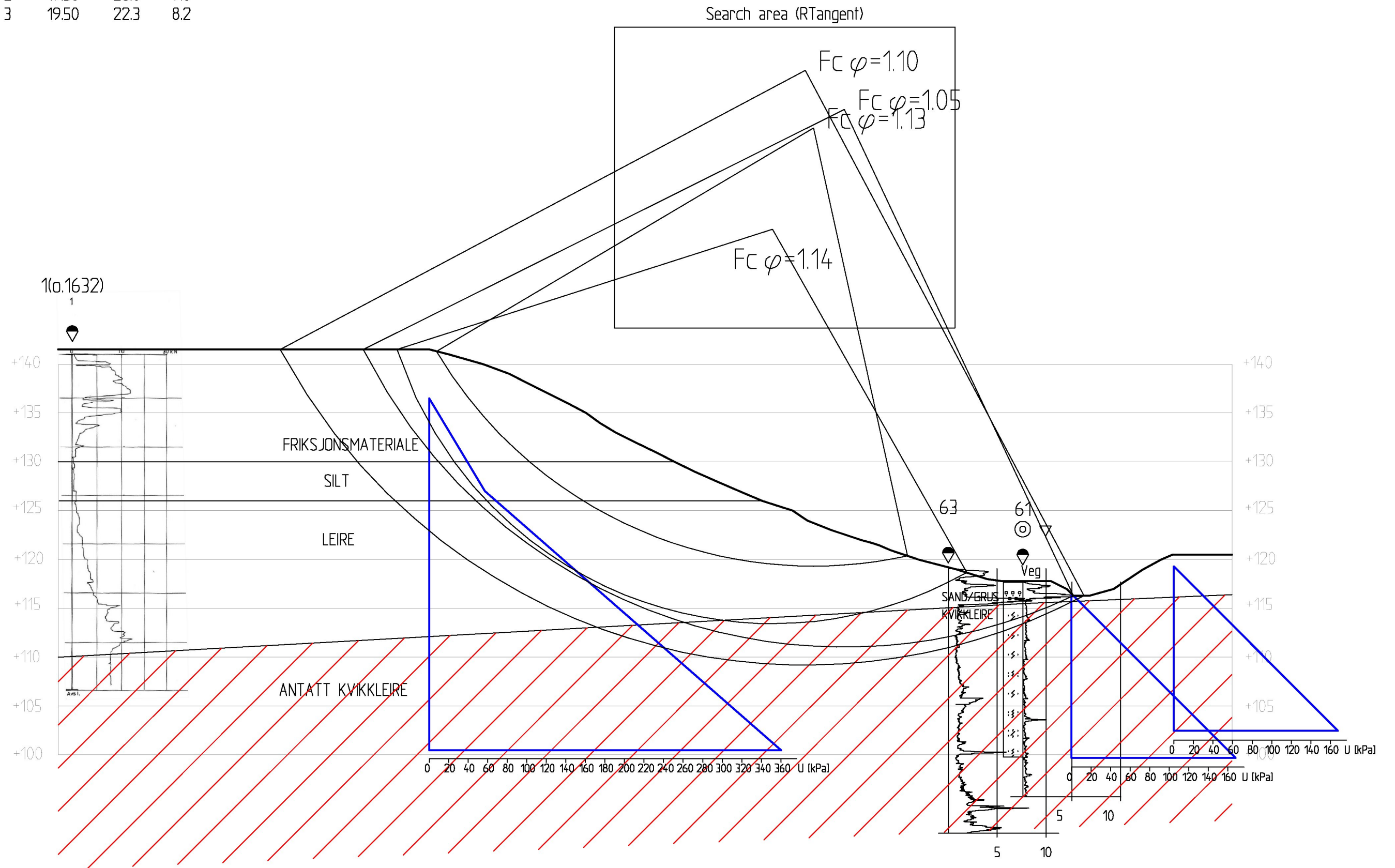
|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |  |
|----------|--|
| INNHOOLD | PROFIL SD8                             |
|          | Stabilitetsberegninger                 |
|          | Totalspenningsanalyse - ADP            |
|          | Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014 |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 472 | REV | A |



| Material         | no | Un.Weigth | Fi   | C'  |
|------------------|----|-----------|------|-----|
| Friksjonsmateri1 | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |
| Silt             | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |
| Leire            | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire       | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |



| REV. | DATO       | ENDRING             | TEGN | KONTR | GODKJ |
|------|------------|---------------------|------|-------|-------|
| A    | 18.04.2016 | Tegnet flere flater | JHET | TGE   | TGE   |

TEGNINGSSTATUS



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

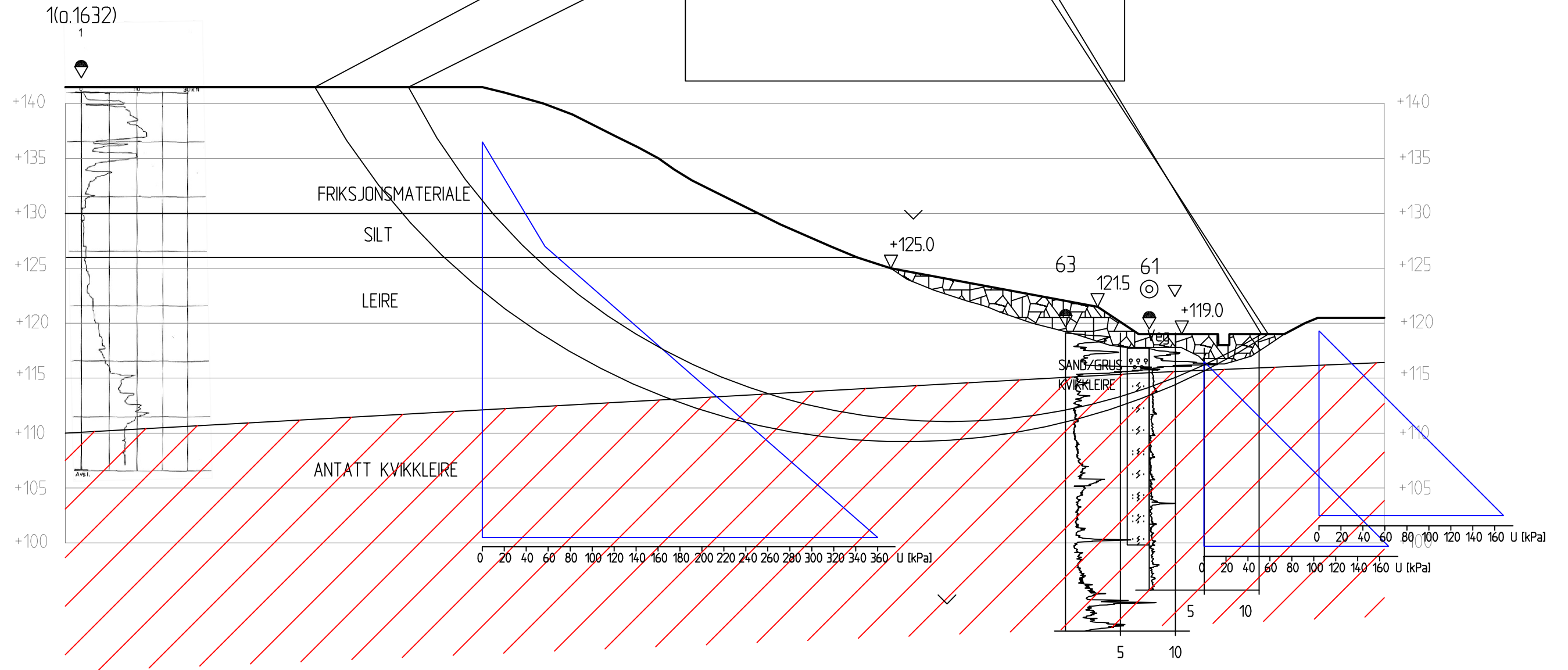
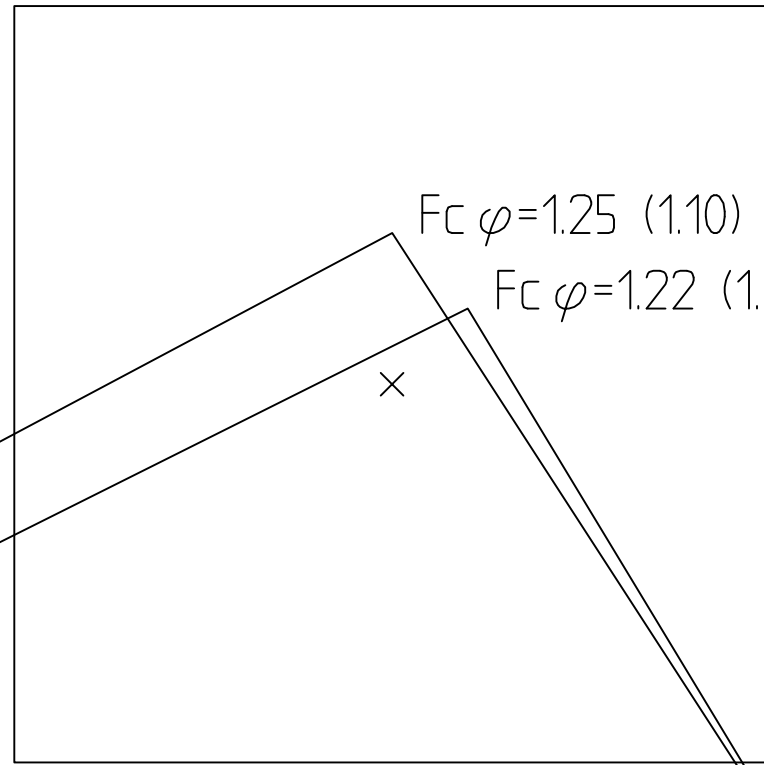
|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |                          |
|----------|--------------------------|
| INNHOOLD | PROFIL SD8               |
|          | Stabilitetsberegninger   |
|          | Effektivspenningsanalyse |
|          | Dagens situasjon         |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 473 | REV | A |

| Material        | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|-----------------|----|-----------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmateri | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Silt            | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire           | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire      | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |

Search area (RTangent)



|                |      |         |                  |
|----------------|------|---------|------------------|
| 24.9.2014      | ODE  | ODE     | TGE              |
| REV.           | DATO | ENDRING | TEGN KONTR GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |      |         |                  |



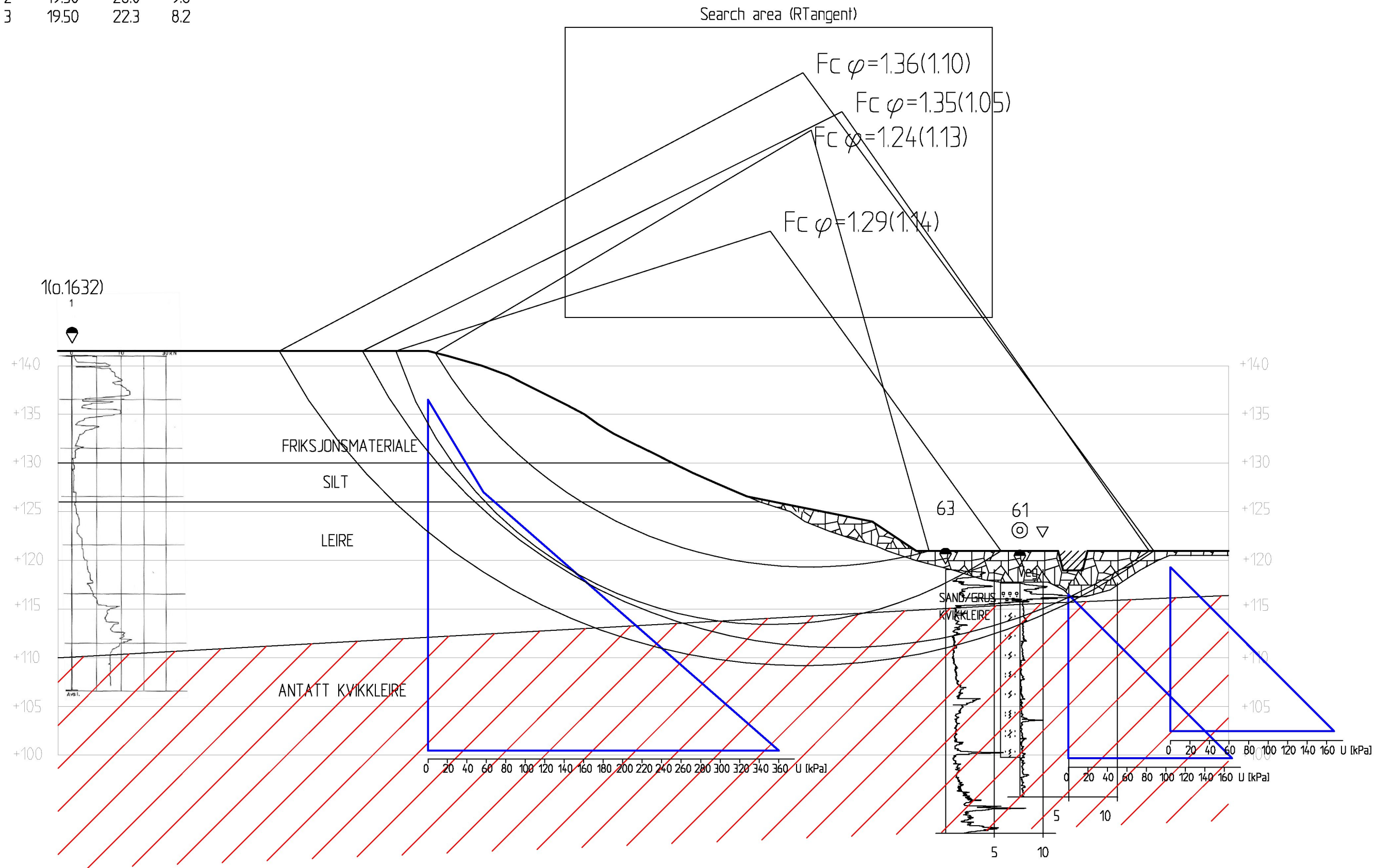
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |  |
|----------|--|
| INNHOOLD | PROFIL SD8                                 |
|          | Stabilitetsberegninger                     |
|          | Effektivspenningsanalyse                   |
|          | Tiltak: sikringsfylling, min 5% forbedring |

|             |         |           |       |          |   |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | - |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 474 |   |
| REV         |         |           |       |          |   |     |   |

| Material         | no | Un.Weigth | Fi   | C'  |
|------------------|----|-----------|------|-----|
| Friksjonsmaterie | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |
| Silt             | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |
| Leire            | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire       | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |



| REV. | DATO       | ENDRING        | TEGN | KONTR | GODKJ |
|------|------------|----------------|------|-------|-------|
| A    | 18.04.2016 | Høyere fylling | JHET | TGE   | TGE   |

TEGNINGSSTATUS



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

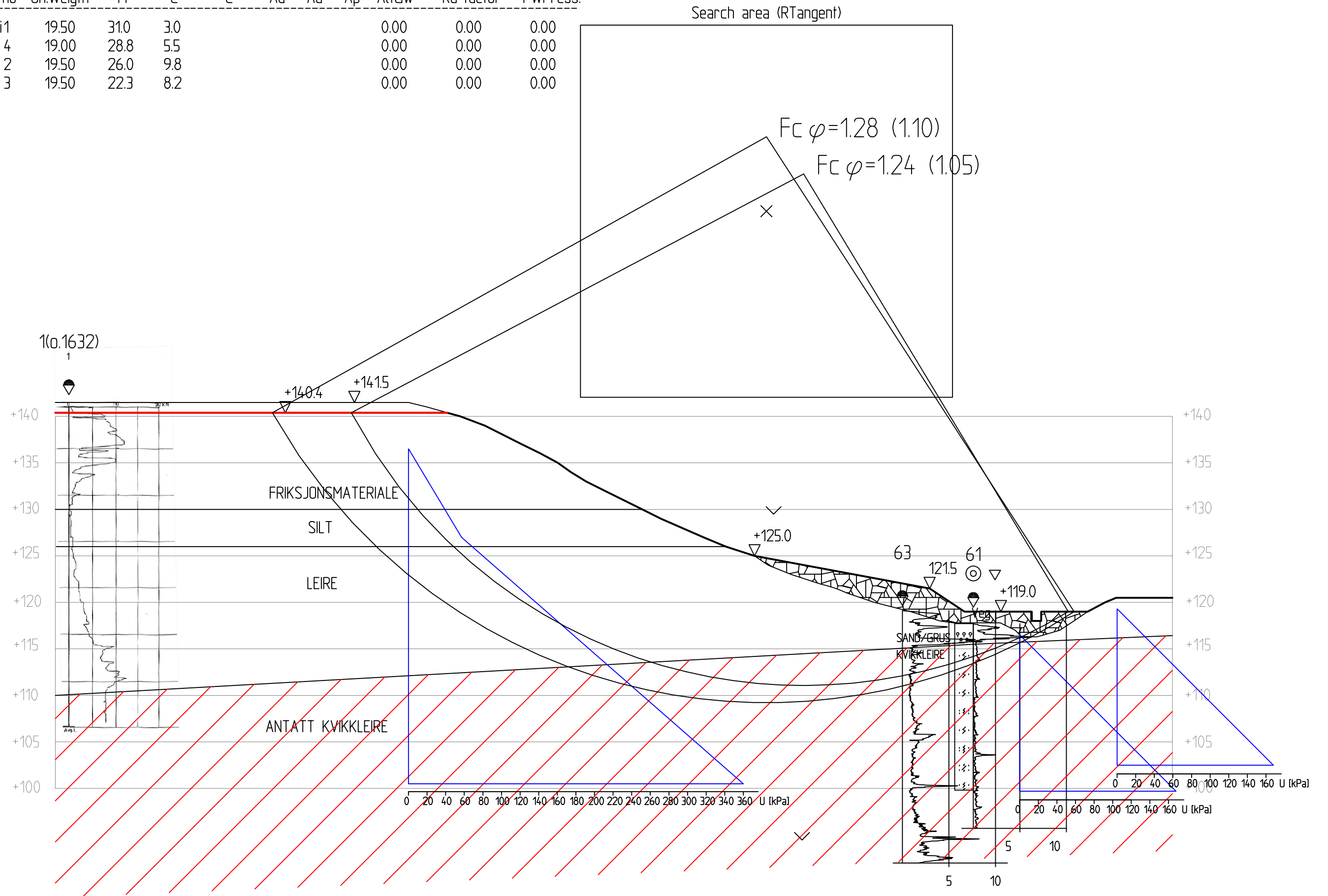
|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| INNHOOLD | PROFIL SD8              |
|          | Stabilitetsberegninger  |
|          | Effektivspenninganalyse |
|          | 5 % forbedring          |

|             |         |           |       |          |   |     |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | -   |   |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 474 | REV | A |



| Material        | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C | Aa | Ad | Ap | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|-----------------|----|-----------|------|-----|---|----|----|----|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmateri | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Silt            | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire           | 2  | 19.50     | 26.0 | 9.8 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire      | 3  | 19.50     | 22.3 | 8.2 |   |    |    |    | 0.00  | 0.00      | 0.00     |



|                |      |         |                  |
|----------------|------|---------|------------------|
| 24.9.2014      | ODE  | ODE     | TGE              |
| REV.           | DATO | ENDRING | TEGN KONTR GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |      |         |                  |



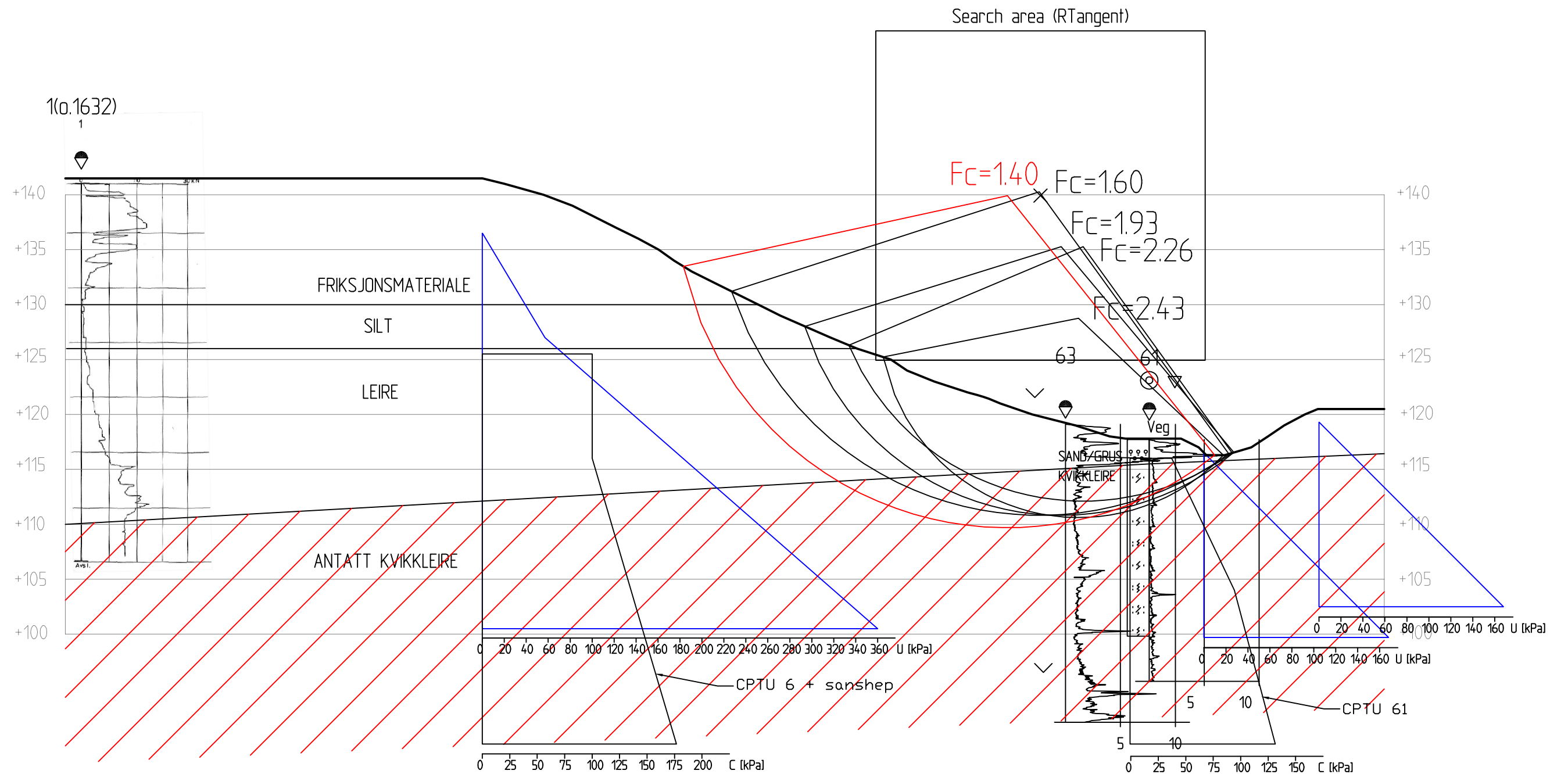
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| OPPDRAG       | Kvikkleiresone 1102 Klæbu |
| OPPDRAGSGIVER | NVE Region Midt-Norge     |

|          |   |
|----------|---|
| INNHOOLD | PROFIL SD8                                  |
|          | Stabilitetsberegninger                      |
|          | Effektivspenningsanalyse                    |
|          | Tiltak: sikringsfylling og avlastning NVE-F |

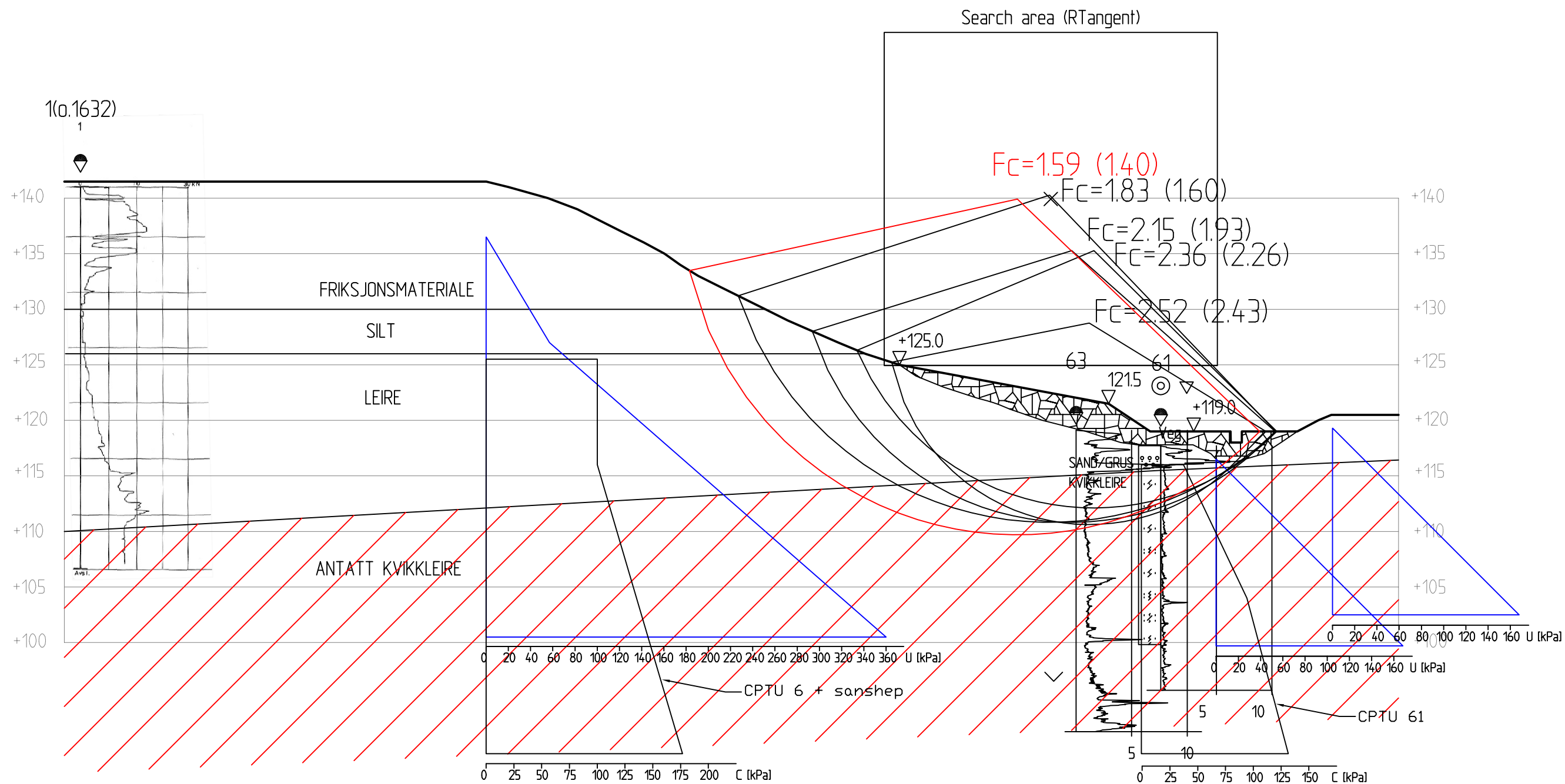
|             |         |           |       |          |   |     |   |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|---|-----|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:400 | BLAD NR. | - | AV  | - |
| TEGNING NR. |         |           |       |          |   | 475 |   |
|             |         |           |       |          |   | REV |   |

| Material         | no | Un.Weigth | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|------------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmaterie | 1  | 19.50     | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Silt             | 4  | 19.00     | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire            | 2  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire       | 3  | 19.50     | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |



|                |      |         |      |       |       |   |                                  |   |                        |           |          |    |
|----------------|------|---------|------|-------|-------|---|----------------------------------|---|------------------------|-----------|----------|----|
| 20.4.2015      |      |         | ODE  | ODE   | TGE   |   | OPPDRAG                          | INNHOOLD  | OPPDRAG NR.            | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| REV.           | DATE | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |   | <b>Kvikkleiresone 1102 Klæbu</b> | <b>PROFIL SD8</b>   | 6100477                | 1:400     | -        | -  |
| TEGNINGSSTATUS |      |         |      |       |       | Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge<br>P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim<br>TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 | OPPDRAGSGIVER                    | Stabilitetsberegninger<br>Totalspenningsanalyse - ADP<br>Dagens situasjon, stabilitet nedre del | TEGNING NR. <b>476</b> |           |          |    |
|                |      |         |      |       |       | <b>NVE Region Midt-Norge</b>  |                                  |   |                        |           |          |    |

| Material         | no | Un.Weigh | Fi   | C'  | C        | Aa   | Ad   | Ap   | AltGw | Ru-factor | PWPress. |
|------------------|----|----------|------|-----|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Friksjonsmaterie | 1  | 19.50    | 31.0 | 3.0 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Silt             | 4  | 19.00    | 28.8 | 5.5 |          |      |      |      | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Leire            | 2  | 19.50    | ---  | --- | C-profil | 1.00 | 0.70 | 0.40 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |
| Kvikkleire       | 3  | 19.50    | ---  | --- | C-profil | 0.85 | 0.59 | 0.34 | 0.00  | 0.00      | 0.00     |



|                |      |         |                  |
|----------------|------|---------|------------------|
| 20.4.2015      | ODE  | ODE     | TGE              |
| REV.           | DATO | ENDRING | TEGN KONTR GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS |      |         |                  |



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG  
**Kvikkleiresone 1102 Klæbu**  
OPPDRAGSGIVER  
**NVE Region Midt-Norge**

INNHOOLD  
**PROFIL SD8**  
Stabilitetsberegninger  
Totalspenningsanalyse - ADP  
Tiltak: fylling, 5% F, stabilitet nedre del

|                           |                    |               |         |
|---------------------------|--------------------|---------------|---------|
| OPPDRAG NR.<br>6100477    | MÅLESTOKK<br>1:400 | BLAD NR.<br>- | AV<br>- |
| TEGNING NR.<br><b>477</b> |                    |               | REV     |