

**Områdestabilitet søndre del.
Stabilitet mot Haugdalsbekken og
Fv. 885**

NVE Region Midt-Norge

Kvikkleiresone 1102

Oppdrag nr: 6100477

Rapport nr. 05

Dato: 27.06.2016

| | | | |
|--|------------------------|---------------|--------------------|
| Fylke Sør-Trøndelag | Kommune Klæbu | Sted Klæbu | UTM 05743 70193 |
| Byggherre | | | |
| Oppdragsgiver NVE region Midt-Norge | | | |
| Oppdrag formidlet av | | | |
| Oppdragsreferanse Bestilling 10888 | | | |
| Antall sider 14 | Tegn. nr. 501 - 572 | Vedlegg nr. | Antall tillegg |

Prosjekt - tittel

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

Rapport - tittel

**Områdestabilitet søndre del.
Stabilitet mot Haugdalsbekken og Fv. 885**

| | | | | |
|--|----------------|----------------------------|------------------|-------------|
| Oppdrag nr: 6100477 | Rapport nr: 05 | Rev: | Dato: 2016.06.27 | Kontr: JHET |
| Oppdragsleder: Trond Gilde | | Utarbeidet av: Trond Gilde | | Jon Helvand |
| <p>SAMMENDRAG</p> <p>Som grunnlag for NVEs detaljprosjektering av tiltak for å sikre søndre del av kvikkleiresone 1102 mot vest, er det utført stabilitetsberegninger i 7 profiler langs fv. 885, fra Flåttådalen til Håggåbekkens kryssing med fv 885. Beregningene for dagens situasjon viser at beregningsmessig sikkerhet mot glidninger som kan berøre kvikkleire er relativt lav langs mesteparten av strekningen, og at stabiliteten heller ikke er tilfredsstillende i forhold til krav som stilles ved evt. nybygging i området.</p> <p>Rapporten inneholder beregninger for å se på nødvendig omfang av tiltak langs fv. 885 for å oppnå minimum 5 % forbedring av stabiliteten for å bedre sikkerheten for <u>eksisterende bebyggelse</u> i området (Fase 1), og behov for ytterligere tiltak for å tilfredsstille sikkerhetskravene til <u>utbygging av nye bo-enheter</u> i området, definert ved «Forbedring» iht. NVEs veileder 7-2014/12/ (Fase 2).</p> <p>Som et ledd i sikringstiltakene for å bedre stabiliteten, skal fv. 885 heves inntil ca 2 m fra Østbyvegen til vegens kryssing med Håggåbekken.</p> <p>For å oppnå 5 % forbedring av sikkerheten (fase 1, gjeldende i forhold til eksisterende bebyggelse) må det i tillegg til heving av fv. 885 foretas fylling i foten av skråningen, mellom skråningen og vejen eller på vestsida av vejen. Det er også stedvis nødvendig å slake ut terrenget i øvre del av skråningen. Nord for Østbyvegen er skråningene noe slakere og høydeforskjellen noe mindre. I dette området er det derfor fase 2 som er dimensjonerende.</p> <p>For å tilfredsstille kravet til «Forbedring» iht. NVEs veileder /12/ (fase 2, gjeldende i forhold til videre utbygging) kan stabilitetsforbedring utføres med ytterligere oppfylling i foten eller utslaking av øvre del av skråningen i forhold til fase 1.</p> <p>Haugdalsbekken er i sin helhet tenkt lagt i rør i sikringsfyllinga i foten av skråningen øst for fv.885, og videre under fylkesvegen og i fyllinga vest for denne fram til utløp i Håggåbekken.</p> <p>Lokalstabiliteten av skråningene vurderes ikke å påvirke områdestabiliteten, og er derfor ikke beregnet i detalj. Dette må gjøres i forbindelse med den enkelte byggesak, bl. a. for å se på nødvendig avstand fra bebyggelse ut til toppen av skråningen/skråningskanten.</p> <p>De foreslåtte tiltak er én mulig løsning for å bringe sikkerheten opp på det nivå som kreves i forhold til NVEs veileder /12/.</p> <p>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.</p> | | | | |

INNHOOLD

| | | |
|-----|---|--------|
| 1 | ORIENTERING | - 4 - |
| 1.1 | Generelt..... | - 4 - |
| 1.2 | Oppdrag..... | - 4 - |
| 1.3 | Innhold | - 4 - |
| 2 | GRUNNFORHOLD | - 4 - |
| 2.1 | Generelt..... | - 4 - |
| 2.2 | Grunnundersøkelser | - 4 - |
| 2.3 | Terreng/topografi og grunnforhold | - 5 - |
| 3 | MATERIALPARAMETRE..... | - 5 - |
| 3.1 | Tyngdetetthet..... | - 5 - |
| 3.2 | Udrenert skjærfasthet..... | - 5 - |
| 3.3 | Effektiv skjærfasthet | - 6 - |
| 3.4 | Anisotropi og tøyningsskompatibilitet | - 6 - |
| 3.5 | Poretrykksforhold | - 6 - |
| 4 | STABILITETSBEREGNINGER..... | - 7 - |
| 4.1 | Krav til områdestabilitet | - 7 - |
| 4.2 | Beregningsprofiler | - 7 - |
| 4.3 | Profil Sx1 | - 8 - |
| 4.4 | Profil SD5..... | - 8 - |
| 4.5 | Profil Sx2 | - 9 - |
| 4.6 | Profil SD6..... | - 10 - |
| 4.7 | Profil SD7..... | - 11 - |
| 4.8 | Profil SD1v | - 12 - |
| 4.9 | Profil 5v | - 12 - |
| 5 | OPPSUMMERING/KONKLUSJON | - 13 - |
| 6 | REFERANSER | - 14 - |

TEGNINGER

| Tegn. nr. | Rev: | Tittel | Målestokk |
|-----------|------|--|-----------|
| 501 | | Oversiktskart | 1:50 000 |
| 502 | | Situasjonsplan: Profiler og utførte grunnundersøkelser | 1:2000 |
| 510 | | Profil Sx1: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon | 1:500 |
| 511 | | Profil Sx1: Totalspenningsanalyse (ADP) – 5 % forbedring | 1:500 |
| 512 | | Profil Sx1: Totalspenningsanalyse (ADP) – NVE-Forbedring | 1:500 |
| 513 | | Profil Sx1: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon | 1:500 |
| 514 | | Profil Sx1: Effektivspenningsanalyse – 5 % forbedring | 1:500 |
| 515 | | Profil Sx1: Effektivspenningsanalyse – NVE-Forbedring | 1:500 |
| 520 | | Profil SD5: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon | 1:500 |
| 521 | | Profil SD5: Totalspenningsanalyse (ADP) – 5 % forbedring | 1:500 |
| 522 | | Profil SD5: Totalspenningsanalyse (ADP) – NVE-Forbedring | 1:500 |
| 523 | | Profil SD5: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon | 1:500 |
| 524 | | Profil SD5: Effektivspenningsanalyse – 5 % forbedring | 1:500 |
| 525 | | Profil SD5: Effektivspenningsanalyse – NVE-Forbedring | 1:500 |
| 530 | | Profil Sx2: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon | 1:500 |
| 531 | | Profil Sx2: Totalspenningsanalyse (ADP) – 5 % forbedring | 1:500 |
| 532 | | Profil Sx2: Totalspenningsanalyse (ADP) – NVE-Forbedring | 1:500 |
| 533 | | Profil Sx2: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon | 1:500 |
| 534 | | Profil Sx2: Effektivspenningsanalyse – 5 % forbedring | 1:500 |
| 535 | | Profil Sx2: Effektivspenningsanalyse – NVE-Forbedring | 1:500 |
| 540 | | Profil SD6: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon | 1:500 |
| 541 | | Profil SD6: Totalspenningsanalyse (ADP) – 5 % forbedring | 1:500 |
| 542 | | Profil SD6: Totalspenningsanalyse (ADP) – NVE-Forbedring | 1:500 |
| 543 | | Profil SD6: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon | 1:500 |
| 550 | | Profil SD7: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon | 1:500 |
| 551 | | Profil SD7: Totalspenningsanalyse (ADP) – 5 % forbedring | 1:500 |
| 552 | | Profil SD7: Totalspenningsanalyse (ADP) – NVE-Forbedring | 1:500 |
| 553 | | Profil SD7: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon | 1:500 |
| 554 | | Profil SD7: Effektivspenningsanalyse – 5 % forbedring | 1:500 |
| 555 | | Profil SD7: Effektivspenningsanalyse – NVE-Forbedring | 1:500 |
| 560 | | Profil SD1v: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon | 1:500 |
| 561 | | Profil SD1v: Totalspenningsanalyse(ADP) – Sikringsfylling, NVE-F | 1:500 |
| 562 | | Profil SD1v: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon | 1:500 |
| 570 | | Profil 5v: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon | 1:800 |
| 571 | | Profil 5v: Totalspenningsanalyse(ADP) – Sikringsfylling, NVE-F | 1:800 |
| 572 | | Profil 5v: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon | 1:800 |

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. 885 i vest. NVE planlegger sikringstiltak for denne delen av sonen.

Som en del av sikringstiltaket for søndre del av sonen skal fv. 885 heves. Hevingen er størst, inntil ca 2 m i sør der vegen krysser Håggåbekken, og avtar gradvis mot null ved Østbyvegen. I tillegg vil sikringstiltakene bestå av en støttefylling i skråningsfoten og delvis avlastning av skråningstoppen.

Klæbu kommune planlegger nye VA-ledninger langs fv. 885. Disse planlegges integrert i sikringsfyllinga (støttefyllinga) på østsida av fv. 885.

1.2 Oppdrag

Rambøll utfører stabilitetsberegninger som grunnlag for NVEs planlegging av sikringsarbeidet.

1.3 Innhold

Beregningene ved platået i søndre del av kvikkleiresone 1102 presenteres i tre delrapporter.

Områdene på øst- og sørsida av platået langs Håggåbekken er tidligere presentert i rapport 04. Ved sørspissen av platået er planene for oppfylling omkring Håggåbekken justert som følge av hevingen av fv. 885. Beregninger lokalt for denne situasjonen er presentert i rapport 04B.

Rapport 05 (denne rapporten) omfatter området på vestsida av platået, langs fv. 885, fra Håggåbekken til søndre del av Flåttådalen.

Ved denne rapporten er stabilitetsutredning av kvikkleiresone 1102 Klæbu fullført, og nødvendige sikringstiltak er utredet iht. NVEs Veileder 7-2014 /12/ både for eksisterende bebyggelse og framtidig utbygging.

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 502. Grunnundersøkelser spesifikt for utredning av søndre del av kvikkleiresone 1102 er presentert i følgende rapporter:

- 6070771 nr 01 av 10.4 2008 /1/.
- 6070771 nr 03 av 9.2.2010 /2/.
- 6100477 nr 01 av 25.10.2010 /5/.
- 6100477 nr 03 av 6.10.2010 /7/.
- 6100477 nr 06 av 15.8.2014 /10/.

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 /6/, nr 04 /8/ og 04B /9/.

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 Haugdalsbekken/fv.885 i vest. Høydeforskjellene mellom platået og terrenget ved Haugdalsbekken er ca. 20 m.

Under platået sentralt i dette området består grunnen øverst av ca. 15 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 - 115, og ser ut til å stige slakt mot nord, og mot fv. 885 i vest hvor det stedvis er registrert kvikkeleire fra ca. 3 - 4 m dybde under dagens veg/bekkenivå.

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 poretrykksfaktoren $N_{\Delta u}$ 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 /14/ og Karlsrud, ref /15 og 16/. 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 /16/.

Ved tolking av CPTU er det benyttet en romvekt på 19,0 - 19,5 kN/m³. Det er benyttet en 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 plataet.

Designverdi

Det er i all hovedsak benyttet samme designverdier for udrenert skjærfasthet som ved de tidligere beregninger i rapportene 6090671 nr 01 /3/, 6100477 nr 02 /6/ og 6100477 nr 04B /9/. For nærmere detaljer vises det til disse rapportene. I profilene SD5 og Sx2 er skjærfastheten justert opp for å oppnå en beregningsmessig sikkerhet i dagens situasjon $F_{c \min} = 1,0$. Anvendt skjærfasthet er vist i beregningsprofilene.

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, 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 /8/ og 6100477 nr 02 /11/).

| | | |
|--|-------------------------|-------------------|
| Lagdelt sand/silt/leire (frikksjonsmat.) | $a = 5 \text{ kN/m}^2$ | $\tan\phi = 0,60$ |
| Silt | $a = 10 \text{ kN/m}^2$ | $\tan\phi = 0,55$ |
| Leire, ikke kvikk/sensitiv | $a = 20 \text{ kN/m}^2$ | $\tan\phi = 0,49$ |
| Kvikk/sensitiv leire | $a = 20 \text{ kN/m}^2$ | $\tan\phi = 0,41$ |
| Sikringsfylling/veggylling | $a = 0 \text{ kN/m}^2$ | $\tan\phi = 0,78$ |

For den øvre lagpakken som stort sett har relativt høyt innhold av silt og sandlag, vurderes antakelsen å være på den forsiktige siden. For leire og kvikkeleire ligger disse verdiene innenfor et "normalområde". For silt vurderes antagelsen også som forsiktig. Sikringsfylling og veggylling bygges i hovedsak opp av stein eller andre grove frikksjonsmasser.

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} .

Direkte og passiv skjærfasthet er 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)

De anvendte anisotropifaktorer er iht. NVE rapport 14-2014 /13/ «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer». I sprøbruddmateriale er aktiv udrenert skjærfasthet c_{uA} redusert med 15 %.

Det er tatt hensyn til tøyningsskompatibilitet ved at så vel effektive skjærfasthetsparametere som udrenert skjærfasthet tolket fra treaksialforsøk er tatt ut ved små og tilnærmet like deformasjoner (1 - 2 %).

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. Poretrykksfordelingen er interpolert mellom punkter med angitt poretrykk i det anvendte beregningsprogrammet.

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 ved valg av poretrykkfordeling i beregningene ved at det generelt er valgt en konservativ fordeling ved å benytte de ugunstigste målinger eller antatt grunnvann ved uk tørrskorpe, og hydrostatisk poretrykkøkning i dybden i leire.

4 STABILITETSBEREGNINGER

4.1 Krav til områdestabilitet

Kvikkleiresone 1102 er i dag klassifisert med *Middels faregrad*.

En videre utbygging på platået i søndre del av sonen vil etter vår vurdering havne i tiltakskategori K4 «Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold...» iht NVEs veileder /12/. Dette medfører krav om «Forbedring» (inntil 10 %) av områdestabiliteten dersom sikkerheten før utbygging er mindre enn $F=1,4$.

4.2 Beregningsprofiler

Det er utført beregninger i 7 profiler:

- SD5 – SD7 fra tidligere rapport 6100477 nr 07 /11/. Plassering av profilene er endret litt i forhold til rapport 07.
- Profil 5v, vestre del av profil 5 fra tidligere rapport 6100477 nr 02 rev 01 /6/. Det er nå regnet med noe attraksjon i de lagdelte massene under platået i dette profilet (tidligere $a=0$)
- Profil SD1v, vestre del av profil SD1 fra tidligere rapport 6100477 nr 04 /8/.
- Nye profiler SX1 og SX2.

Beregningene er utført for følgende situasjoner:

- Dagens situasjon. Alle profilene er tegnet fra Klæbu kommunes digitale kart. Ved profil 5 er terrenget justert litt ved Zakarias Brekkes veg for å ta hensyn til lokale terrengforhold i dette området.
- 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 heving av fv. 885 og fylling i foten av skråningen. Det er også stedvis behov for nedplanering i øvre del av skråningen i noen av profilene.
- Stabilitetsforbedring Fase 2 opp til nivå «Forbedring» iht. NVEs veileder 7-2014, figur 5.1 /12/. Forbedringen gjennomføres i de fleste profiler ved ytterligere nedplanering i forhold til det som er beregnet for fase 1. I profil 6 økes mektigheten av fyllinga i skråningsfoten.

For profil 5v og SD1v er sikkerheten i dagens situasjon $F_c > 1,20$, og det er derfor kun regnet «Forbedring» iht. NVEs veileder 7-2014 i disse profilene.

I profil Sx1 er det ikke plass til fylling i foten av skråningen, og det må derfor fylles på vestsida av vegen for å oppnå tilstrekkelig forbedring i tillegg til nedplanering ved skråningstoppen.

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

Stabilitetsberegningene viser én mulig utforming av motfyllinger og avlastning for å oppnå tilfredsstillende stabilitet. Andre utforminger kan også være mulig.

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

Det er hovedsakelig utført beregninger med sirkulære glideflater. Sammensatte glideflater er vurdert som ikke kritisk for samtlige profiler.

I beregningsprofilene er skjærflater med lavest sikkerhet tegnet med rødt. I tillegg er det i profiler med tiltak tegnet med rødt den skjærflata som er dimensjonerende for tiltaket.

4.3 Profil Sx1

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

Det er for dette profilet regnet med inntil ca 2 m oppfylling på vestsida av fv. 885 i tillegg til nedplanering av skråningstoppen. For fase 1 (5 % forbedring) øker dette beregningsmessig sikkerhet til $F_{c \min}=1,17$ for skjærflater som går ut i nedre del av skråningen.

Det foreslåtte tiltaket for å oppnå 5 % forbedring gir også tilstrekkelig sikkerhet til å oppnå «Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /12/.

Beregningsresultater er vist på tegning 510 - 512, 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 % |
| 1,03 | 1,17 | 13,6 | 1,13 | 1,17 | 13,6 |
| 1,03 | 1,19 | 15,5 | 1,13 | 1,19 | 15,5 |
| 1,08 | 1,19 | 10,2 | 1,17 | 1,19 | 10,2 |
| 1,08 | 1,18 | 9,3 | 1,17 | 1,18 | 9,3 |
| 1,09 | 1,25 | 14,7 | 1,18 | 1,25 | 14,7 |
| 1,20 | 1,26 | 5,0 | 1,26 | 1,26 | 5,0 |
| 1,29 | 1,36 | 5,4 | 1,33 | 1,36 | 5,4 |

Tabell 1. Beregningsresultater profil Sx1, totalspenningsanalyse.

Effektivspenninganalysen viser beregnet sikkerhet $F_{c\phi \min}=1,34$ for dagens situasjon for glideflater som går ned i kvikkleire, se tegning 513.

Det foreslåtte tiltaket for å oppnå 5 % forbedring gir også tilstrekkelig sikkerhet til å oppnå «Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /12/. Totalspenningsanalysen er dimensjonerende for sikringstiltakene.

Beregningene er vist på tegning 514 og 515, og i tabell 2.

| 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 % |
| 1,34 | 1,56 | 16,4 | 1,36 | 1,56 | 16,4 |
| 1,35 | 1,64 | 21,5 | 1,37 | 1,64 | 21,5 |
| 1,38 | 1,68 | 21,7 | 1,39 | 1,68 | 21,7 |
| 1,40 | 1,53 | 9,3 | 1,40 | 1,53 | 9,3 |
| 1,53 | 1,84 | 20,3 | - | 1,84 | 20,3 |

Tabell 2. Beregningsresultater profil Sx1, effektivspenninganalyse.

4.4 Profil SD5

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

Det er i dette profilet foreslått heving av fv. 885 i tillegg til støttefylling i skråningsfoten for å oppnå 5 % forbedring i forhold til dagens situasjon. For fase 1 (5 % forbedring) øker dette beregningsmessig sikkerhet til $F_{c \min}=1,13$.

For å oppnå «Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /12/ foreslås øvre del av skråningen slaket ut som vist på tegning 522. Dette gir $F_{c \min}=1,18$.

Beregningsresultater for fase 1 og 2 er vist på tegning 520 - 522, og i tabell 3.

| 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 % |
| 1,01 | 1,17 | 15,8 | 1,11 | 1,25 | 23,8 |
| 1,01 | 1,23 | 21,8 | 1,11 | 1,26 | 24,8 |
| 1,03 | 1,13 | 9,7 | 1,13 | 1,19 | 15,5 |
| 1,04 | 1,15 | 10,6 | 1,13 | 1,18 | 13,5 |
| 1,06 | 1,14 | 7,5 | 1,15 | 1,18 | 11,3 |
| 1,11 | 1,17 | 5,4 | 1,19 | 1,20 | 8,1 |

Tabell 3. Beregningsresultater profil SD5, totalspenningsanalyse.

Effektivspenningsanalysen viser beregnet sikkerhet $F_{cp \min}=1,03$ for dagens situasjon for glideflater som går ned i kvikkleire, se tegning 523. Med de foreslåtte sikringstiltak er minste beregnede sikkerhetsfaktor på effektivspenningsbasis $F_{cp \min}=1,30$ for fase 1 og $F_{cp \min}=1,37$ for fase 2. Totalspenningsanalysen er dimensjonerende for sikringstiltakene. Beregningene er vist på tegning 523 - 525 og i tabell 4.

| 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 % |
| 1,03 | 1,35 | 31,1 | 1,13 | 1,45 | 40,8 |
| 1,09 | 1,30 | 19,3 | 1,17 | 1,37 | 25,7 |
| 1,32 | 1,50 | 13,6 | 1,36 | 1,55 | 17,4 |

Tabell 4. Beregningsresultater profil SD5, effektivspenningsanalyse.

4.5 Profil Sx2

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

Det er for dette profilet regnet med heving av fv. 885 i tillegg til støttefylling i skråningsfoten og nedplanering for å oppnå 5 % forbedring i forhold til dagens situasjon. For fase 1 (5 % forbedring) øker dette beregningsmessig sikkerhet til $F_{c \min}=1,13$. Beregningsresultatene for fase 1 er vist på tegning 531.

For å oppnå «Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /12/ må skråningstoppen planeres ned ytterligere. Minste beregnede sikkerhetsfaktor øker da til $F_{c \min}=1,15$.

Beregningsresultater er vist på tegning 530 - 532, og i tabell 5.

| 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 % |
| 1,01 | 1,13 | 11,9 | 1,11 | 1,16 | 14,9 |
| 1,02 | 1,13 | 10,8 | 1,12 | 1,15 | 12,8 |
| 1,05 | 1,14 | 8,6 | 1,14 | 1,16 | 10,5 |
| 1,13 | 1,19 | 5,3 | 1,21 | 1,21 | 7,1 |

Tabell 5. Beregningsresultater profil Sx2, totalspenningsanalyse.

Effektivspenningsanalysen viser beregnet sikkerhet $F_{c\text{ min}}=1,26$ for dagens situasjon for glideflater som går ned i kvikkleire, se tegning 533.

Det er regnet effektivspenningsanalyse med sikringstiltak for fase 1 og fase 2 for å dokumentere tilstrekkelig forbedring. Beregningene er vist på tegning 534 – 535 og i tabell 6. Minste beregnede sikkerhetsfaktor på effektivspenningsbasis etter sikring er $F_{c\text{ min}}=1,40$ for fase 1 og $F_{c\text{ min}}=1,41$ for fase 2.

| 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 % |
| 1,26 | 1,43 | 13,5 | 1,30 | 1,46 | 15,9 |
| 1,29 | 1,40 | 8,5 | 1,33 | 1,41 | 9,3 |
| 1,31 | 1,48 | 13,0 | 1,34 | 1,51 | 15,3 |
| 1,50 | 1,59 | 6,0 | - | 1,60 | 6,7 |

Tabell 6. Beregningsresultater profil Sx2, effektivspenningsanalyse.

Totalspenningsanalysen er dimensjonerende for sikringstiltakene.

4.6 Profil SD6

Totalspenningsanalysen (ADP) av dagens situasjon gir beregnet sikkerhet $F_{c\text{ min}}=1,06$ for glideflater som går ned i kvikkleire, se tegning 540.

Det er for dette profilet regnet med heving av fv. 885 i tillegg til støttefylling i skråningsfoten og en mindre nedplanering i øvre del av skråningen for å oppnå 5 % forbedring i forhold til dagens situasjon. For fase 1 (5 % forbedring) øker dette beregningsmessig sikkerhet til $F_{c\text{ min}}=1,15$. Beregningsresultatene for fase 1 er vist på tegning 541.

For å oppnå «Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /12/ må mektigheten av støttefyllingen økes som vist på tegning 542. Minste beregnede sikkerhetsfaktor øker da til $F_{c\text{ min}}=1,17$.

Beregningsresultater er vist i tabell 7.

| 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 % |
| 1,06 | 1,15 | 8,5 | 1,15 | 1,18 | 11,3 |
| 1,08 | 1,15 | 6,5 | 1,17 | 1,17 | 8,3 |
| 1,09 | 1,28 | 17,4 | 1,17 | 1,35 | 23,9 |
| 1,14 | 1,20 | 5,3 | 1,21 | 1,38 | 21,1 |
| 1,31 | 1,39 | 6,1 | 1,34 | 1,39 | 6,1 |

Tabell 7. Beregningsresultater profil SD6, totalspenningsanalyse.

Effektivspenninganalysen viser tilfredsstillende stabilitet for dagens situasjon, med beregnet sikkerhet $F_{c\phi\ min}=1,43$ for glideflater som går ned i kvikkleire, se tegning 543.

Totalspenningsanalysen er dimensjonerende for tiltakene.

4.7 Profil SD7

Totalspenningsanalysen (ADP) av dagens situasjon gir beregnet sikkerhet $F_{c\ min}=0,99$ for glideflater som går ned i kvikkleire, se tegning 550.

Det er for dette profilet ubetydelig heving av fv. 885, og det må derfor lages en støttefylling og planeres ned for å oppnå 5 % forbedring i forhold til dagens situasjon. For fase 1 (5 % forbedring) øker beregningsmessig sikkerhet til $F_{c\ min}=1,07$ for tiltak som foreslått. Beregningsresultatene for fase 1 er vist på tegning 551.

For å oppnå «Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /12/ må skråningstoppen planeres ned ytterligere. Minste beregnede sikkerhetsfaktor øker til $F_{c\ min}=1,16$ med nedplanering som vist på tegning 552.

Beregningsresultater er vist i tabell 8.

| 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 | 1,07 | 8,1 | 1,09 | 1,16 | 17,2 |
| 0,99 | 1,10 | 11,1 | 1,09 | 1,22 | 23,2 |
| 1,02 | 1,10 | 7,8 | 1,12 | 1,18 | 15,7 |
| 1,04 | 1,16 | 11,5 | 1,13 | 1,26 | 21,2 |
| 1,07 | 1,13 | 5,6 | 1,16 | 1,18 | 10,3 |

Tabell 8. Beregningsresultater profil SD7, totalspenningsanalyse.

Effektivspenninganalysen viser beregnet sikkerhet $F_{c\phi\ min}=1,33$ for dagens situasjon for glideflater som går ned i kvikkleire, se tegning 553.

Det er regnet effektivspenninganalyse med de foreslåtte sikringstiltak for fase 1 og fase 2 for å dokumentere tilstrekkelig forbedring. Beregningene er vist på tegning 554 - 555 og i tabell 9. Minste beregnede sikkerhetsfaktor på effektivspenningbasis etter sikring er $F_{c\phi\ min}=1,51$ for fase 1 og $F_{c\phi\ min}=1,62$ for fase 2.

| 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 % |
| 1,33 | 1,51 | 13,5 | 1,35 | 1,62 | 21,8 |
| 1,33 | 1,57 | 18,0 | 1,35 | 1,66 | 24,8 |
| 1,46 | 1,62 | 11,0 | - | 1,73 | 18,5 |

Tabell 9. Beregningsresultater profil SD7, effektivspenningsanalyse.

Totalspenninganalysen er dimensjonerende for sikringstiltakene.

4.8 Profil SD1v

Totalspenninganalysen (ADP) av dagens situasjon gir beregnet sikkerhet $F_{c \min}=1,27$ for glideflater som går ned i kvikkleire. Ettersom sikkerheten for dagens situasjon er bedre enn $F_c=1,20$ i dette profilet, er det kun regnet «Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /12/ (fase 2, krav <5 %).

Terrenget foran foten av skråningen må heves ca. 1 m i dette profilet for å oppnå tilstrekkelig forbedring. Beregningsresultatene for fase 2 er vist på tegning 561.

Beregningsresultater er sammenstilt i tabell 10.

| Dagens situasjon | Fase 2 («Forbedring» NVE) | | |
|------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|
| | Krav til sikkerhet F_c | Oppnådd sikkerhet F_c | Oppnådd forbedring % |
| 1,27 | 1,31 | 1,34 | 5,5 |
| 1,28 | 1,32 | 1,33 | 3,9 |
| 1,28 | 1,32 | 1,33 | 3,9 |
| 1,31 | 1,34 | 1,34 | 2,3 |
| 1,38 | 1,39 | 1,42 | 2,9 |
| 1,39 | 1,40 | 1,43 | 2,9 |

Tabell 10. Beregningsresultater profil SD1v, totalspenninganalyse.

Effektivspenningsanalysen viser beregnet sikkerhet $F_{c\phi \min}=1,77$ for dagens situasjon for glideflater som går ned i kvikkleire, se tegning 562.

Totalspenninganalysen er dimensjonerende for sikringstiltakene.

4.9 Profil 5v

Totalspenninganalysen (ADP) av dagens situasjon gir beregnet sikkerhet $F_{c \min}=1,23$ for glideflater som går ned i kvikkleire og som går ut nedenfor Zakarias Brekkes veg, og $F_{c \min}=1,31$ for flater som går ned mot Flåttådalen/Haugdalsbekken, se tegning 570. Ettersom sikkerheten for dagens situasjon er bedre enn $F_c=1,20$ i dette profilet, er det kun regnet «Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /12/ (fase 2, krav <5 %).

Området på toppen av skråningen er vernet, og det er ikke mulig å foreta avlastning i dette området for å bedre stabiliteten. Det er derfor foreslått fylling i søkket vest for Zakarias Brekkes veg og i Flåttådalen for å oppnå «Forbedring» iht. krav i NVEs veileder /12/ i forhold til dagens situasjon. Den foreslåtte oppfylling øker beregningsmessig sikkerhet til $F_{c \min}=1,31$ for glideflater som går ut nedenfor Zakarias Brekkes veg, og $F_{c \min}=1,39$ for flater som går ned mot Flåttådalen/Haugdalsbekken.

De foreslåtte sikringstiltak gir ingen forbedring av stabiliteten for flater som går ut ovenfor Zakarias Brekkes veg. Sikkerheten er i dag $F_{c \min}=1,37$ for glideflater som går ned i kvikkleire i dette området, og dette vurderes som tilstrekkelig i forhold til kravet i NVEs veileder 7-2014.

Beregningsresultatene for fase 2 er vist på tegning 571.

Beregningsresultater er vist i tabell 11.

| Dagens situasjon | Fase 2 («Forbedring» NVE) | | |
|------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|
| | Krav til sikkerhet F_c | Oppnådd sikkerhet F_c | Oppnådd forbedring % |
| 1,23 | 1,28 | 1,31 | 6,5 |
| 1,31 | 1,34 | 1,39 | 6,1 |
| 1,33 | 1,35 | 1,40 | 5,3 |
| 1,37 | 1,38 | 1,37 | - |

Tabell 11. Beregningsresultater profil 5v, totalspenningsanalyse.

Effektivspenningsanalysen viser beregnet sikkerhet $F_{cp \min}=2,23$ for dagens situasjon for glideflater som går ned i kvikkleire, se tegning 572.

Totalspenningsanalysen er dimensjonerende for sikringstiltakene.

5 OPPSUMMERING/KONKLUSJON

Som grunnlag for NVEs detaljprosjektering av tiltak for å sikre søndre del av kvikkleiresone 1102 mot vest, er det utført stabilitetsberegninger i 7 profiler langs fv. 885, fra Flåttådalen til Håggåbekkens kryssing med fv 885. Beregningene for dagens situasjon viser at beregningsmessig sikkerhet mot glidninger som kan berøre kvikkleire er relativt lav langs mesteparten av strekningen, og at stabiliteten heller ikke er tilfredsstillende i forhold til krav som stilles ved evt. nybygging i området.

Det er derfor utført beregninger for å se på nødvendig omfang av tiltak langs fv. 885 for å oppnå minimum 5 % forbedring av stabiliteten for å bedre sikkerheten for eksisterende bebyggelse i området (Fase 1).

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 /12/ (Fase 2).

Som et ledd i sikringstiltakene for å bedre stabiliteten, skal fv. 885 heves inntil ca 2 m fra Østbyvegen til vegens kryssing med Håggåbekken.

For å oppnå 5 % forbedring av sikkerheten (fase 1, gjeldende i forhold til eksisterende bebyggelse) må det i tillegg foretas fylling i foten av skråningen, mellom skråningen og fv. 885 eller på vestsida av veien. Det er også stedvis nødvendig å avlaste/slake ut terrenget ved toppen av skråningen. Nord for Østbyvegen er skråningene noe slakere og høydeforskjellen noe mindre. I dette området er det derfor fase 2 som er dimensjonerende.

For å tilfredsstille kravet til «Forbedring» iht NVEs veileder /12/ (fase 2, gjeldende i forhold til videre utbygging) kan stabilitetsforbedringen utføres med ytterligere utslaking av øvre del av skråningen i forhold til fase 1, og ved å øke mektigheten av fyllinga i foten av skråningen i profil SD6.

Haugdalsbekken forutsettes lagt i rør i sikringsfyllinga i foten av skråningen, unntatt lengst i sør på vestsida av fv. 885, hvor den skal gå i åpent løp. Det åpne løpet kan heves noe i forhold til dagens løp.

Lokalstabiliteten av skråningene vurderes ikke å påvirke områdestabiliteten, og er derfor ikke beregnet i detalj. Dette må gjøres i forbindelse med den enkelte byggesak, bl. a. for å se på nødvendig avstand fra bebyggelse til toppen av skråningen.

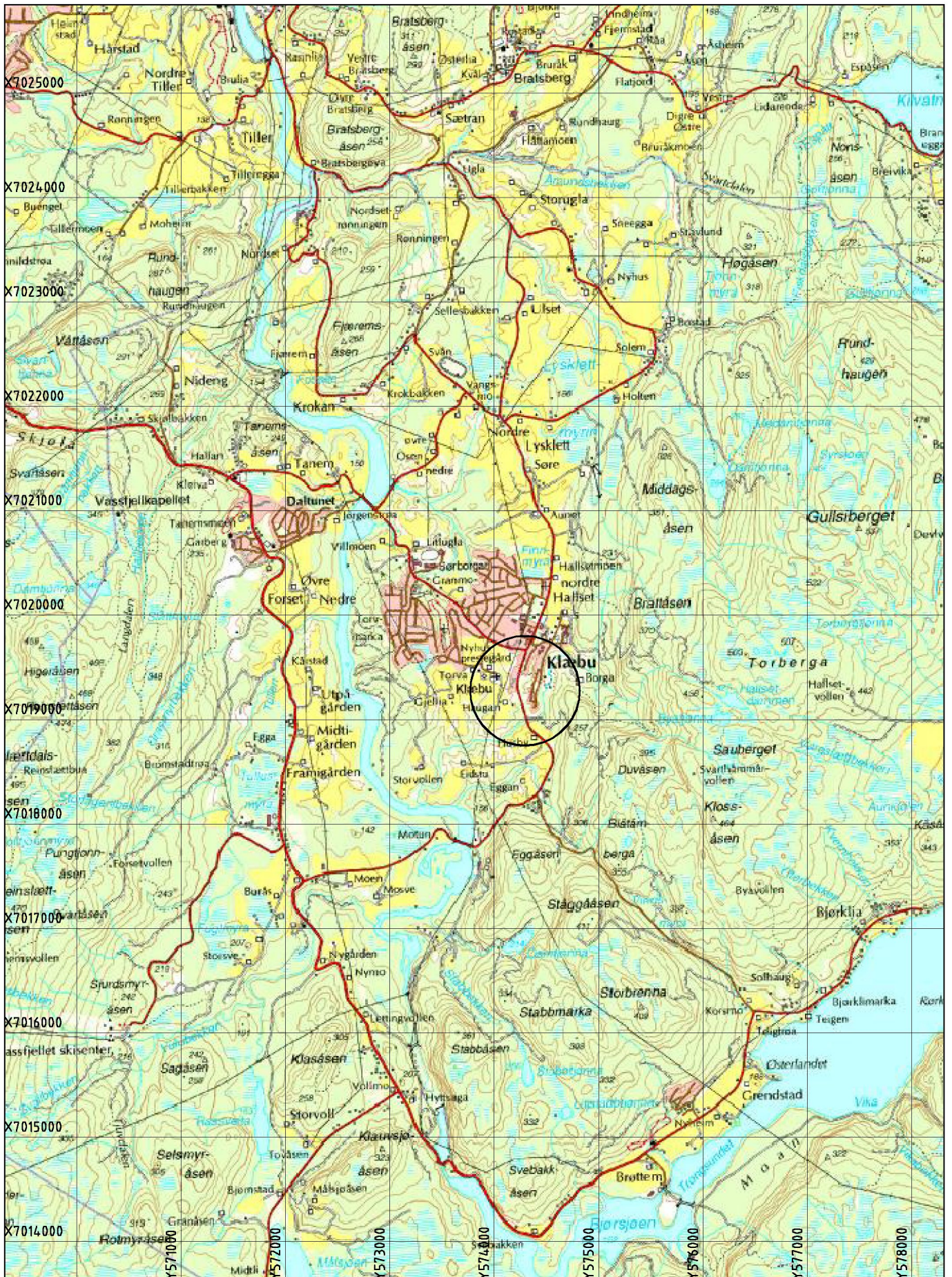
For nærmere detaljer vedrørende stabilitet og omfang av tiltak, vises det til de enkelte profiler.

De foreslåtte tiltak er én mulig løsning for å bringe sikkerheten opp på det nivå som kreves i forhold til NVEs veileder /12/. Alternative omfang av avlastning og motfylling kan vurderes i forbindelse med 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: 6070771 R01 Kl-sone 1102 Klæbu - søndre del. Datarapport.
2. Rambøll Norge AS: 6070771 R03 Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Datarapport.
3. Rambøll Norge AS: 6090671 R01 Kvikkleiresone 1102 - søndre del. Detaljprosjektering av sikringstiltak.
4. Rambøll Norge AS: 6090671 R02 Kvikkleiresone 1102 - søndre del. Datarapport.
5. Rambøll Norge AS: 6100477 R01 Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Datarapport.
6. Rambøll Norge AS: 6100477 R02 rev 01 Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Områdestabilitet.
7. Rambøll Norge AS: 6100477 R03 Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Datarapport.
8. Rambøll Norge AS: 6100477 R04 Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Stabilitet mot Håggåbekken.
9. Rambøll Norge AS: 6100477 R04B Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Stabilitet mot Håggåbekken ved sørspissen.
10. Rambøll Norge AS: 6100477 R06 Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Datarapport.
11. Rambøll Norge AS: 6100477 R07 Kvikkleiresone 1102 Klæbu. Områdestabilitet søndre del. Supplerende beregninger i profil SD1 – SD8.
12. NVE Veileder 7-2014: "Sikkerhet mot kvikkleireskred".
13. NVE Rapport 14-2014: "En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer".
14. Lunne et al, 1997. "Cone penetration test in geotechnical practice".
15. Karlsrud et al, 2005. "CPTU correlations for clays". ICSMGE 2005, Osaka, Japan
16. Karlsrud et al, 1996. "Improved CPTU correlations based on block samples". Nordisk Geoteknikermøte, Reykjavik, Island.



| | | | | | |
|------|------------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | |
| 0 | 20.04.2016 | | ODE | JHET | TGE |
| Rev. | Dato | Tekst | Utarb | Kontr | Godkj |

Oppdrag nr. 6100477 Målestokk: 1:50000 Status:

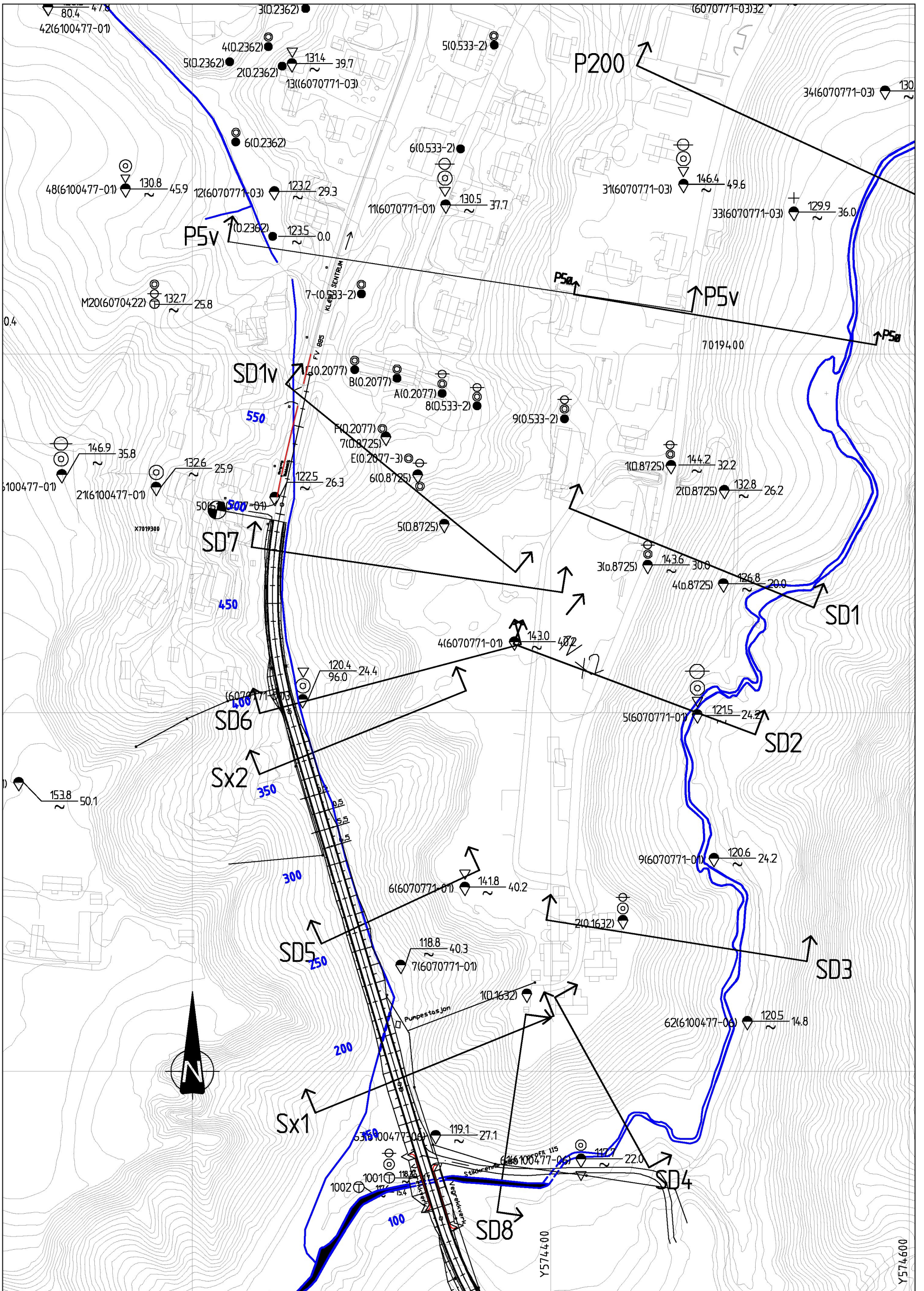
NVE Region Midt-Norge
Kvikkleiresone 1102 Klæbu

OVERSIKTSKART

UTM ref(UTM32): 05743 70193

RAMBOLL
 P.B. 7493 Mellomila 79
 N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

Tegning nr. 501 Rev. 0



| Rev. | Dato | Tekst | Utarb | Kontr | Godkj |
|------|------------|-------|-------|-------|-------|
| | 20.04.2016 | | ODE | JHET | TGE |

Oppdrag nr. 6100477 Målestokk: 1:2000 Status:

NVE Region Midt-Norge
Kvikkleiresone 1102 Klæbu

SITUASJONSPLAN MED PROFILER

▾ Dreietrykksondering ⊕ Porettrykksmåling
 ▽ CPTU ⊙ Prøveserie

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

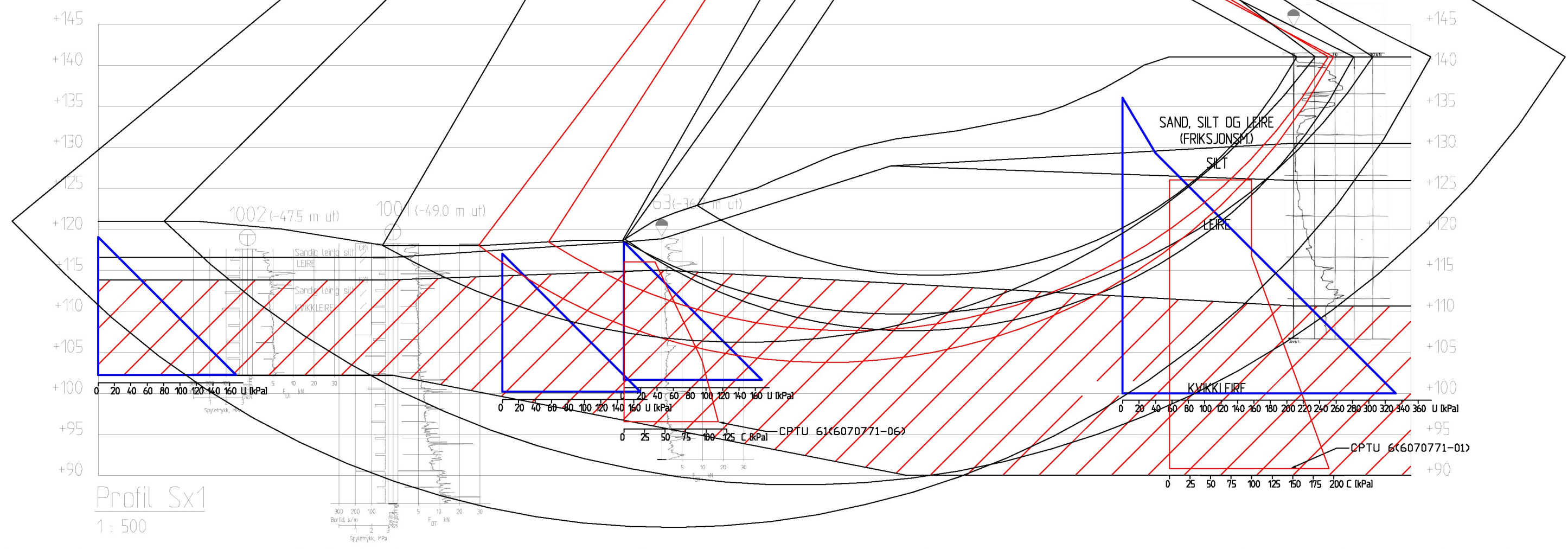
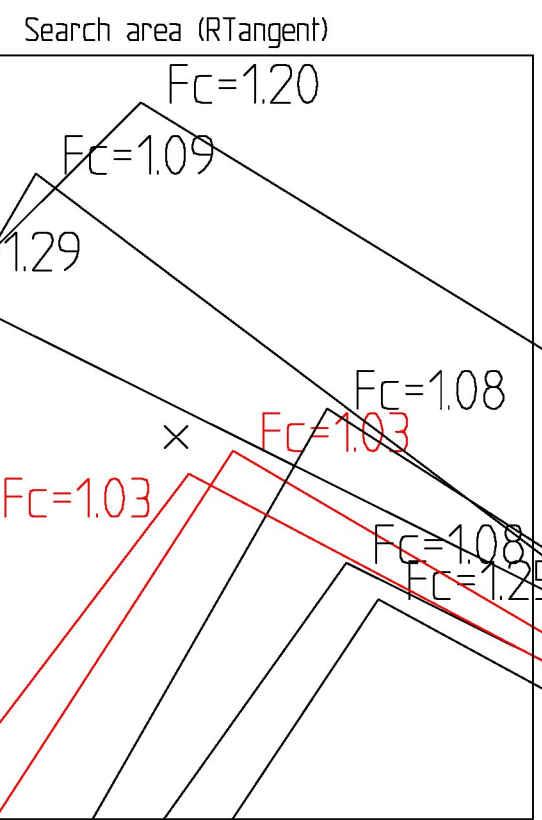
Tegning nr. 502 Rev.

Y574200

Y574400

Y574600

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



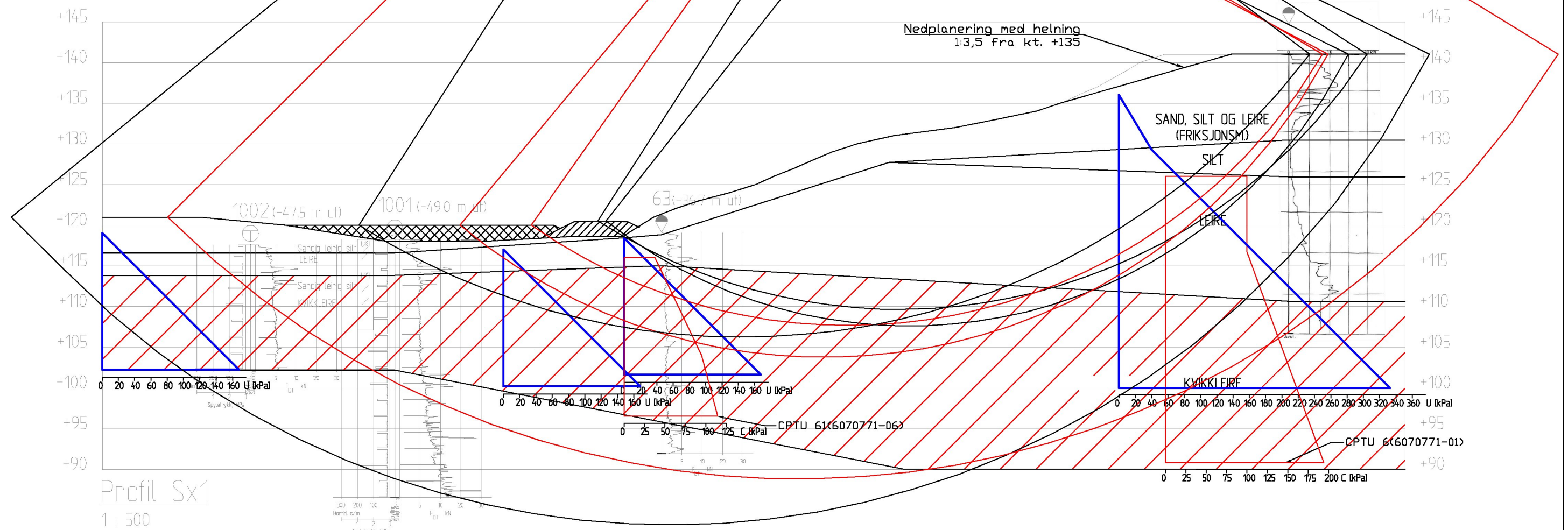
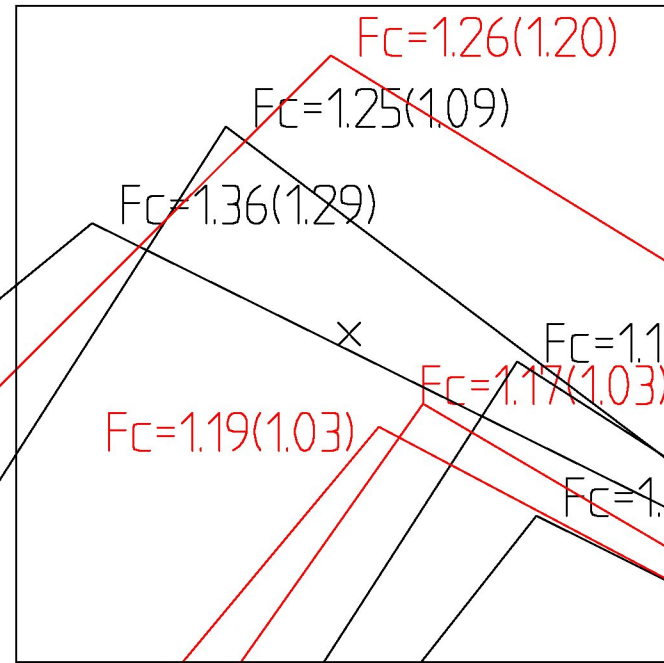
Profil Sx1
1 : 500

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------------|---------|--|--------------|---|---|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|--|
| | | | OPPDRAG Kvikkleiresone 1102 Klæbu | | INNHOLD PROFIL SX1 Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Dagens situasjon | | OPPDRAG NR. 6100477 | MÅLESTOKK 1:500 | BLAD NR. 01 | AV 01 | |
| 0 REV. | 20.04.2016 DATO | ENDRING | JHET TEGN | TGE KONTR | TGE GODKJ | TEGNING NR. 510 | | REV. 0 | | | |
| TEGNINGSSTATUS | | | 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 | | | OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge | | | | | |

| Material | no | Un.Weighth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|----|------------|------|-----|----------|------|------|------|
| Fylling | 5 | 19.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 | | | | |
| Silt | 2 | 19.00 | 28.8 | 5.5 | | | | |
| Leire | 3 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire | 4 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |

Tall i parantes gjelder tilsvarende sirkler for dagens situasjon

Search area (RTangent)



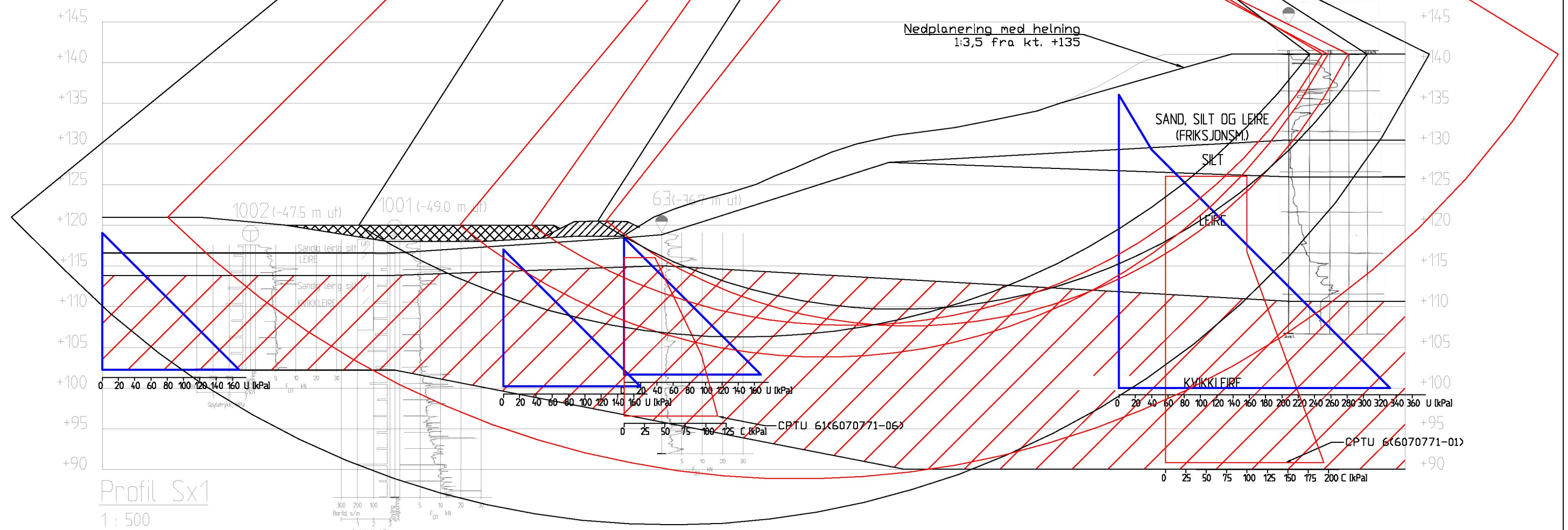
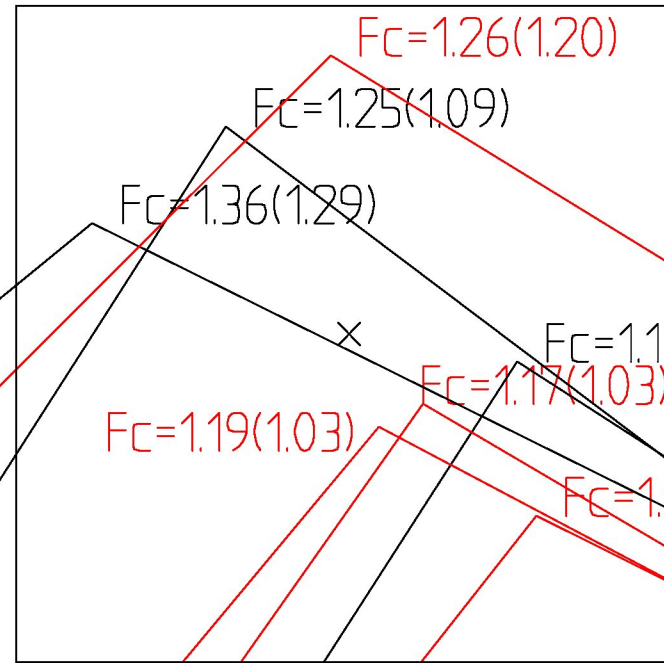
Profil Sx1
1 : 500

| | | | | | | | | | | |
|----------------|------|---------|------------------|--|---------------|---|-------------|-----------|----------|----|
| 0 20.04.2016 | | | JHET TGE TGE | 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 INNHOLD PROFIL SX1 Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP 5 % forbedring | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN KONTR GODKJ | | OPPDRAGSGIVER | | 6100477 | 1:500 | 01 | 01 |
| TEGNINGSSTATUS | | | | NVE Region Midt-Norge | TEGNING NR. | | REV. | | 511 0 | |

| Material | no | Un.Weighth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|----|------------|------|-----|----------|------|------|------|
| Fylling | 5 | 19.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 | | | | |
| Silt | 2 | 19.00 | 28.8 | 5.5 | | | | |
| Leire | 3 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire | 4 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |

Tall i parantes gjelder tilsvarende sirkler for dagens situasjon

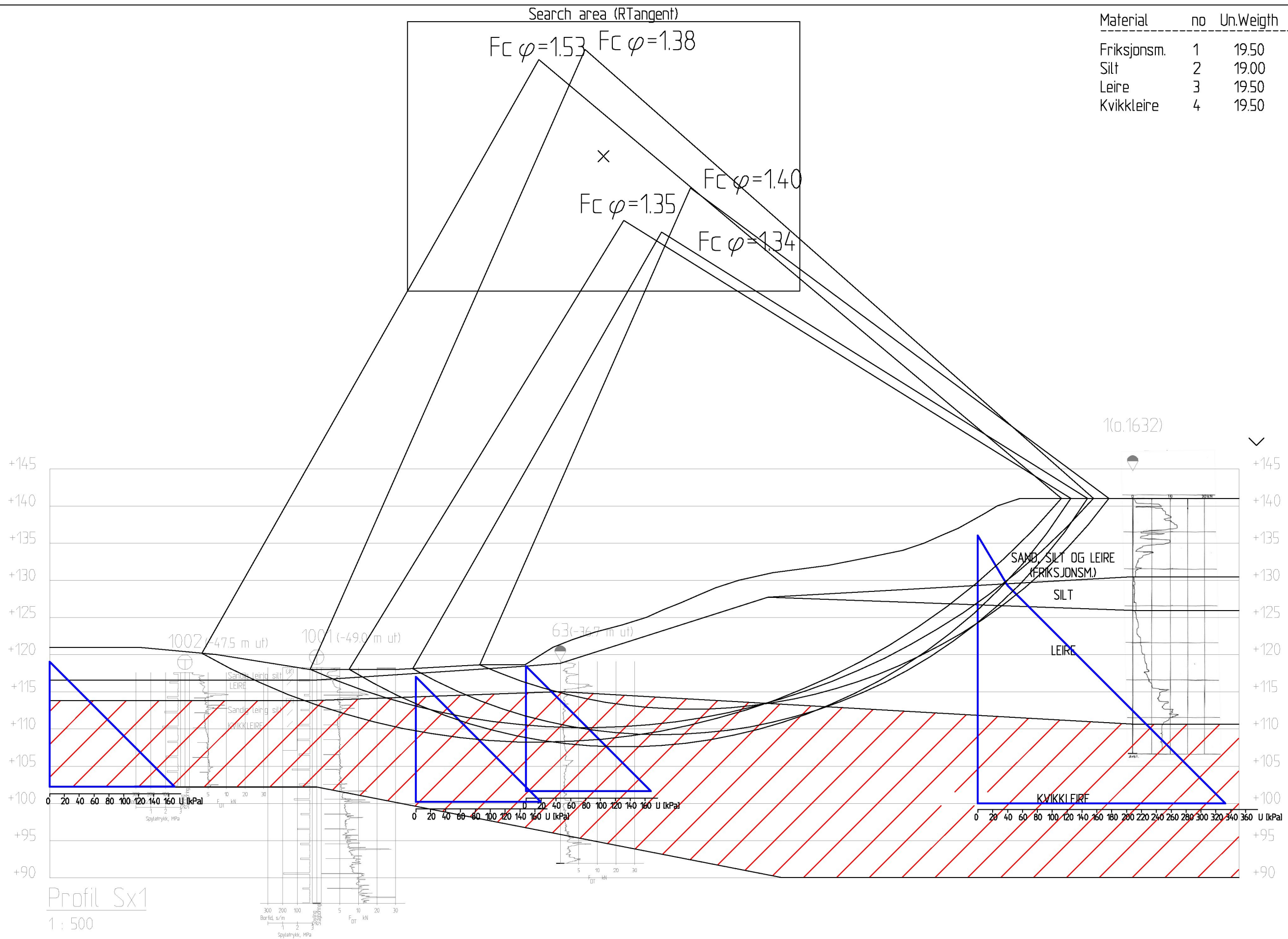
Search area (RTangent)



Profil Sx1
1 : 500

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|---------|------|-------|-------|--|--|---|---|-------------|----------|------|
| 0 20.04.2016 | | | JHET | TGE | TGE | | OPPDRAG | INNHOOLD | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| REV. | DATA | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | 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 | Kvikkleiresone 1102 Klæbu OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge | PROFIL SX1 Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Forberding F iht. NVEs veileder 7/2014 | 6100477 | 1:500 | 01 |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | | | | | TEGNING NR. | | REV. |
| | | | | | | | | | | 512 | | 0 |

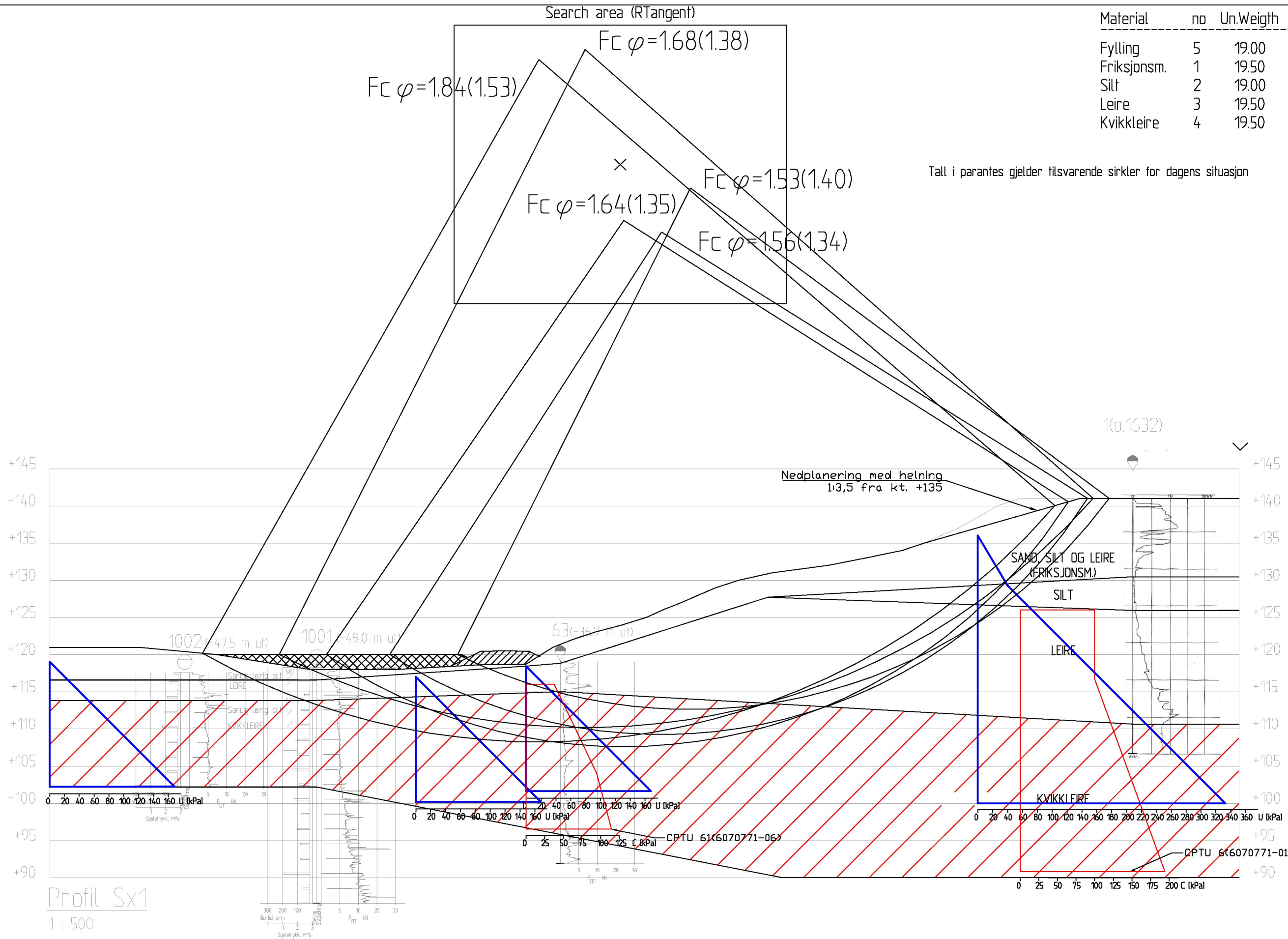
| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |
| Silt | 2 | 19.00 | 28.8 | 5.5 |
| Leire | 3 | 19.50 | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire | 4 | 19.50 | 22.3 | 8.2 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|---------|------|------------|-------|---------------------------|-----|-----|------|------|---------|------------------|-------|-------|---|--|---|--|--|--|---------------------------------------|--|-----------------------------------|--|-------------------------------|--|-------------------------|--|
| <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>20.04.2016</td> <td></td> <td>JHET</td> <td>TGE</td> <td>TGE</td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>DATO</td> <td>ENDRING</td> <td>TEGN</td> <td>KONTR</td> <td>GODKJ</td> </tr> </table> | | | 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE | REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | <p>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</p> | | <p>OPPDRAG Kvikkleiresone 1102 Klæbu</p> <p>OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge</p> | | <p>INNHOLD PROFIL SX1</p> <p>Stabilitetsberegninger Effektivspenningsanalyse Dagens situasjon</p> | | <p>OPPDRAG NR. 6100477</p> | | <p>MÅLESTOKK 1:500</p> | | <p>BLAD NR. 01</p> | | <p>AV 01</p> | |
| 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | TEGNING NR. 513 | | | | | | REV. 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Material | no | Un.Weighth | Fi | C' |
|-------------|----|------------|------|-----|
| Fylling | 5 | 19.00 | 38.0 | 0.0 |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |
| Silt | 2 | 19.00 | 28.8 | 5.5 |
| Leire | 3 | 19.50 | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire | 4 | 19.50 | 22.3 | 8.2 |

Tall i parantes gjelder tilsvarende sirkler for dagens situasjon

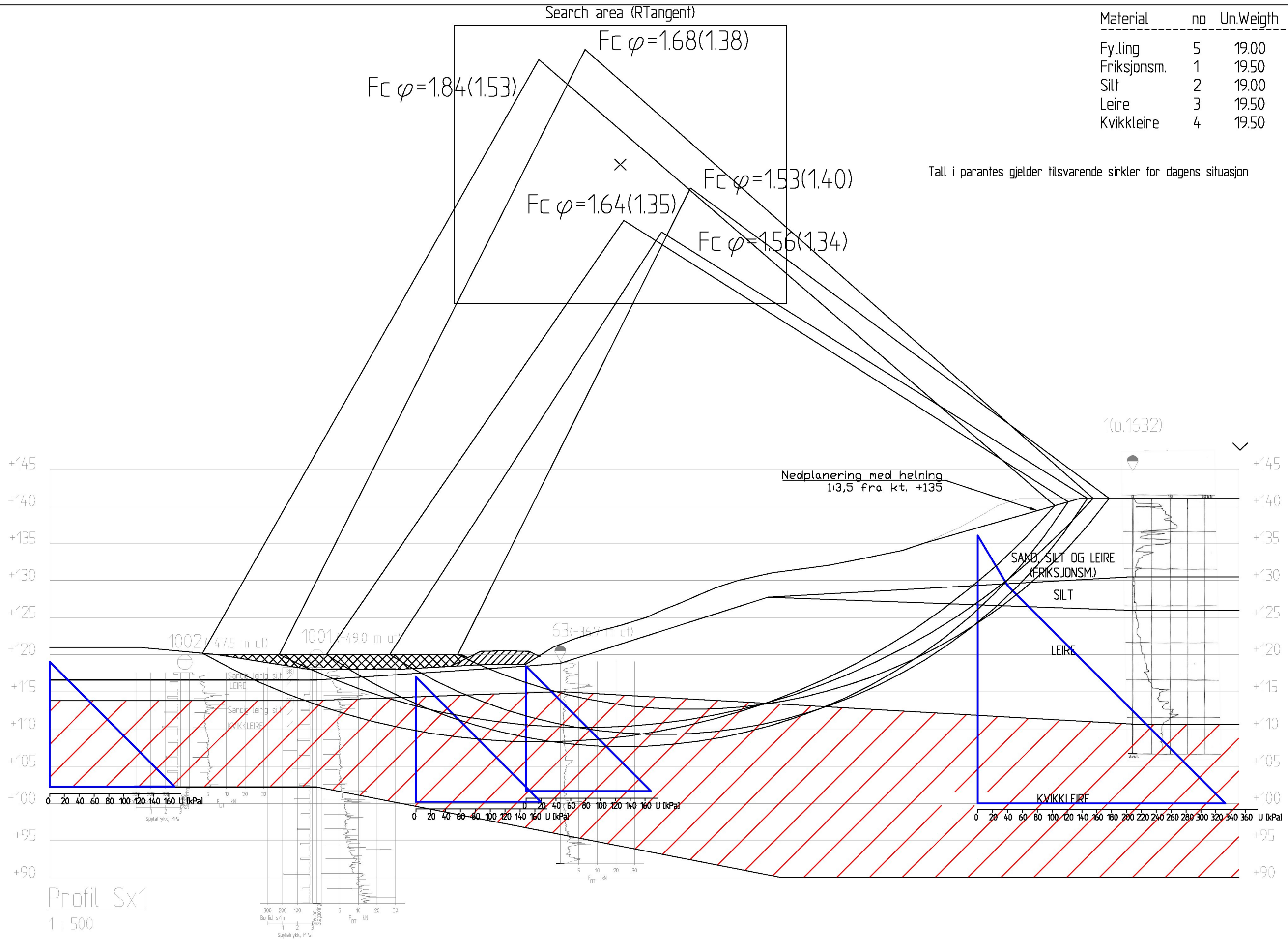


Profil Sx1
1 : 500

| | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------------|---------|---|--------------|--|---|------------------------|---------------------------|----------------|------------------|
| | | | OPPDRAG Kvikkleiresone 1102 Klæbu | | INNHOLD PROFIL SX1 Stabilitetsberegninger Effektivspenningsanalyse 5 % forbedring | | OPPDRAG NR. 6100477 | MÅLESTOKK 1:500 | BLAD NR. 01 | AV 01 |
| 0 REV. | 20.04.2016 DATO | ENDRING | JHET TEGN | TGE KONTR | TGE GODKJ | OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge | | TEGNING NR. 514 | | REV. 0 |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | | | | | |

| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Fylling | 5 | 19.00 | 38.0 | 0.0 |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |
| Silt | 2 | 19.00 | 28.8 | 5.5 |
| Leire | 3 | 19.50 | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire | 4 | 19.50 | 22.3 | 8.2 |

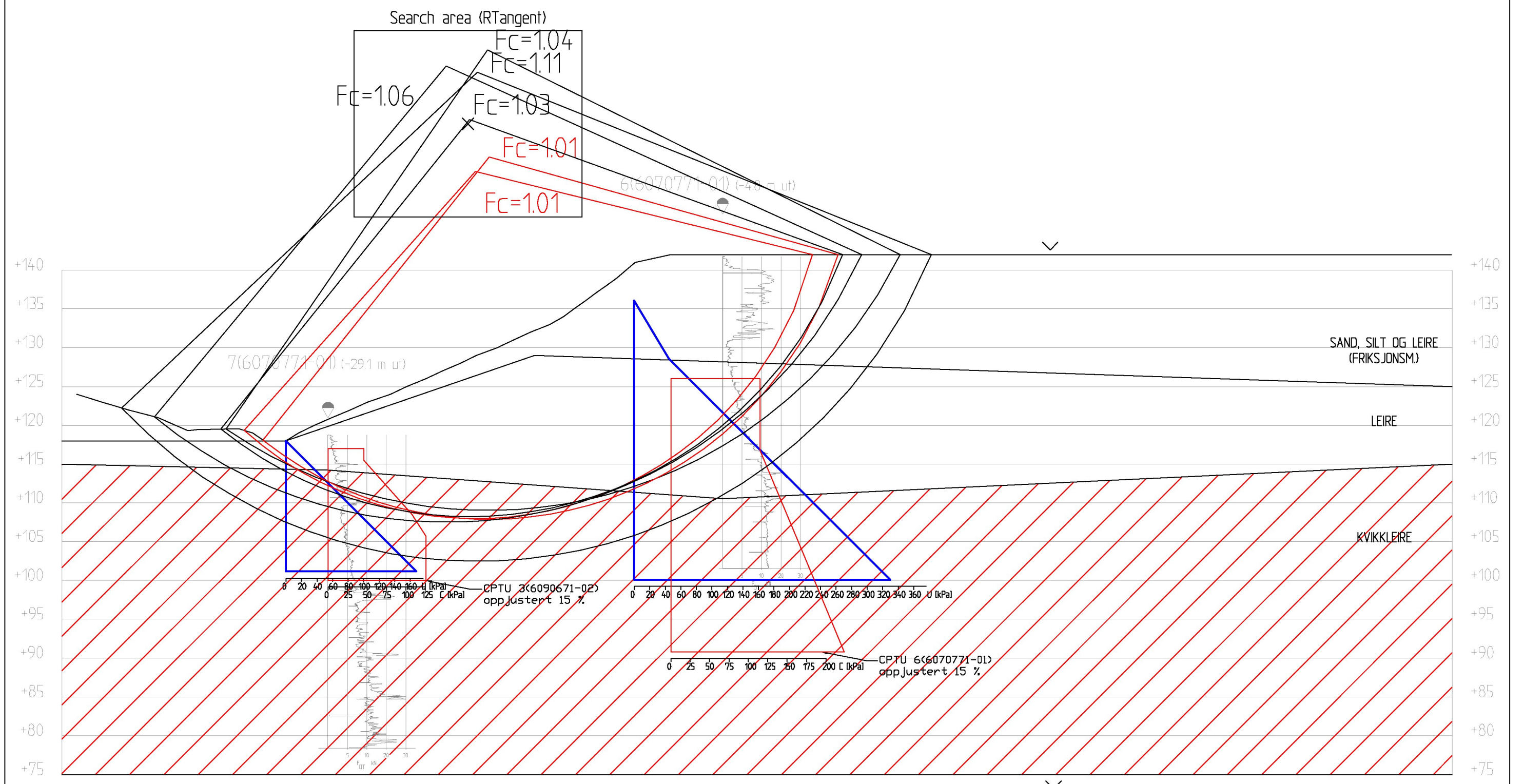
Tall i parantes gjelder tilsvarende sirkler for dagens situasjon



Profil Sx1
1 : 500

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|---------|------|------------|-------|------|--------------------------------------|-----|-----------------------------|------|---------|------|-------|-------|---|---|--|--|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>20.04.2016</td> <td></td> <td>JHET</td> <td>TGE</td> <td>TGE</td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>DATO</td> <td>ENDRING</td> <td>TEGN</td> <td>KONTR</td> <td>GODKJ</td> </tr> </table> | | | 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE | REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | <p>RAMBOLL</p> <p>Ramboll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 00 www.ramboll.no</p> | <p>OPPDRAG</p> <p>Kvikkleiresone 1102 Klæbu</p> <p>OPPDRAGSGIVER</p> <p>NVE Region Midt-Norge</p> | <p>INNHOOLD</p> <p>PROFIL SX1</p> <p>Stabilitetsberegninger Effektivspenningsanalyse Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014</p> | <p>OPPDRAG NR.</p> <p>6100477</p> | <p>MÅLESTOKK</p> <p>1:500</p> | <p>BLAD NR.</p> <p>01</p> | <p>AV</p> <p>01</p> |
| 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>TEGNINGSSTATUS</p> | | | | | | | <p>TEGNING NR.</p> <p>515</p> | | <p>REV.</p> <p>0</p> | | | | | | | | | | | | |

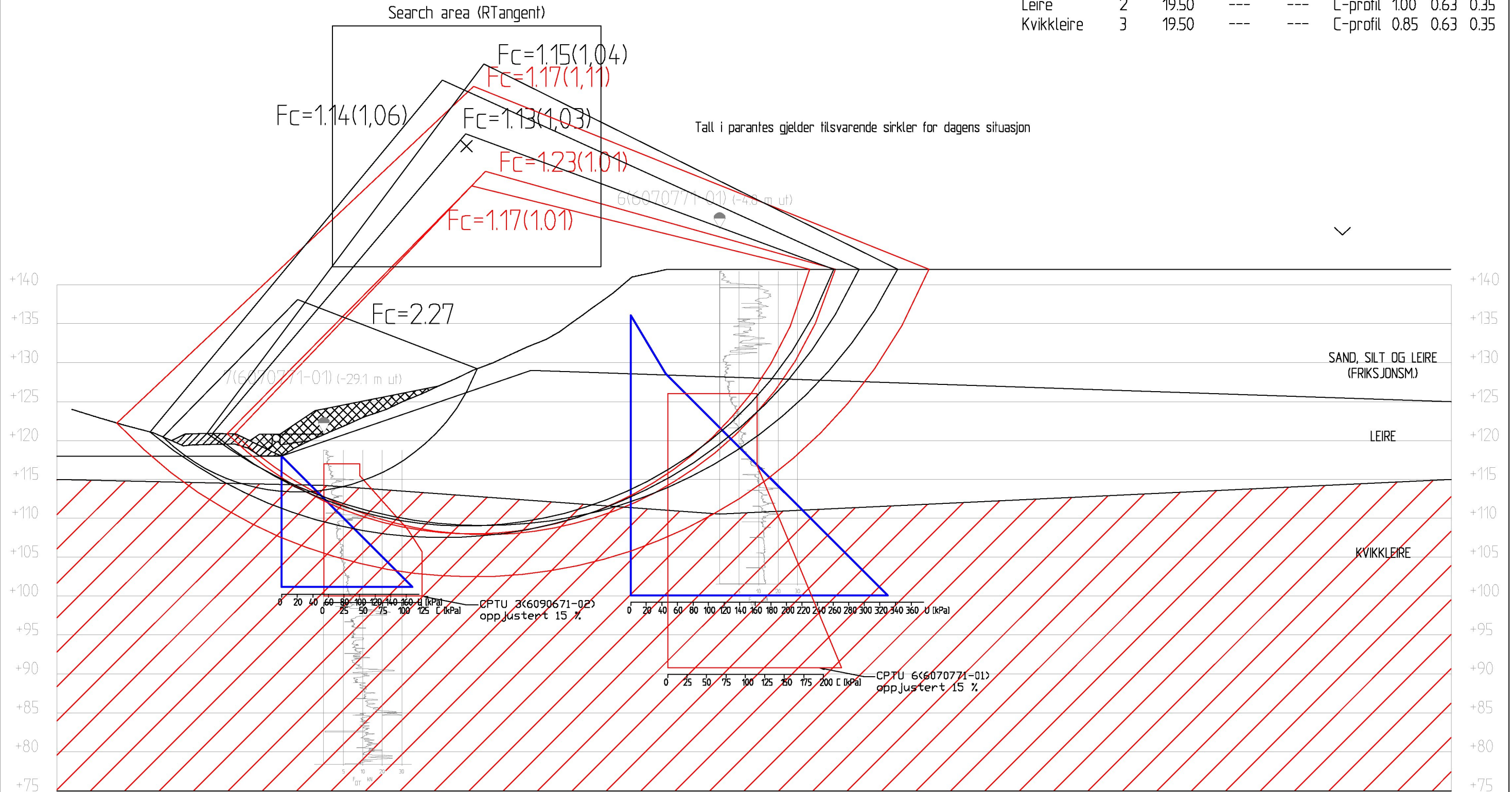
| Material | no | Un.Weighth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|----|------------|------|-----|----------|------|------|------|
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 | | | | |
| Leire | 2 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |



Profil SD5
1 : 500

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|---------|------|------------|-------|------|-----------------------------------|-----|--------------------------|------|---------|------|-------|-------|---|--|---|--|--|--|---|--|---|--|
| <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>20.04.2016</td> <td></td> <td>JHET</td> <td>TGE</td> <td>TGE</td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>DATO</td> <td>ENDRING</td> <td>TEGN</td> <td>KONTR</td> <td>GODKJ</td> </tr> </table> | | | 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE | REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | <p>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</p> | | <p>OPPDRAG Kvikkleiresone 1102 Klæbu</p> <p>OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge</p> | | <p>INNHOOLD PROFIL SD5</p> <p>Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Dagens situasjon</p> | | <p>OPPDRAG NR. 6100477</p> <p>MÅLESTOKK 1:500</p> | | <p>BLAD NR. 01</p> <p>AV 01</p> | |
| 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>TEGNINGSSTATUS</p> | | | | | | | <p>TEGNING NR. 520</p> | | <p>REV. 0</p> | | | | | | | | | | | | | | | |

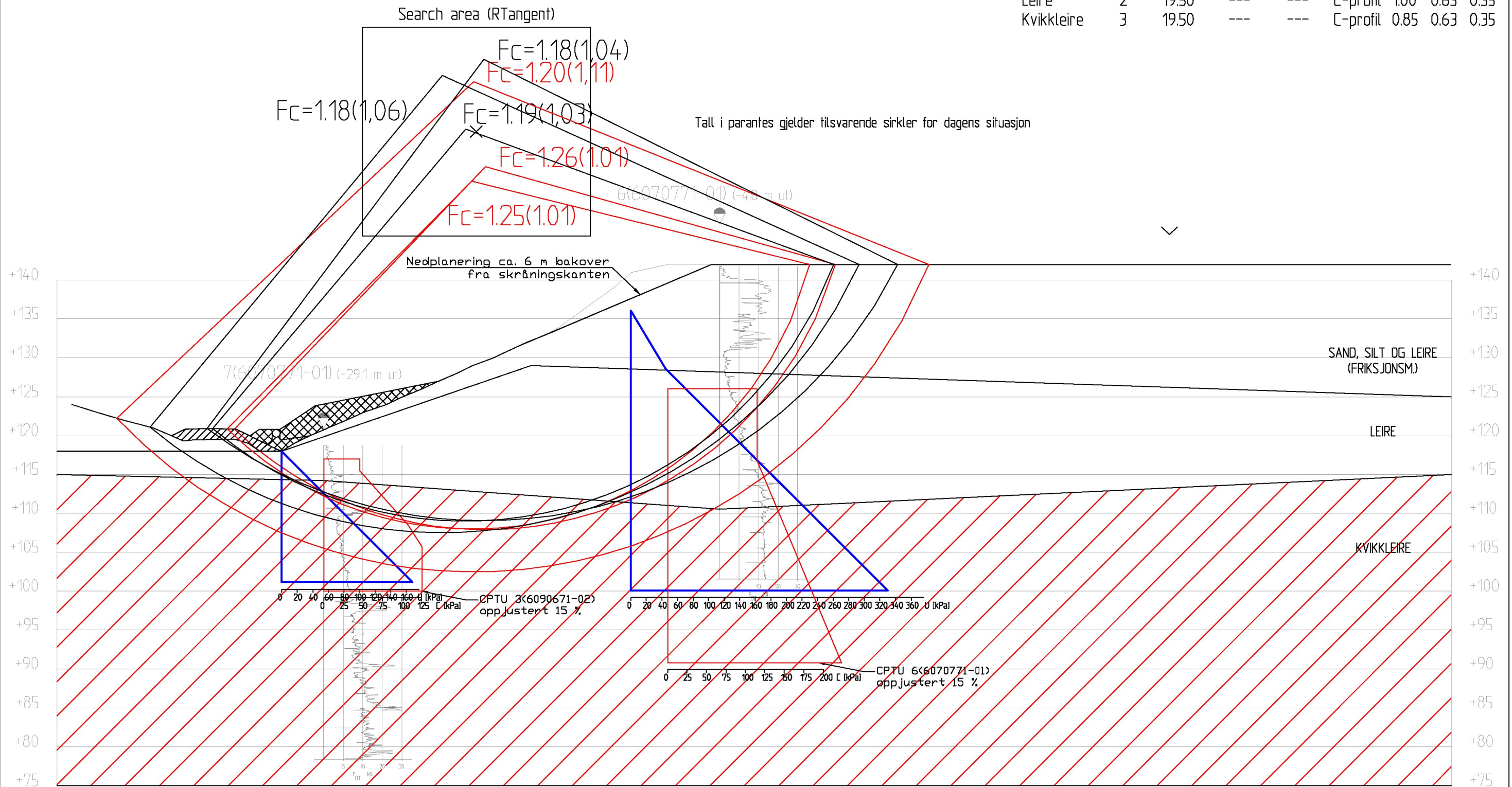
| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|
| Fylling | 4 | 19.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Vannledning | 5 | 0.10 | 0.1 | 0.0 | | | | |
| Fylling | 6 | 19.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 | | | | |
| Leire | 2 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |



Profil SD5
1 : 500

| | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------------|---------|--|--------------|---|---|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|
| | | | OPPDRAG Kvikkleiresone 1102 Klæbu | | INNHOLD PROFIL SD5 | | OPPDRAG NR. 6100477 | MÅLESTOKK 1:500 | BLAD NR. 01 | AV 01 |
| 0 REV. | 20.04.2016 DATO | ENDRING | JHET TEGN | TGE KONTR | TGE GODKJ | Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP 5 % forbedring | | TEGNING NR. 521 | | REV. 0 |
| TEGNINGSSTATUS | | | 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 | | OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge | | | | | |

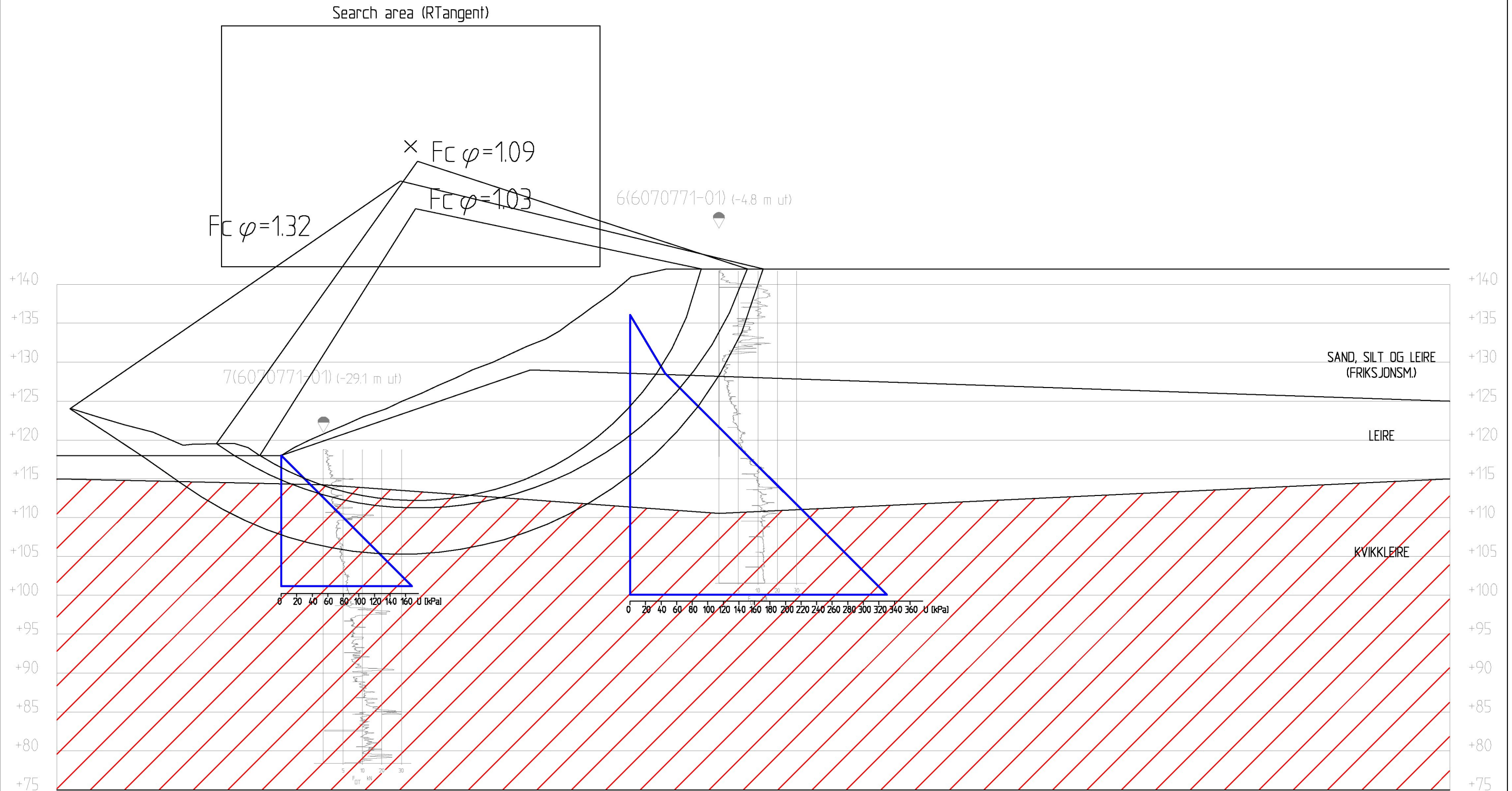
| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|
| Fylling | 4 | 19.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Vannledning | 5 | 0.10 | 0.1 | 0.0 | | | | |
| Fylling | 6 | 19.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 | | | | |
| Leire | 2 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |



Profil SD5
1 : 500

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|---------|------|-------|-------|--|--|---|-------------|-----------|----------|----|
| 0 20.04.2016 | | | JHET | TGE | TGE | | OPPDRAG | INNHOOLD | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | Kvikkleiresone 1102 Klæbu NVE Region Midt-Norge | PROFIL SD5 Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014 | 6100477 | 1:500 | 01 | 01 |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | | | | TEGNING NR. | | REV. | |
| | | | | | | | | | 522 | | 0 | |

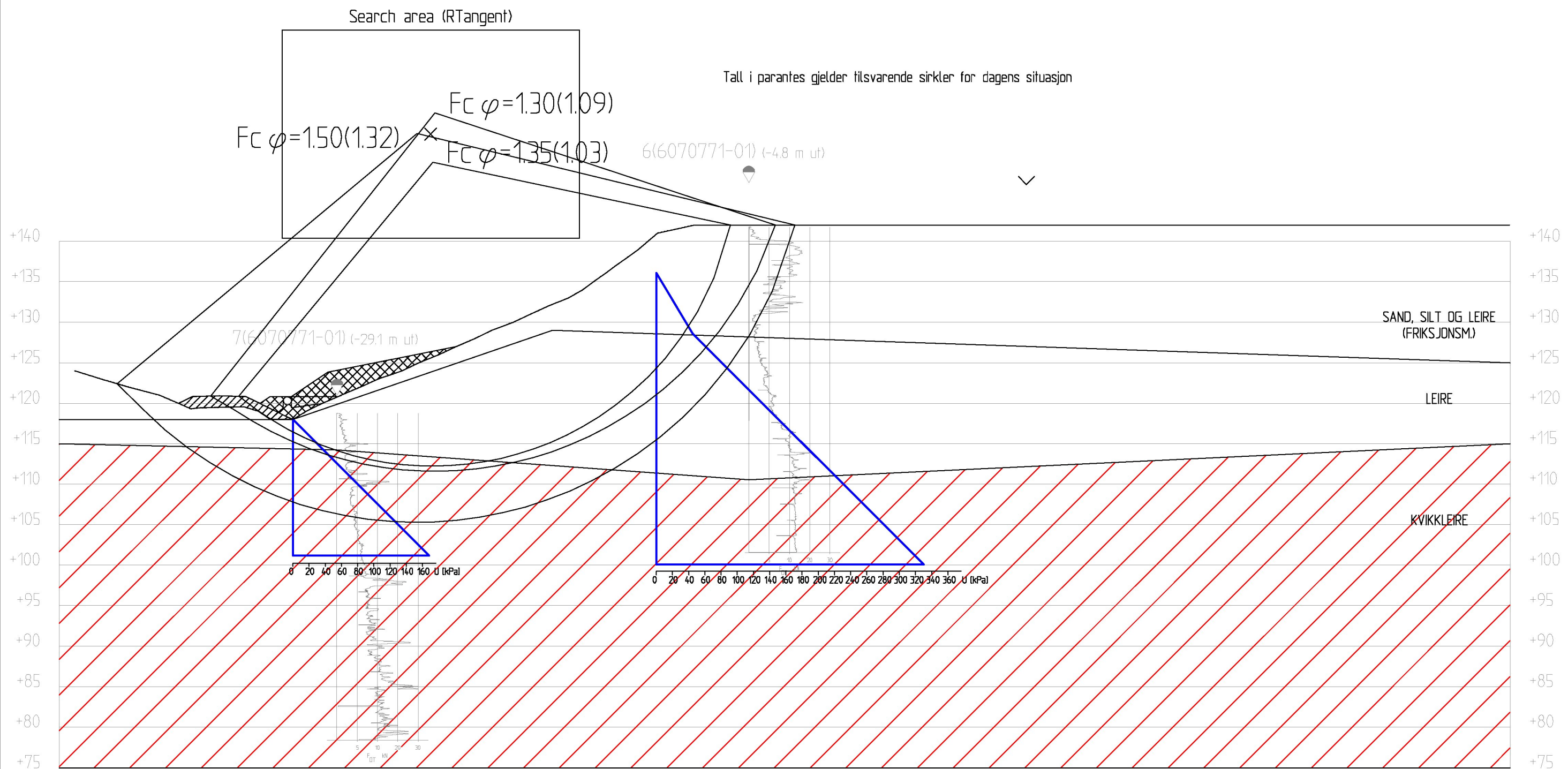
| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |
| Leire | 2 | 19.50 | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | 22.3 | 8.2 |



Profil SD5
1 : 500

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------|---------|------|-------|-------|---------------------------|------------------|--------------------------|--|-------------|-----------|----------|----|
| | | | | | | OPPDRAG | | INNHOOLD | | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| | | | | | | Kvikkleiresone 1102 Klæbu | | PROFIL SD5 | | 6100477 | 1:500 | 01 | 01 |
| 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE | OPPDRAGSGIVER | | Stabilitetsberegninger | | TEGNING NR. | | REV. | |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | NVE Region Midt-Norge | | Effektivspenningsanalyse | | 523 | | 0 | |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | | Dagens situasjon | | | | | | |

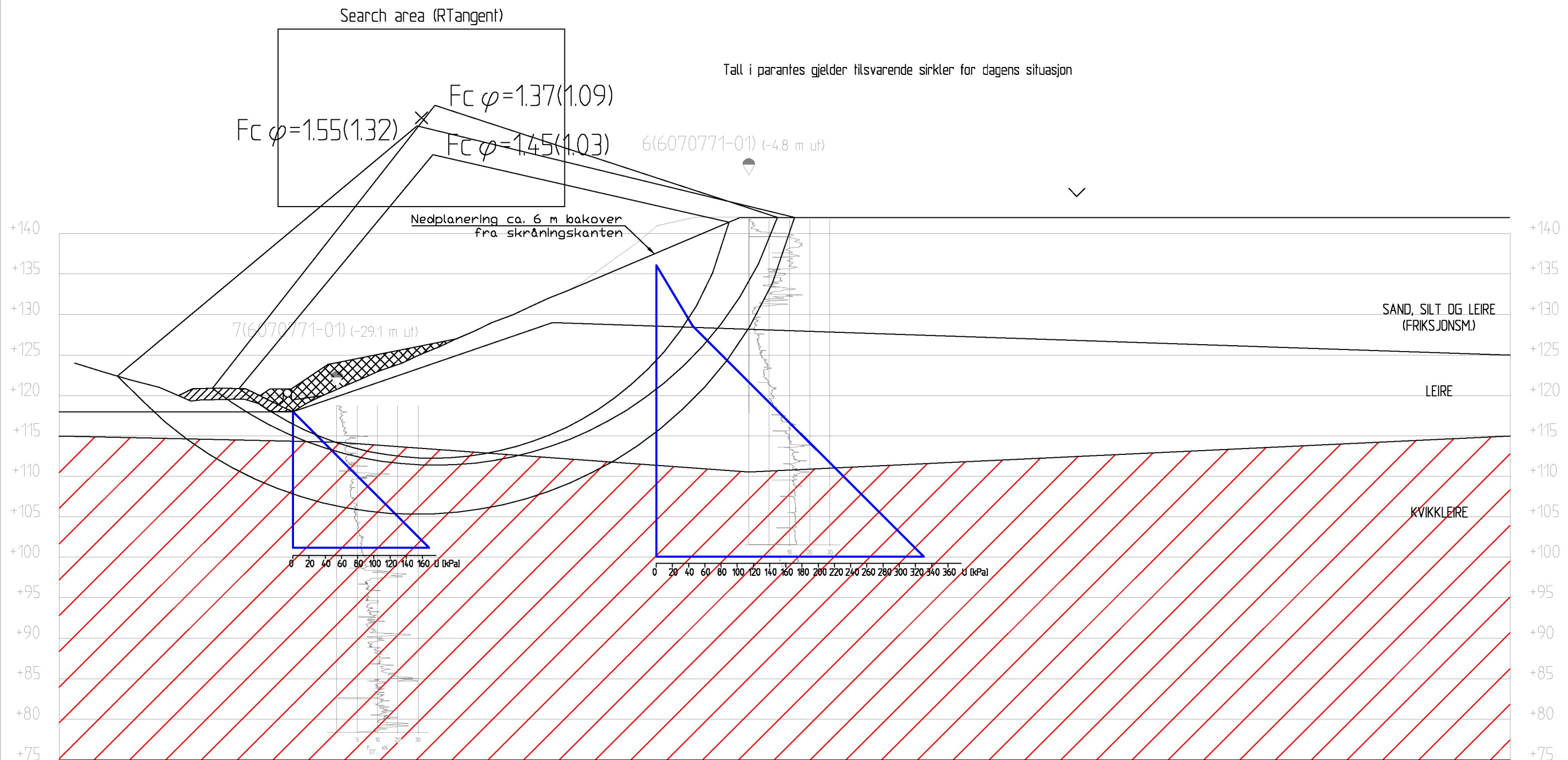
| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Fylling | 4 | 19.00 | 38.0 | 0.0 |
| Vannledning | 5 | 0.10 | 0.1 | 0.0 |
| Fylling | 6 | 19.00 | 38.0 | 0.0 |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |
| Leire | 2 | 19.50 | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | 22.3 | 8.2 |



Profil SD5
1 : 500

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------|---------|------|-------|-------|---------------------------|----------------|--------------------------|--|-------------|-----------|----------|------|
| | | | | | | OPPDRAG | | INNHOOLD | | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| | | | | | | Kvikkleiresone 1102 Klæbu | | PROFIL SD5 | | 6100477 | 1:500 | 01 | 01 |
| 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE | OPPDRAGSGIVER | | Stabilitetsberegninger | | TEGNING NR. | | | REV. |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | NVE Region Midt-Norge | | Effektivspenningsanalyse | | 524 | | | 0 |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | | 5 % forbedring | | | | | | |

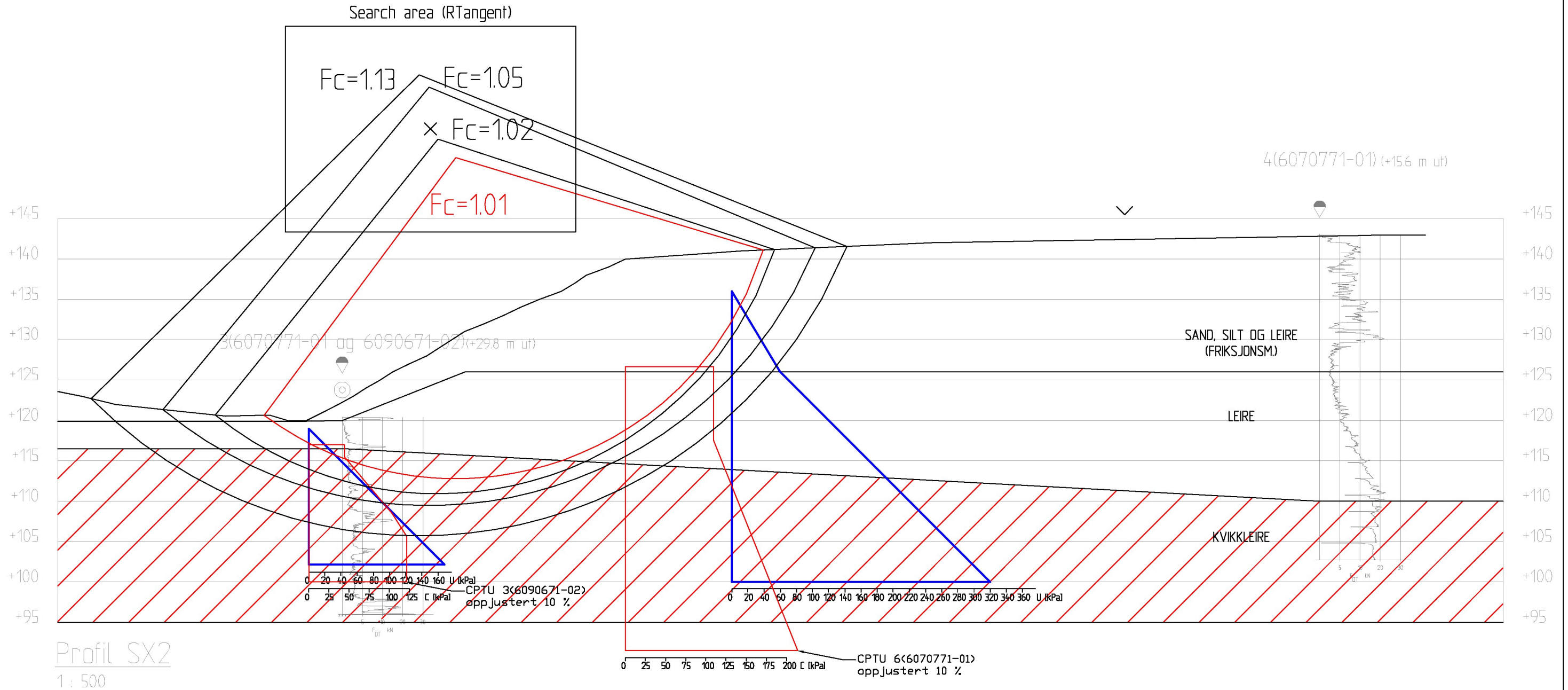
| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Fylling | 4 | 19.00 | 38.0 | 0.0 |
| Vannledning | 5 | 0.10 | 0.1 | 0.0 |
| Fylling | 6 | 19.00 | 38.0 | 0.0 |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |
| Leire | 2 | 19.50 | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | 22.3 | 8.2 |



Profil SD5
1 : 500

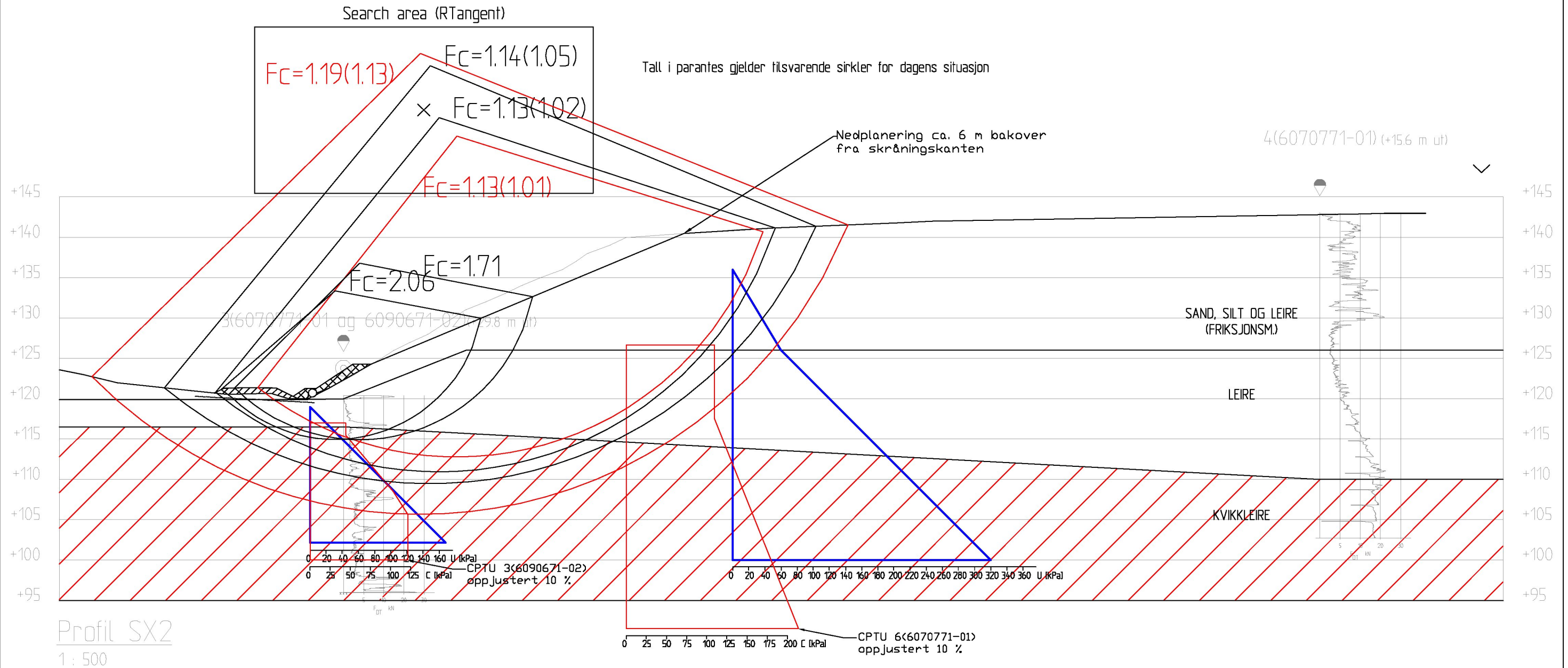
| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|---------|------|-------|-------|--|------------------------------|----------------------------------|--|-------------|------------------|----------|----|
| 0 20.04.2016 | | | JHET | TGE | TGE | | OPPDRAG | Kvikkleiresone 1102 Klæbu | INNHOLD PROFIL SD5 Stabilitetsberegninger Effektivspenningsanalyse Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014 | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | OPPDRAGSGIVER | | | 6100477 | 1:500 | 01 | 01 |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | 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 | NVE Region Midt-Norge | | TEGNING NR. 525 | | REV. 0 | | |

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



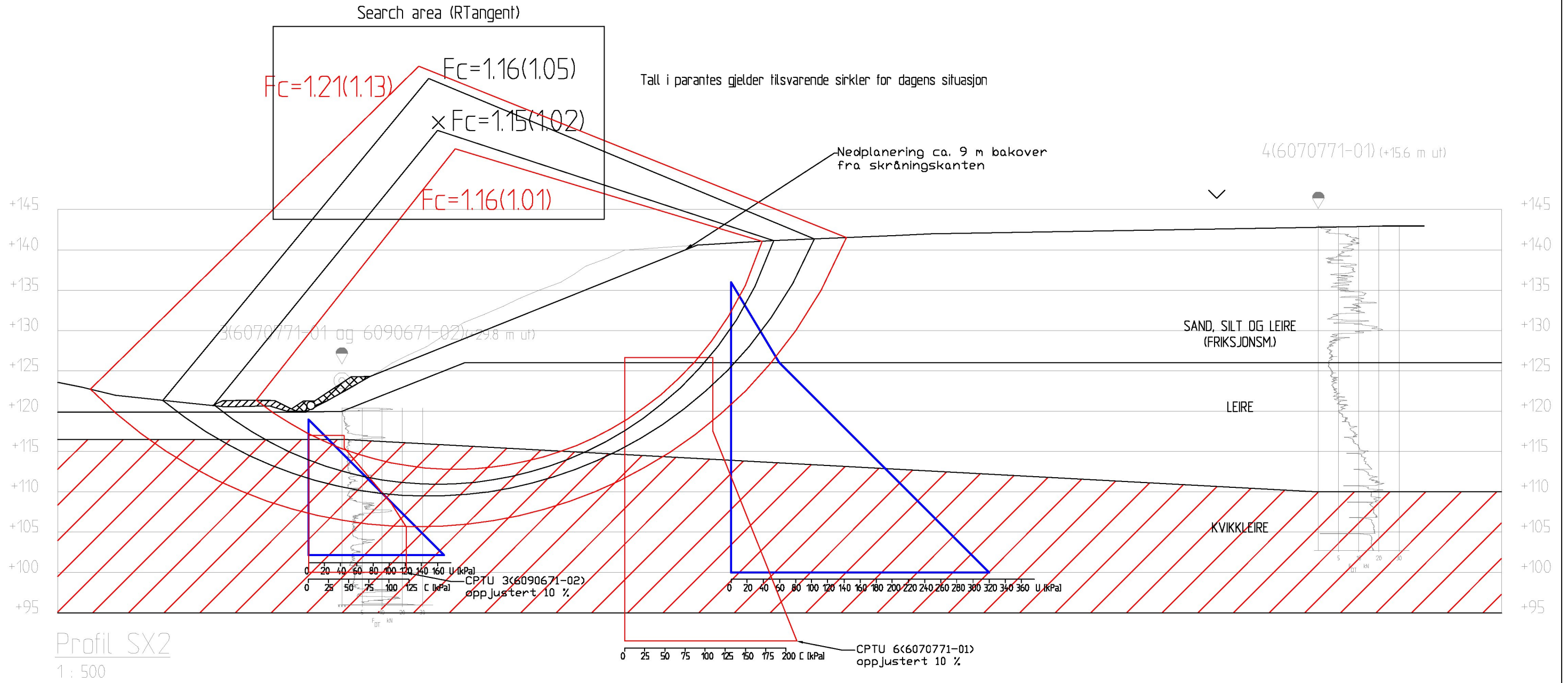
| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|---------|------|-------|-------|--|----------------------------------|--|-------------|-----------|----------|----|
| 0 20.04.2016 | | | JHET | TGE | TGE | | OPPDRAG | INNHOOLD | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | Kvikkleiresone 1102 Klæbu | PROFIL SX2 Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Dagens situasjon | 6100477 | 1:500 | 01 | 01 |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | 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 | OPPDRAGSGIVER | | TEGNING NR. | | REV. | |
| | | | | | | NVE Region Midt-Norge | | 530 | | 0 | | |

| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|
| Fylling | 4 | 19.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Vannledning | 5 | 0.10 | 0.1 | 0.0 | | | | |
| Fylling | 6 | 19.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 | | | | |
| Leire | 2 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |



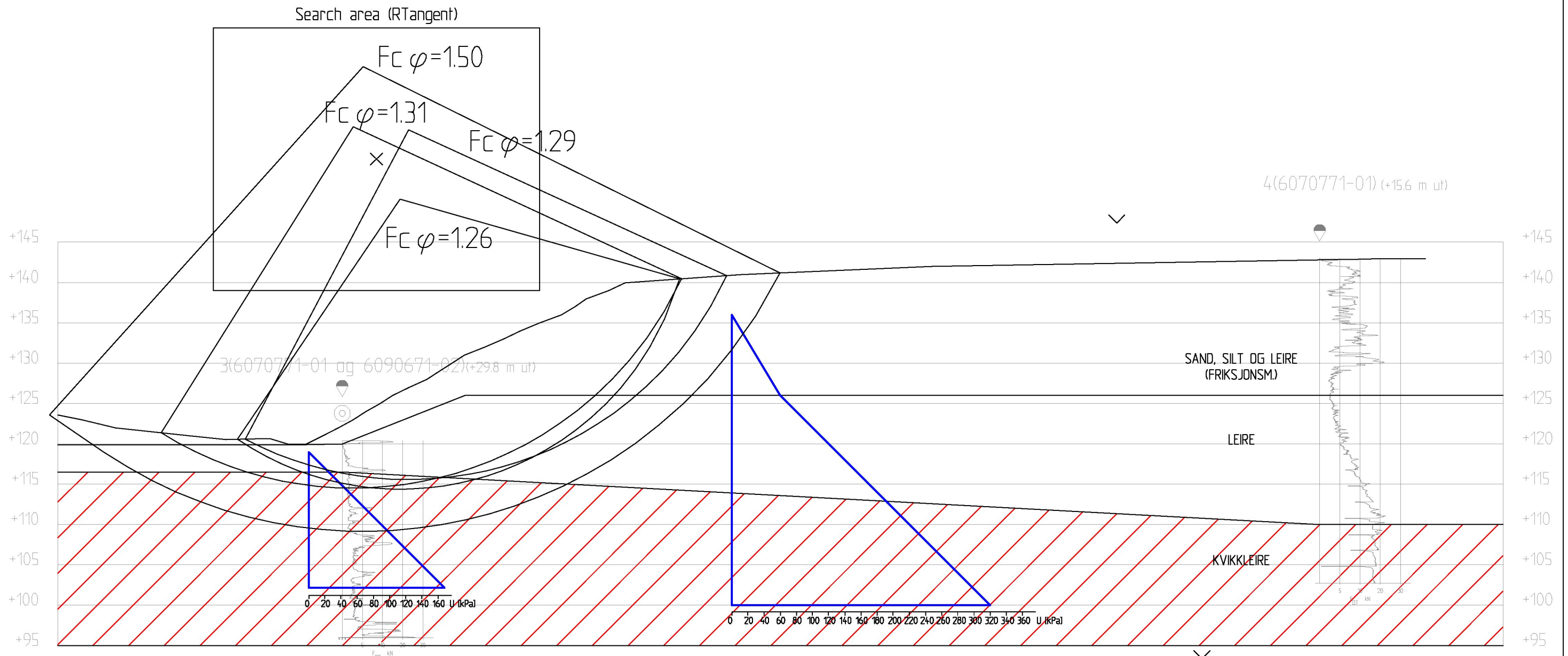
| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|---------|------|-------|-------|--|--|---------------------------|---|-----------|----------|----|
| 0 20.04.2016 | | | JHET | TGE | TGE | | OPPDRAG | INNHOOLD | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | 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 | Kvikkleiresone 1102 Klæbu | PROFIL SX2 Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP 5 % Forbedring | 6100477 | 1:500 | 01 |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | | OPPDRAGSGIVER | | TEGNING NR. | | REV. | |
| | | | | | | | NVE Region Midt-Norge | | 531 | | 0 | |

| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|
| Fylling | 4 | 19.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Vannledning | 5 | 0.10 | 0.1 | 0.0 | | | | |
| Fylling | 6 | 19.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 | | | | |
| Leire | 2 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |



| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|---------|------|-------|-------|--|--|---|-------------|-----------|----------|----|
| 0 20.04.2016 | | | JHET | TGE | TGE | | OPPDRAG | INNHOOLD | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | Kvikkleiresone 1102 Klæbu NVE Region Midt-Norge | PROFIL SX2 Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014 | 6100477 | 1:500 | 01 | 01 |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | | OPPDRAGSGIVER | | TEGNING NR. | | REV. | |
| | | | | | | | NVE Region Midt-Norge | | 532 | | 0 | |

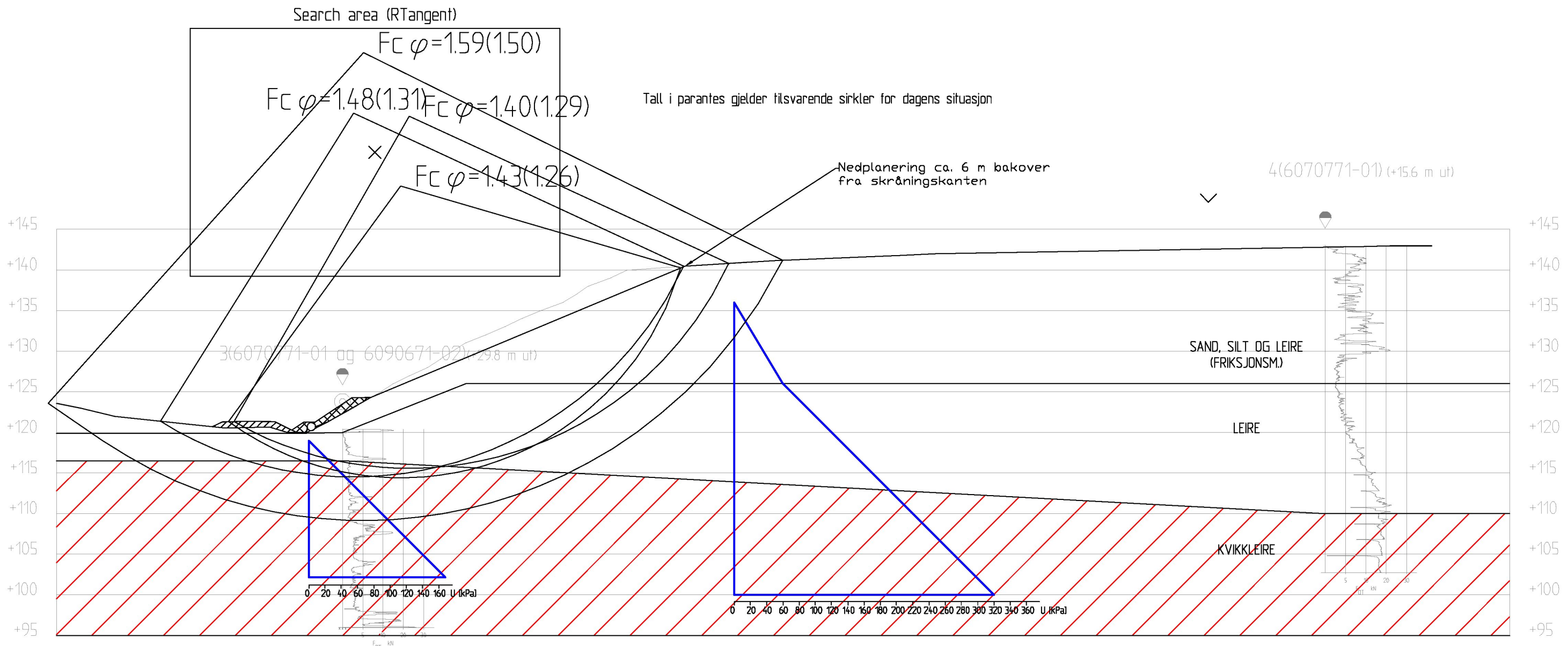
| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |
| Leire | 2 | 19.50 | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | 22.3 | 8.2 |



Profil SX2
1 : 500

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|---------|------|-------|-------|--|--|---|--|-----------|----------|------|----|
| 0 20.04.2016 | | | JHET | TGE | TGE | | OPPDRAG | INNHOOLD | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV | |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | 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 | Kvikkleiresone 1102 Klæbu OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge | PROFIL SX2 Stabilitetsberegninger Effektivspenningsanalyse Dagens situasjon | 6100477 | 1:500 | 01 | 01 |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | | | | TEGNING NR. | | 533 | REV. | 0 |

| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Fylling | 4 | 19.00 | 38.0 | 0.0 |
| Vannledning | 5 | 0.10 | 0.1 | 0.0 |
| Fylling | 6 | 19.00 | 38.0 | 0.0 |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |
| Leire | 2 | 19.50 | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | 22.3 | 8.2 |



Profil SX2
1 : 500

| | | | | | |
|----------------|------------|---------|------|-------|-------|
| 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | |

RAMBOLL

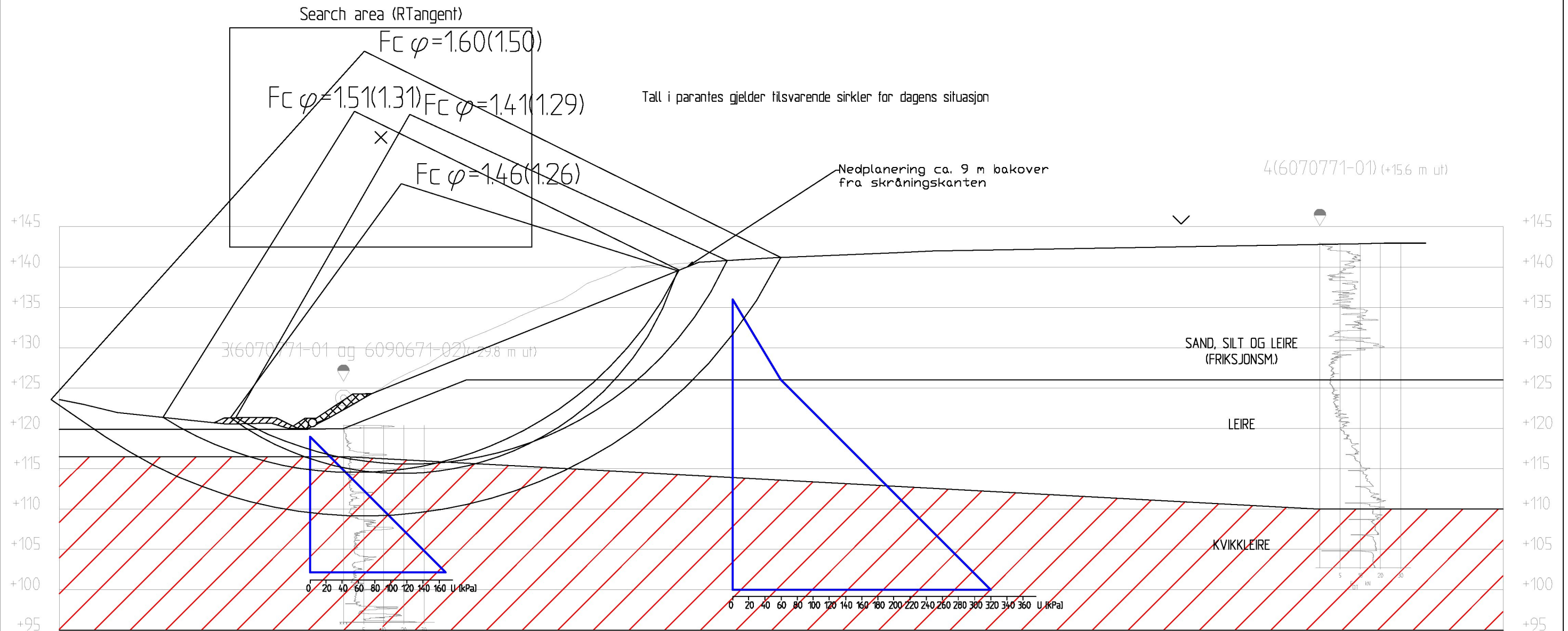
Ramboll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

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

| | |
|----------|--------------------------|
| INNHOOLD | PROFIL SX2 |
| | Stabilitetsberegninger |
| | Effektivspenningsanalyse |
| | 5 % Forbedring |

| | | | | | | | | |
|-------------|---------|-----------|-------|----------|----|-----|------|---|
| OPPDRAG NR. | 6100477 | MÅLESTOKK | 1:500 | BLAD NR. | 01 | AV | 01 | |
| TEGNING NR. | | | | | | 534 | REV. | 0 |

| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Fylling | 4 | 19.00 | 38.0 | 0.0 |
| Vannledning | 5 | 0.10 | 0.1 | 0.0 |
| Fylling | 6 | 19.00 | 38.0 | 0.0 |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |
| Leire | 2 | 19.50 | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | 22.3 | 8.2 |



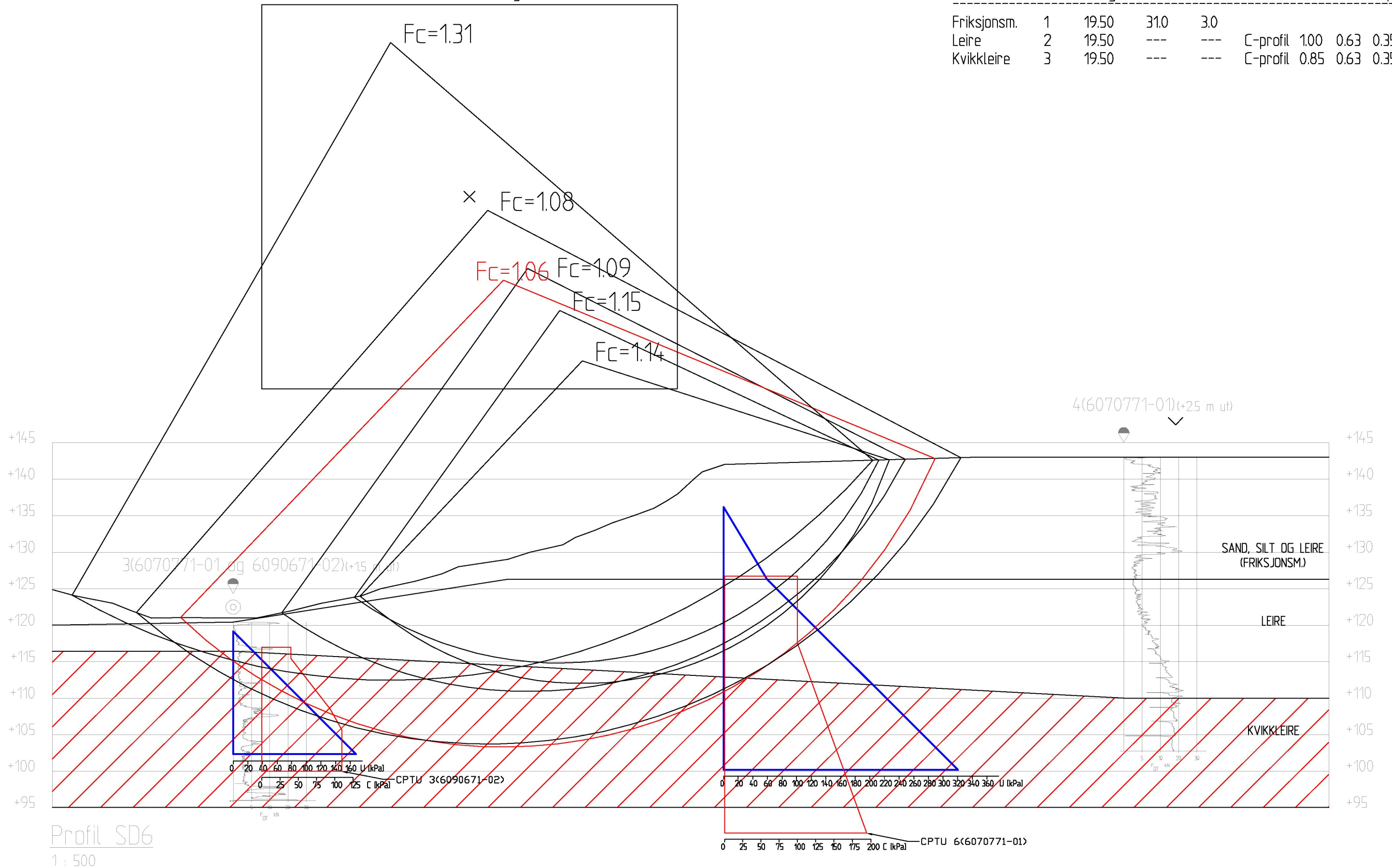
Profil SX2
1 : 500

| | | | | | | | | |
|----------------|--------------------|---------|---|--|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|
| | | | OPPDRAG Kvikkleiresone 1102 Klæbu | INNHOLD PROFIL SX2 Stabilitetsberegninger Effektivspenningsanalyse Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014 | OPPDRAG NR. 6100477 | MÅLESTOKK 1:500 | BLAD NR. 01 | AV 01 |
| 0 REV. | 20.04.2016 DATO | ENDRING | JHET TEGN | TGE KONTR | TGE GODKJ | TEGNING NR. 535 | | REV. 0 |
| TEGNINGSSTATUS | | | OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge | | | | | |

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

Search area (RTangent)

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



Profil SD6
1 : 500

| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
|------|------------|---------|------|-------|-------|
| 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE |

TEGNINGSSTATUS

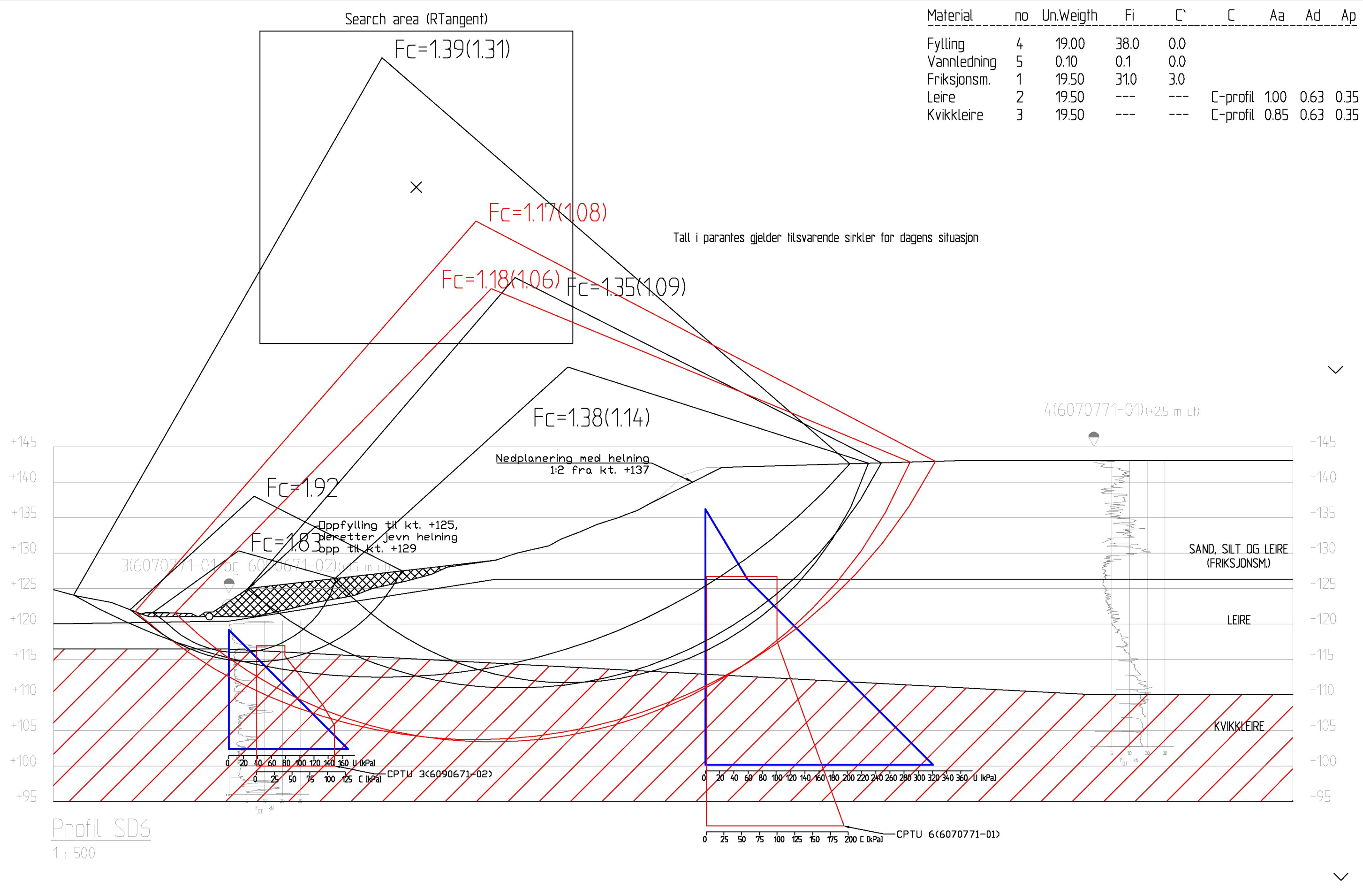
RAMBOLL
Ramboll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

OPPDRAG
Kvikkleiresone 1102 Klæbu
OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD
PROFIL SD6
Stabilitetsberegninger
Totalspenningsanalyse - ADP
Dagens situasjon

| OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
|-------------|-----------|----------|----|
| 6100477 | 1:500 | 01 | 01 |
| TEGNING NR. | | REV. | |
| 540 | | 0 | |

| Material | no | Un.Weighth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|----|------------|------|-----|----------|------|------|------|
| Fylling | 4 | 19.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Vannledning | 5 | 0.10 | 0.1 | 0.0 | | | | |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 | | | | |
| Leire | 2 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |

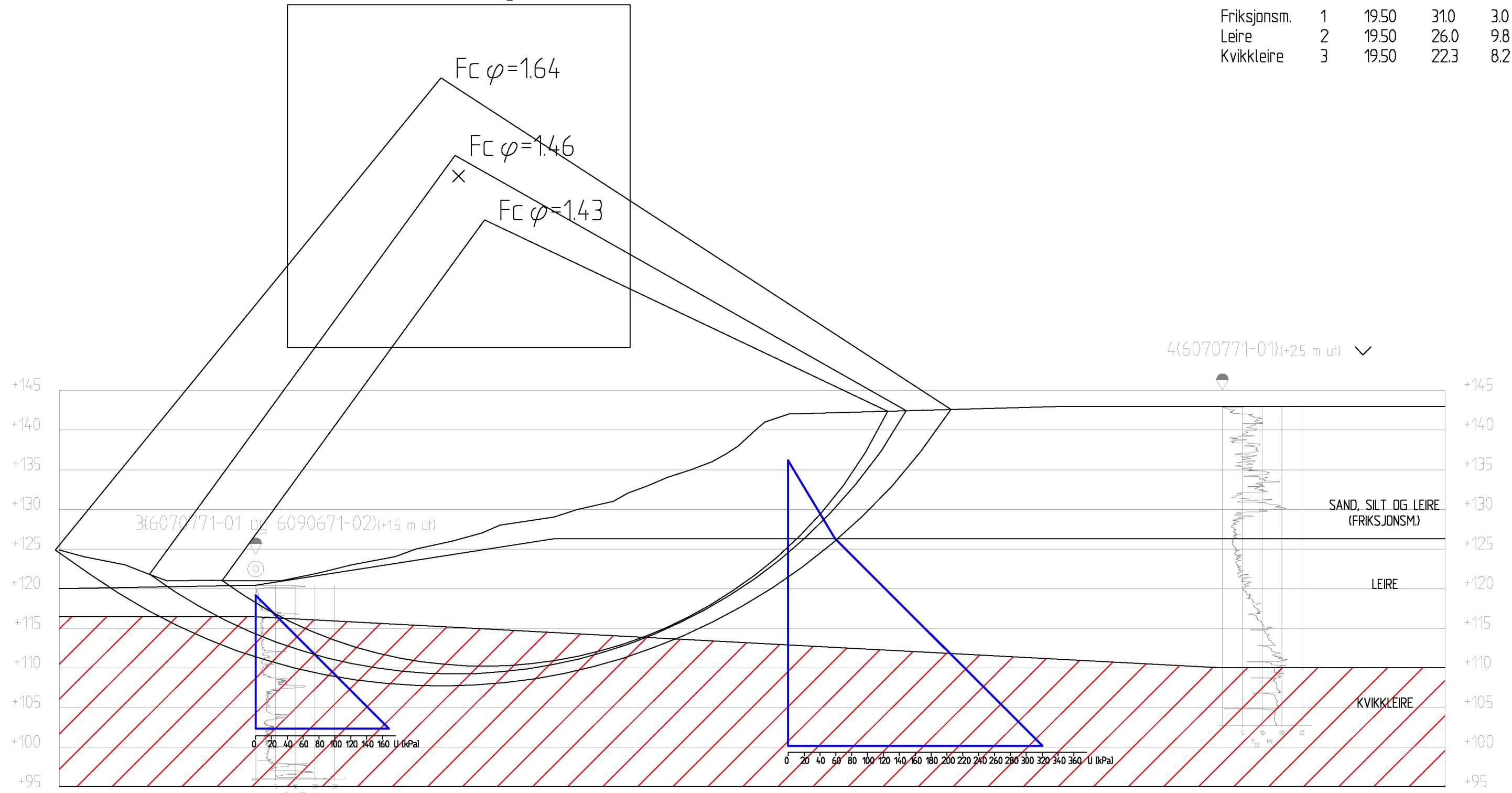


Profil SD6
1:500

| | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------------|---------|--|--------------|---|---|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|
| | | | OPPDRAG Kvikkleiresone 1102 Klæbu | | INNHOLD PROFIL SD6 | | OPPDRAG NR. 6100477 | MÅLESTOKK 1:500 | BLAD NR. 01 | AV 01 |
| 0 REV. | 20.04.2016 DATO | ENDRING | JHET TEGN | TGE KONTR | TGE GODKJ | Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014 | | TEGNING NR. 542 | | REV. 0 |
| TEGNINGSSTATUS | | | 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 | | OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge | | | | | |

Search area (RTangent)

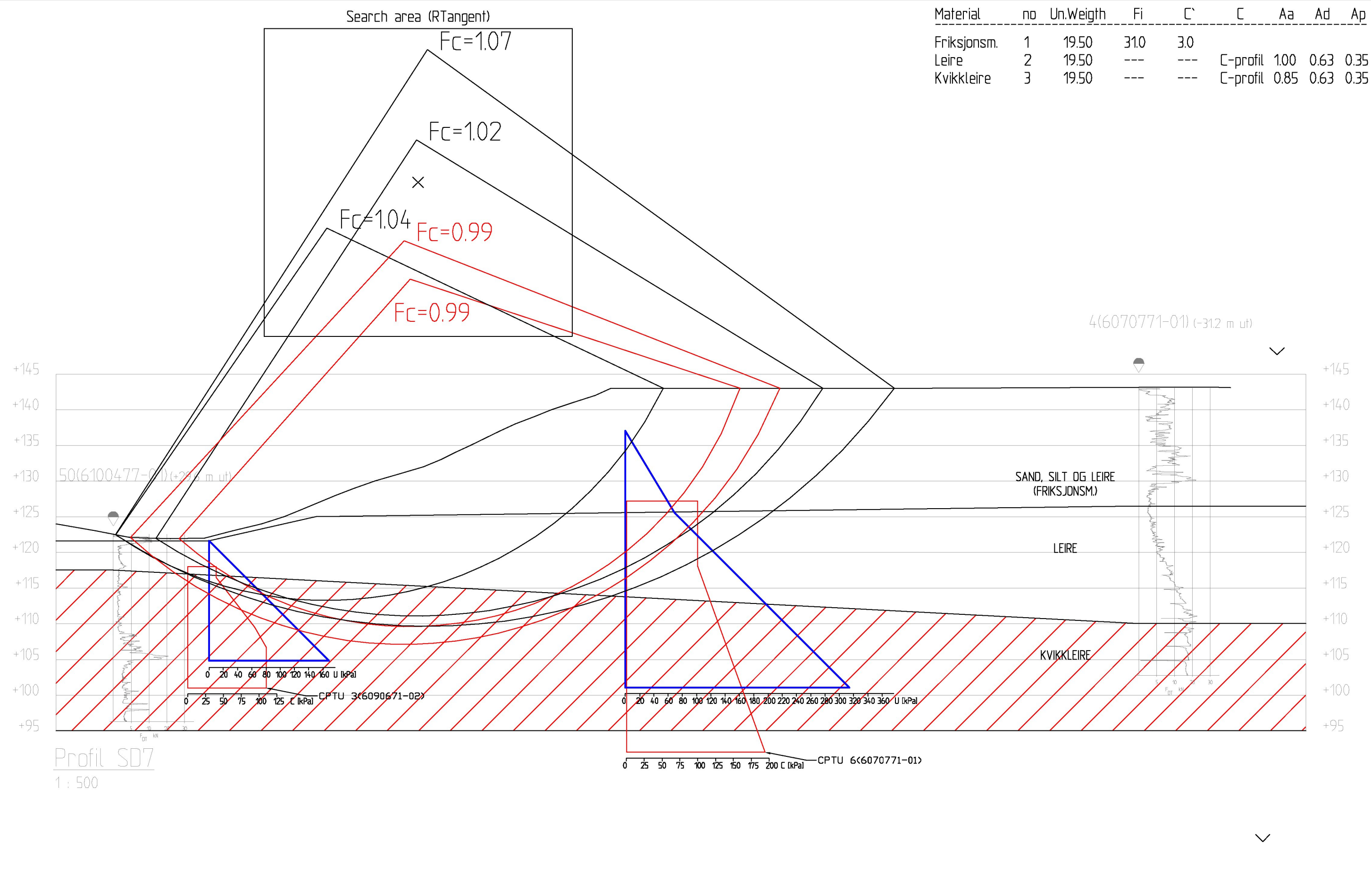
| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |
| Leire | 2 | 19.50 | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | 22.3 | 8.2 |



Profil SD6
1 : 500

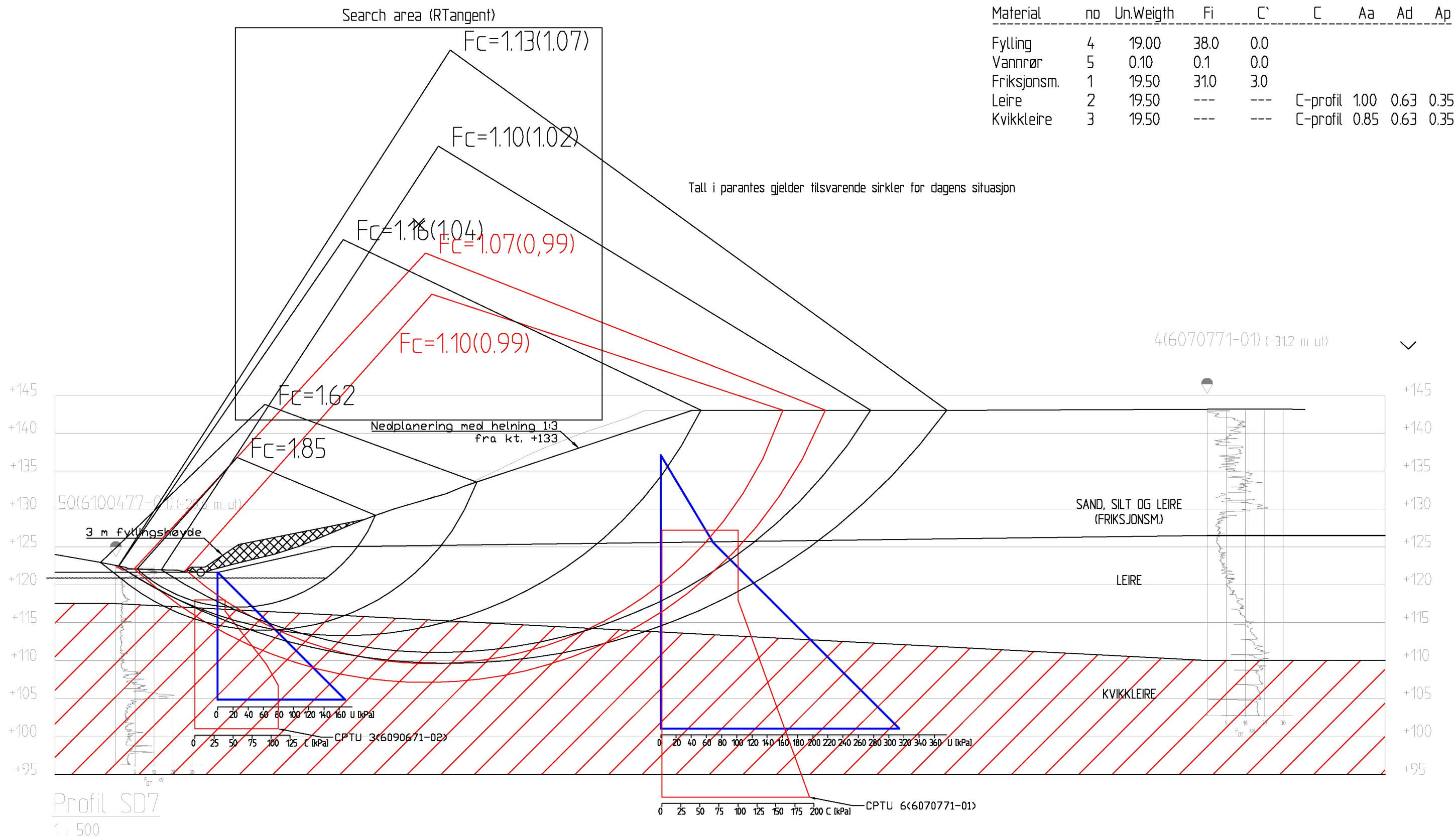
| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------------|---------|--|--------------|--------------|--|--|--|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|
| | | | OPPDRAG Kvikkleiresone 1102 Klæbu | | | INNHOLD PROFIL SD6 | | | OPPDRAG NR. 6100477 | MÅLESTOKK 1:500 | BLAD NR. 01 | AV 01 |
| 0 REV. | 20.04.2016 DATO | ENDRING | JHET TEGN | TGE KONTR | TGE GODKJ | OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge | | | TEGNING NR. 543 | | | REV. 0 |
| TEGNINGSSTATUS | | | 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 | | | Stabilitetsberegninger Effektivspenningsanalyse Dagens situasjon | | | | | | |

| Material | no | Un.Weighth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|----|------------|-----|-----|----------|------|------|------|
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 310 | 30 | | | | |
| Leire | 2 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |



| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|---------|------|-------|-------|--|--|---|-------------|-----------|----------|----|
| 0 20.04.2016 | | | JHET | TGE | TGE | | OPPDRAG | INNHOOLD | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | Kvikkleiresone 1102 Klæbu NVE Region Midt-Norge | PROFIL SD7 Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Dagens situasjon | 6100477 | 1:500 | 01 | 01 |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | | OPPDRAGSGIVER | | TEGNING NR. | | REV. | |
| | | | | | | | | | 550 | | 0 | |

| Material | no | Un.Weighth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|----|------------|------|-----|----------|------|------|------|
| Fylling | 4 | 19.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Vannrør | 5 | 0.10 | 0.1 | 0.0 | | | | |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 | | | | |
| Leire | 2 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |



| | | | | | |
|----------------|------------|---------|------|-------|-------|
| 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | 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

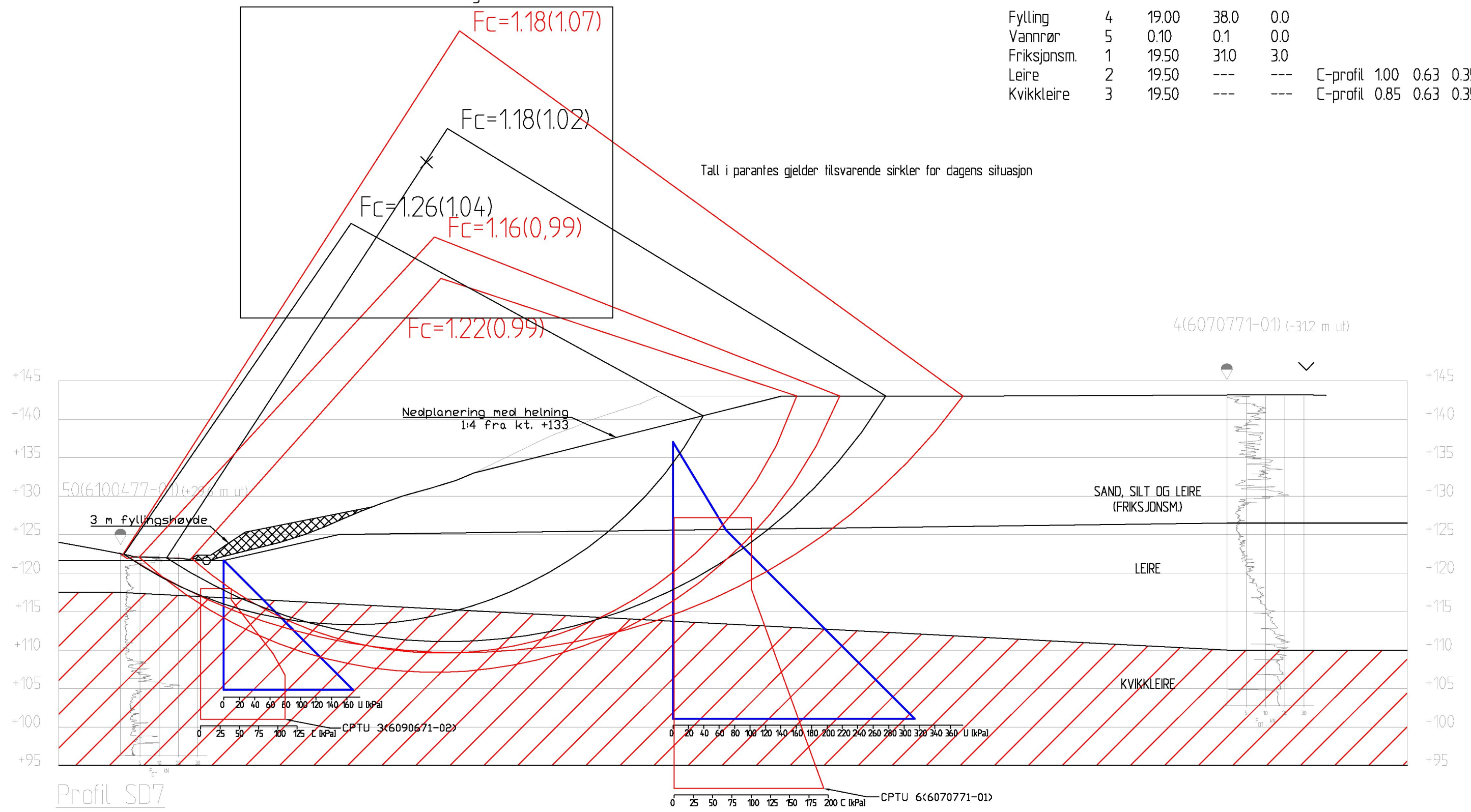
INNHOOLD
PROFIL SD7

Stabilitetsberegninger
Totalspenningsanalyse - ADP
5 % Forbedring

| | | | |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|
| OPPDRAG NR. 6100477 | MÅLESTOKK 1:500 | BLAD NR. 01 | AV 01 |
| TEGNING NR. 551 | | REV. 0 | |

| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|
| Fylling | 4 | 19.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Vannrør | 5 | 0.10 | 0.1 | 0.0 | | | | |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 | | | | |
| Leire | 2 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |

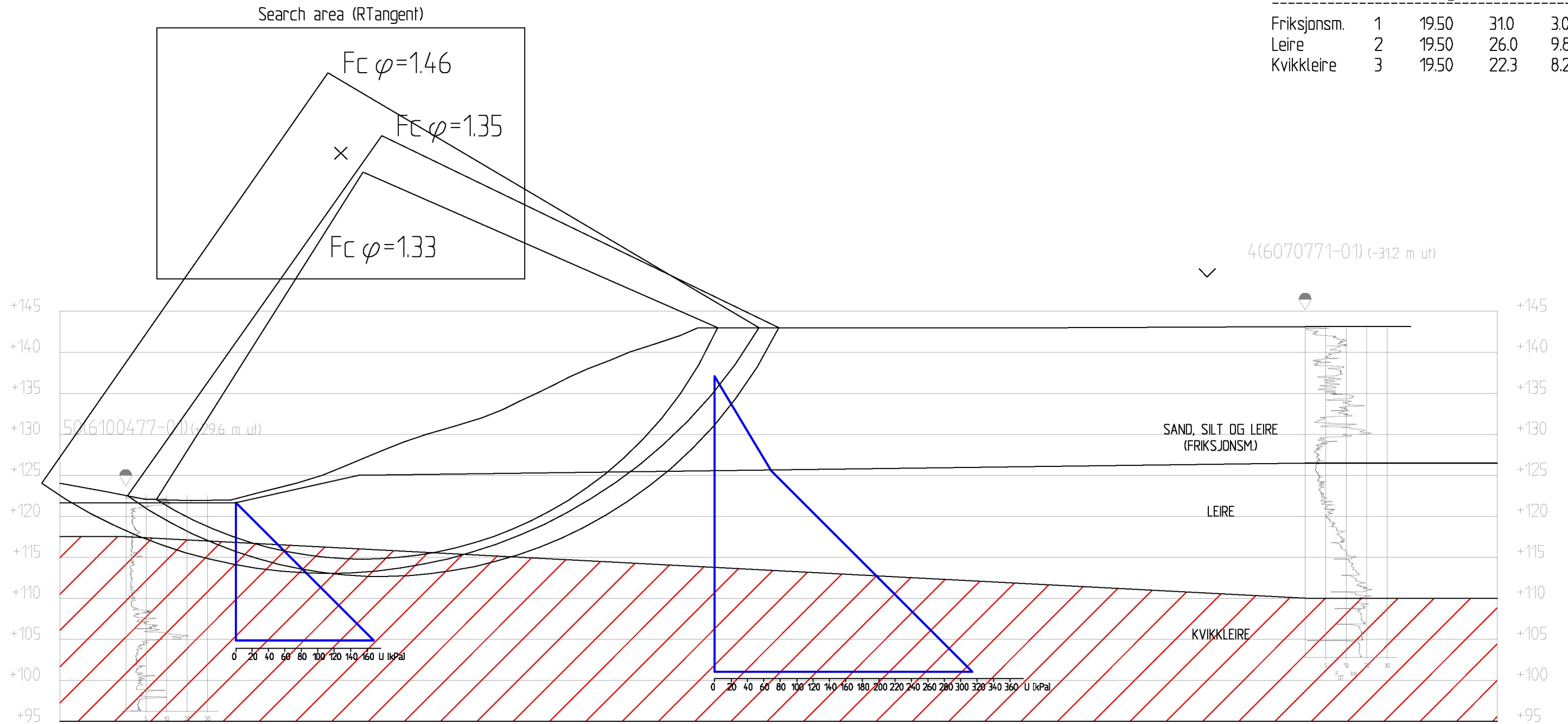
Search area (RTangent)



| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|---------|------|-------|-------|--|--|---|-------------|-----------|----------|----|
| 0 20.04.2016 | | | JHET | TGE | TGE | | OPPDRAG | INNHOOLD | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | Kvikkleiresone 1102 Klæbu NVE Region Midt-Norge | PROFIL SD7 Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014 | 6100477 | 1:500 | 01 | 01 |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | | OPPDRAGSGIVER | | TEGNING NR. | | REV. | |
| | | | | | | | NVE Region Midt-Norge | | 552 | | 0 | |

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

| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |
| Leire | 2 | 19.50 | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | 22.3 | 8.2 |



Profil SD7
1 : 500

| | | | | | |
|----------------|------------|---------|------|-------|-------|
| 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | |

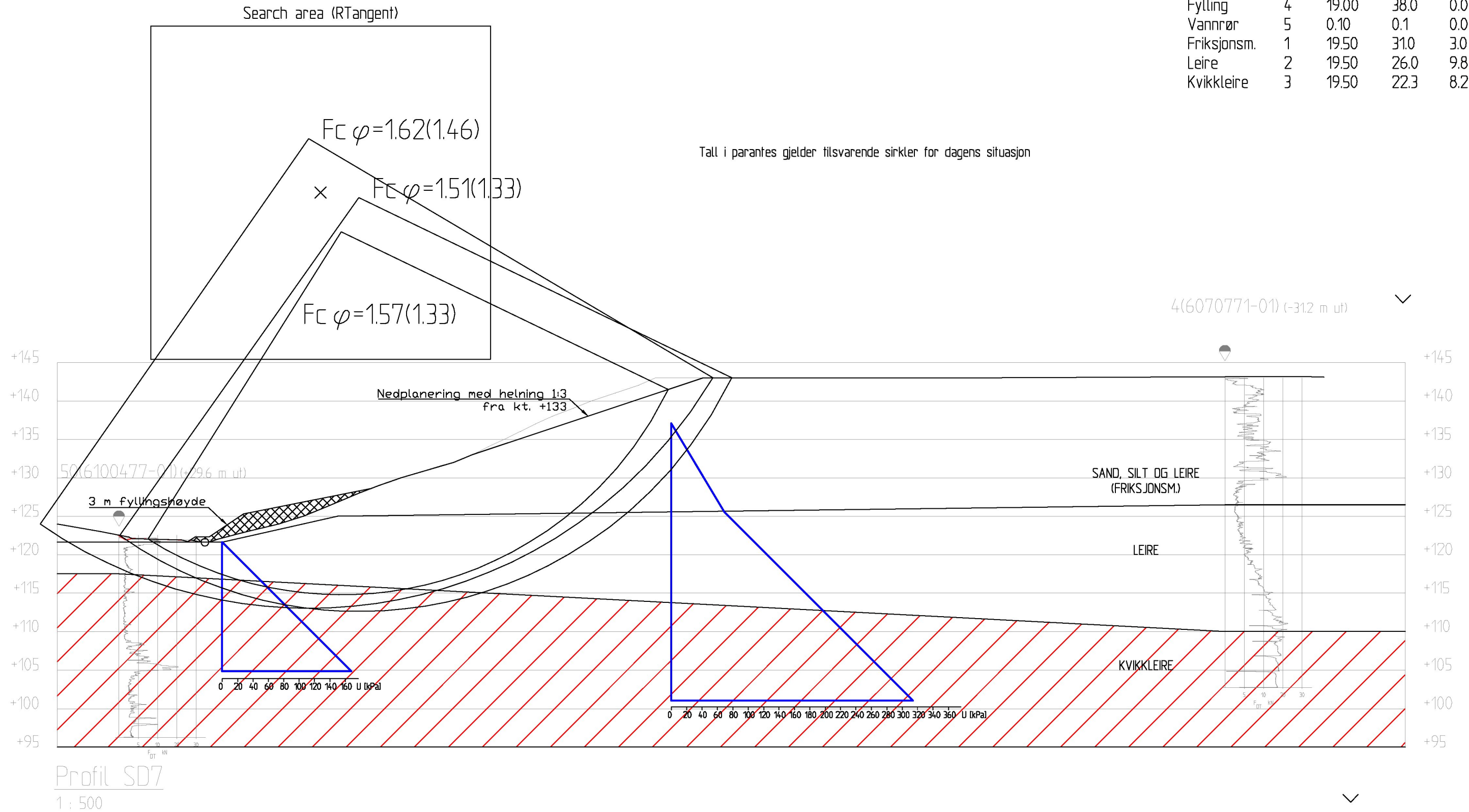
RAMBOLL
Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

OPPDRAG
Kvikkleiresone 1102 Klæbu
OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD
PROFIL SD7
Stabilitetsberegninger
Effektivspenningsanalyse
Dagens situasjon

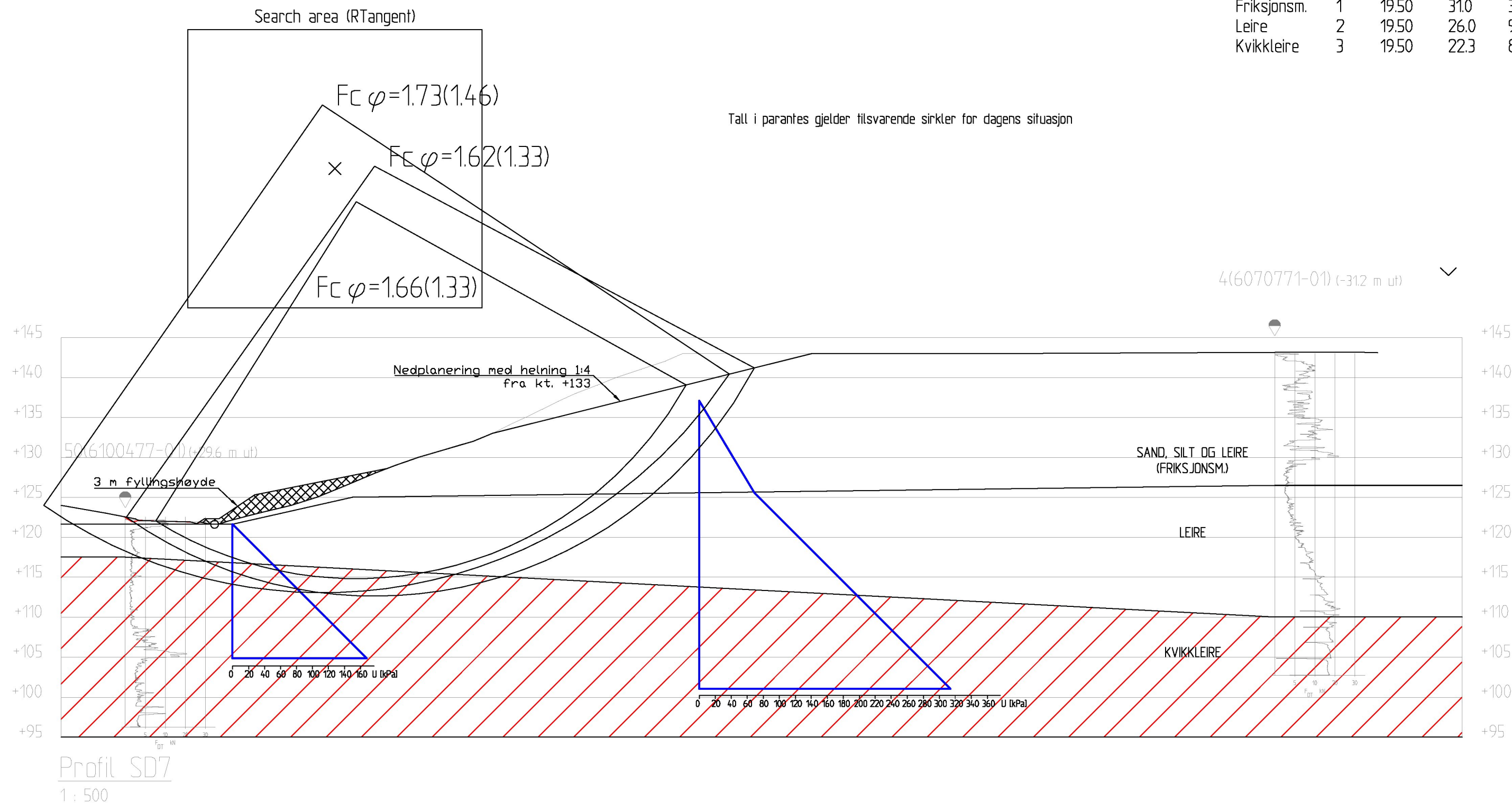
| | | | |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|
| OPPDRAG NR. 6100477 | MÅLESTOKK 1:500 | BLAD NR. 01 | AV 01 |
| TEGNING NR. 553 | | REV. 0 | |

| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Fylling | 4 | 19.00 | 38.0 | 0.0 |
| Vannrør | 5 | 0.10 | 0.1 | 0.0 |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |
| Leire | 2 | 19.50 | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | 22.3 | 8.2 |



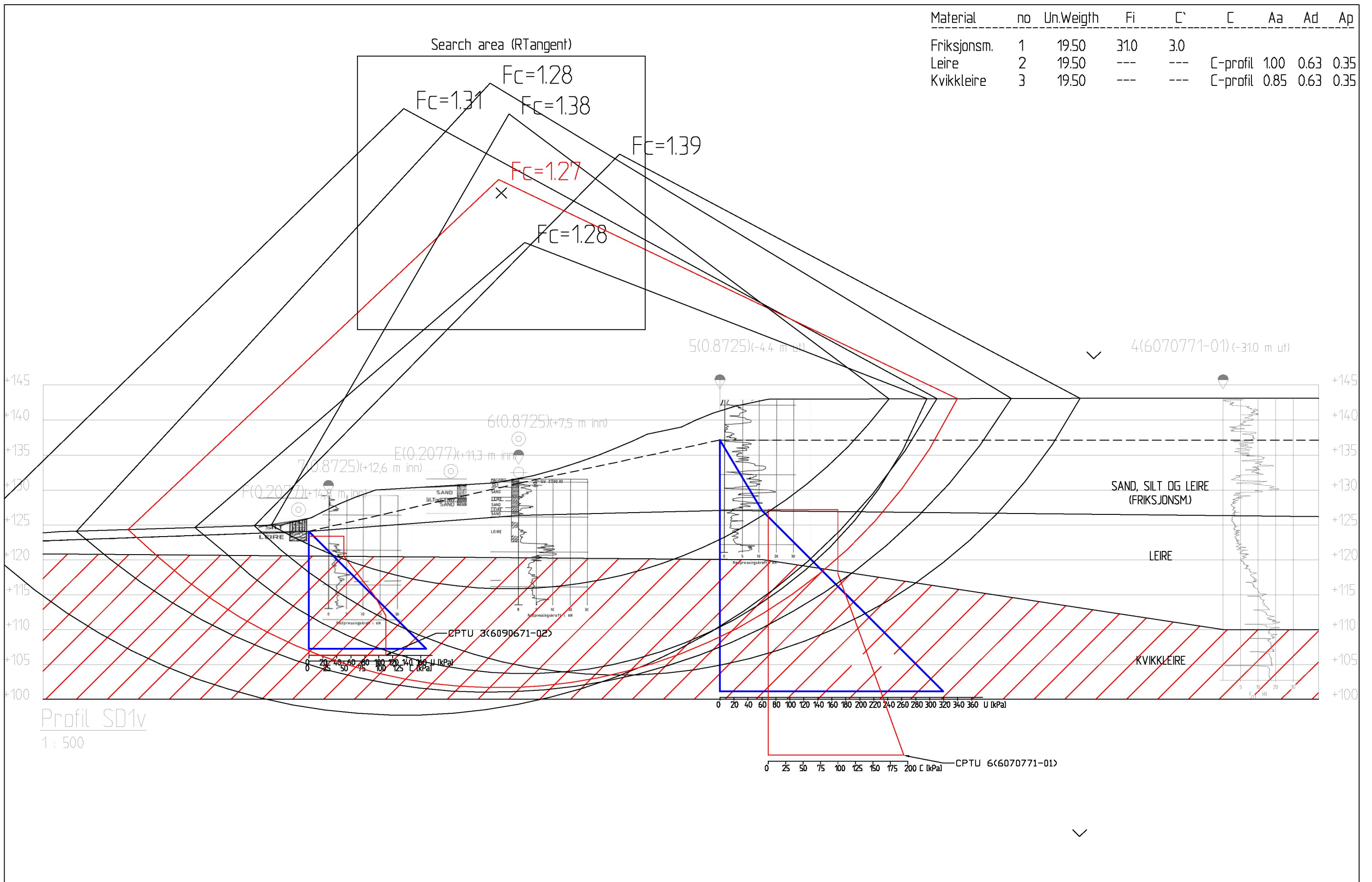
| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|---------|----------------|-------|-------|---------------------------|--|--------------------------|--|-------------|-----------|----------|------|
| | | | RAMBOLL | | | OPPDRAG | | INNHOOLD | | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE | Kvikkleiresone 1102 Klæbu | | PROFIL SD7 | | 6100477 | 1:500 | 01 | 01 |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | OPPDRAGSGIVER | | Stabilitetsberegninger | | TEGNING NR. | | | REV. |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | NVE Region Midt-Norge | | Effektivspenningsanalyse | | 554 | | | 0 |
| 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 | | | | | | | | 5 % Forbedring | | | | | |

| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Fylling | 4 | 19.00 | 38.0 | 0.0 |
| Vannrør | 5 | 0.10 | 0.1 | 0.0 |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |
| Leire | 2 | 19.50 | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | 22.3 | 8.2 |



| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|---------|------|-------|-------|--|--|--|-------------|-----------|----------|------|
| 0 20.04.2016 | | | JHET | TGE | TGE | | OPPDRAG | INNHOOLD | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | Kvikkleiresone 1102 Klæbu NVE Region Midt-Norge | PROFIL SD7 Stabilitetsberegninger Effektivspenningsanalyse Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014 | 6100477 | 1:500 | 01 | 01 |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | | | | TEGNING NR. | | 555 | REV. |
| | | | | | | | | | | | | 0 |

| Material | no | Un.Weigh | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|----|----------|------|-----|----------|------|------|------|
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 | | | | |
| Leire | 2 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |

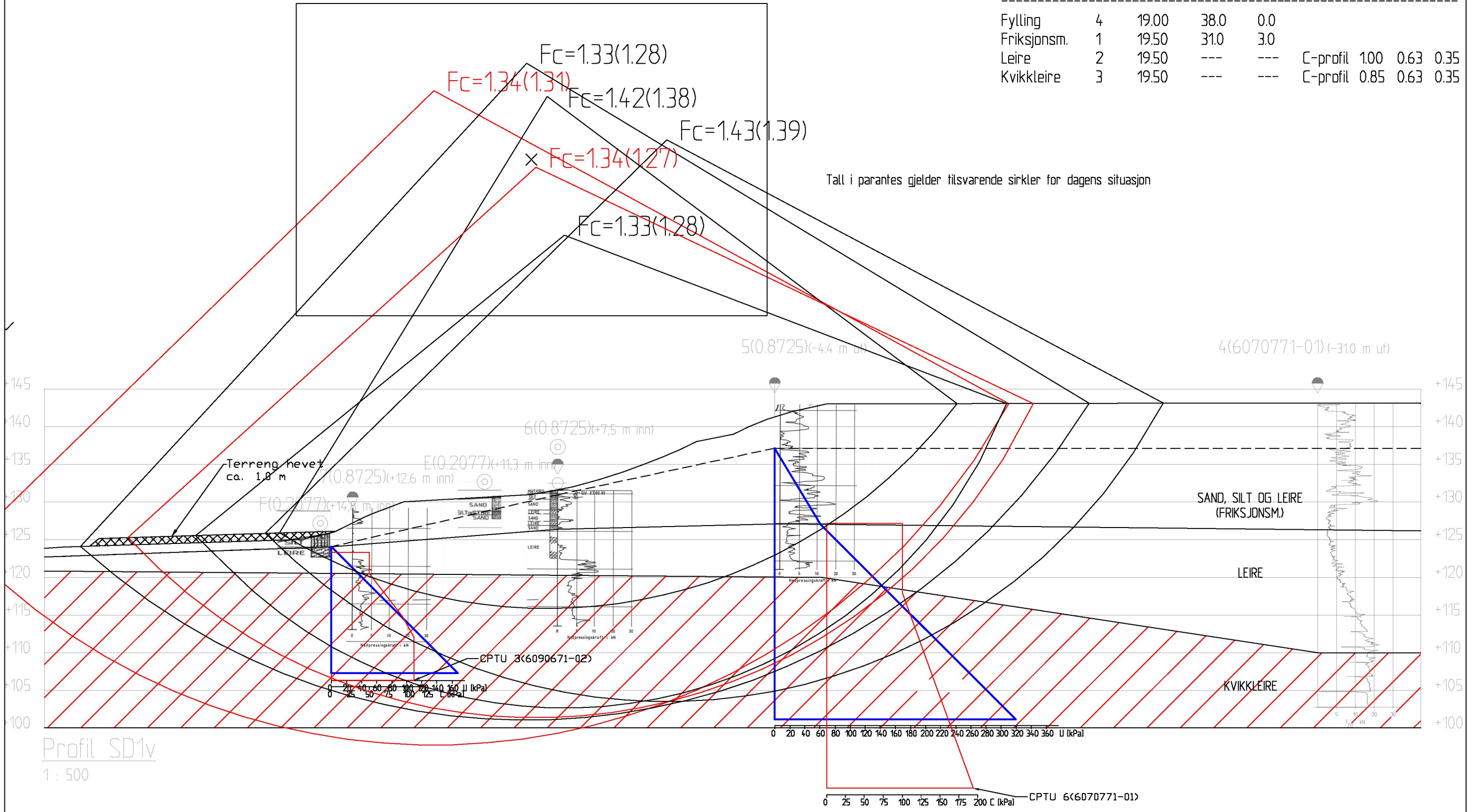


Profil SD1v
1:500

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|---------|------|------------|-------|-----------------------------------|-----|-----|------|------|---------|--------------------------|-------|-------|---|--|---|--|---|--|---------------------------------------|--|-----------------------------------|--|-------------------------------|--|-------------------------|--|
| <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>20.04.2016</td> <td></td> <td>JHET</td> <td>TGE</td> <td>TGE</td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>DATO</td> <td>ENDRING</td> <td>TEGN</td> <td>KONTR</td> <td>GODKJ</td> </tr> </table> | | | 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE | REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | <p>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</p> | | <p>OPPDRAG Kvikkleiresone 1102 Klæbu</p> <p>OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge</p> | | <p>INNHOOLD PROFIL SD1v</p> <p>Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Dagens situasjon</p> | | <p>OPPDRAG NR. 6100477</p> | | <p>MÅLESTOKK 1:500</p> | | <p>BLAD NR. 01</p> | | <p>AV 01</p> | |
| 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | <p>TEGNING NR. 560</p> | | | | | | <p>REV. 0</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |

Search area (RTangent)

| Material | no | Un.Weight | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|----|-----------|------|-----|----------|------|------|------|
| Fylling | 4 | 19.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 | | | | |
| Leire | 2 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |

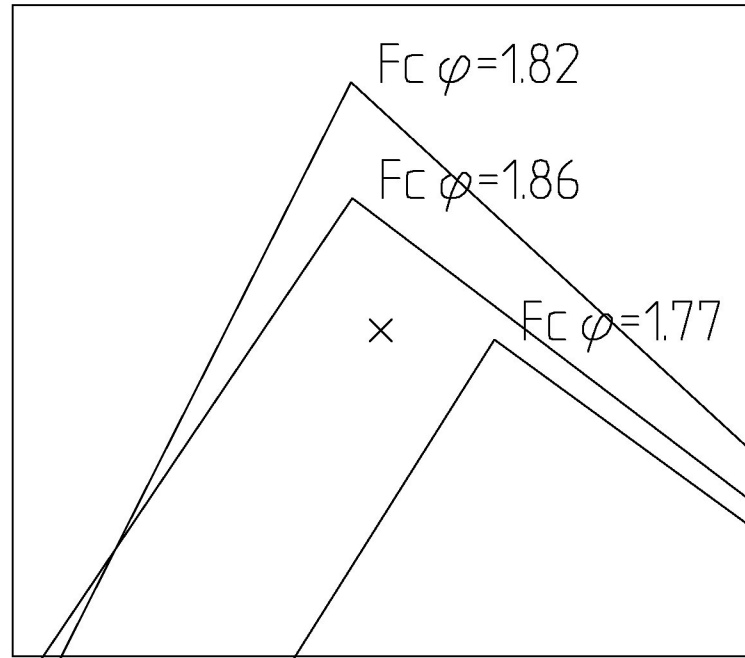


Profil SD1v
1 : 500

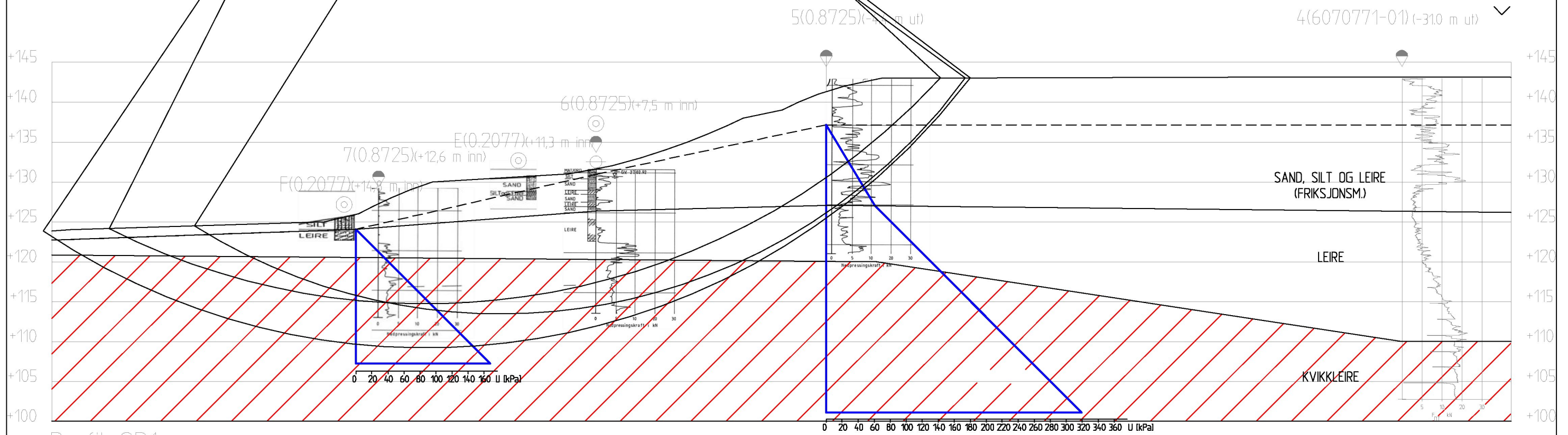
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|---|--|--|-------------------------------|--|---------------------------|--|-----------------------|--|-----------------|--|
| | | | OPPDRAG Kvikkleiresone 1102 Klæbu | | | INNHOOLD PROFIL SD1v Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014 | | | OPPDRAG NR. 6100477 | | MÅLESTOKK 1:500 | | BLAD NR. 01 | | AV 01 | |
| 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 | | | OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge | | | | | | TEGNING NR. 561 | | | | REV. 0 | | | |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|------|------------|---------|------|-------|-------|
| 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |

Search area (RTangent)



| Material | no | Un.Weigth | Fi | C' |
|-------------|----|-----------|------|-----|
| Friksjonsm. | 1 | 19.50 | 31.0 | 3.0 |
| Leire | 2 | 19.50 | 26.0 | 9.8 |
| Kvikkleire | 3 | 19.50 | 22.3 | 8.2 |



Profil SD1v
1 : 500

| | | | | | |
|----------------|------------|---------|------|-------|-------|
| 0 | 20.04.2016 | | JHET | TGE | TGE |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | |



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

OPPDRAG
Kvikkleiresone 1102 Klæbu

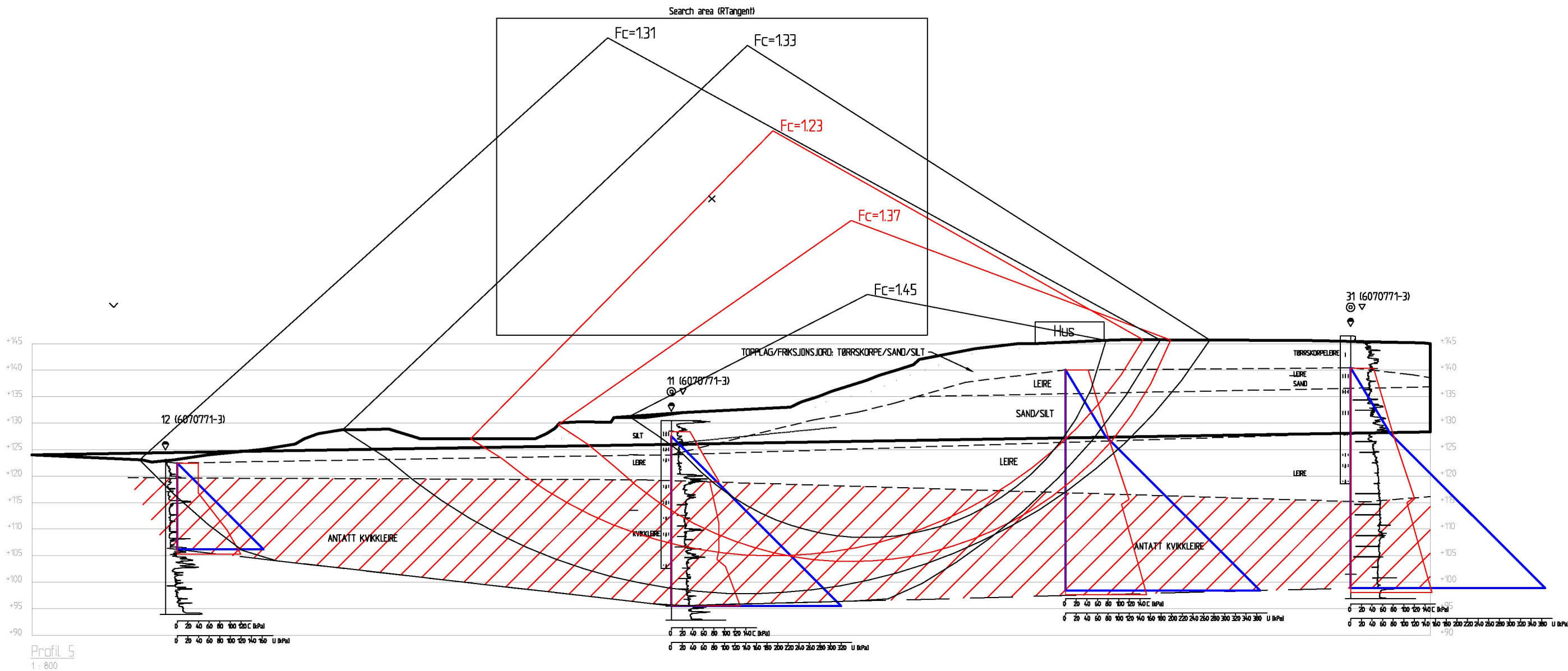
OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD
PROFIL SD1v

Stabilitetsberegninger
Effektivspenningsanalyse
Dagens situasjon

| | | | |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|
| OPPDRAG NR. 6100477 | MÅLESTOKK 1:500 | BLAD NR. 01 | AV 01 |
| TEGNING NR. 562 | | REV. 0 | |

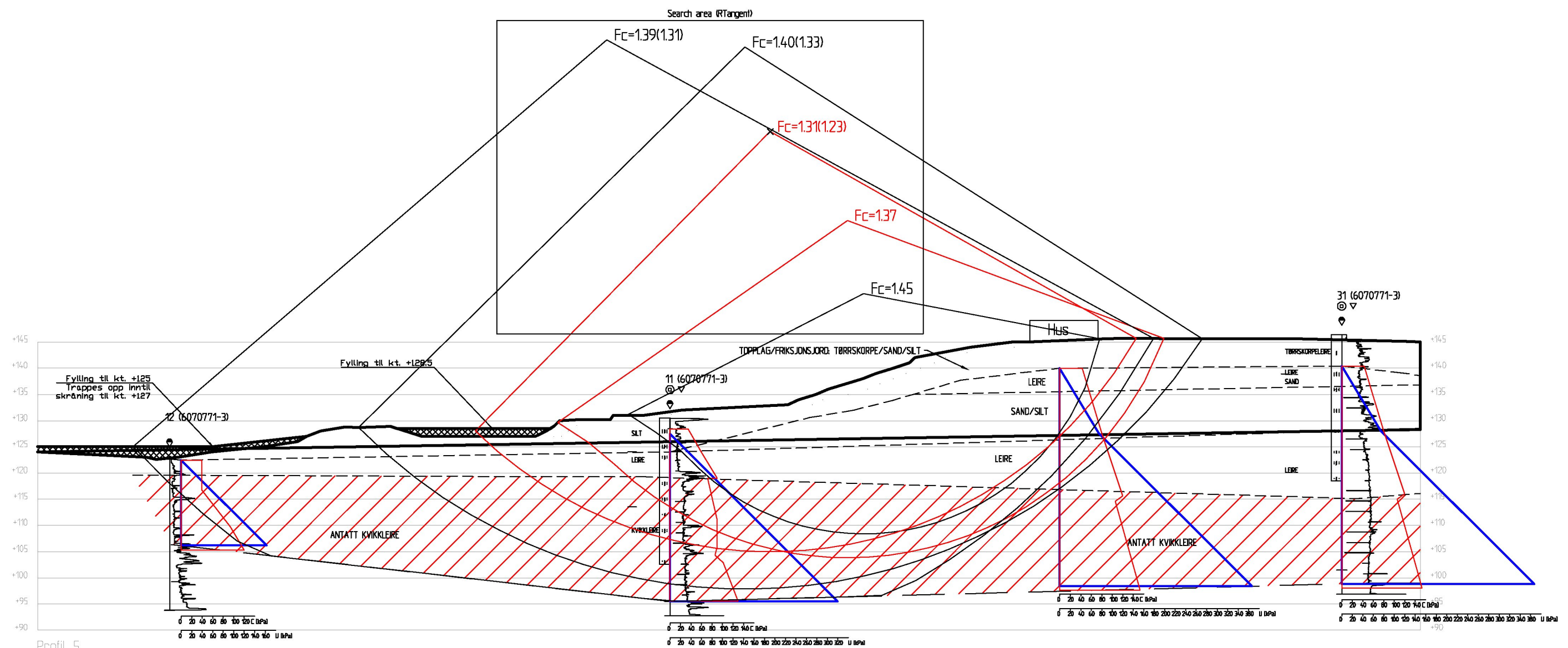
| Material | no | Un.Weight | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|------------|----|-----------|-----|-----|----------|------|------|------|
| Topplag | 1 | 19.50 | 310 | 3.0 | | | | |
| Leire1 | 2 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Sand/silt | 3 | 20.00 | 310 | 3.0 | | | | |
| Leire2 | 4 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Kvikkleire | 5 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 | 0.35 |
| Berg | | | | | | | | |



Profil 5
1:800

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------|---------|--|-------|-------|---------------------------|------------------|-----------------------------|--|-------------|-----------|----------|----|
| | | | | | | OPPDRAG | | INNHOOLD | | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| | | | | | | Kvikkleiresone 1102 Klæbu | | PROFIL 5v | | 6100477 | 1:800 | 01 | 01 |
| 0 | 27.04.2016 | | JHET | TGE | TGE | OPPDRAGSGIVER | | Stabilitetsberegninger | | TEGNING NR. | | REV. | |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | NVE Region Midt-Norge | | Totalspenningsanalyse - ADP | | 570 | | 0 | |
| TEGNINGSSTATUS | | | 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 | | | | Dagens situasjon | | | | | | |

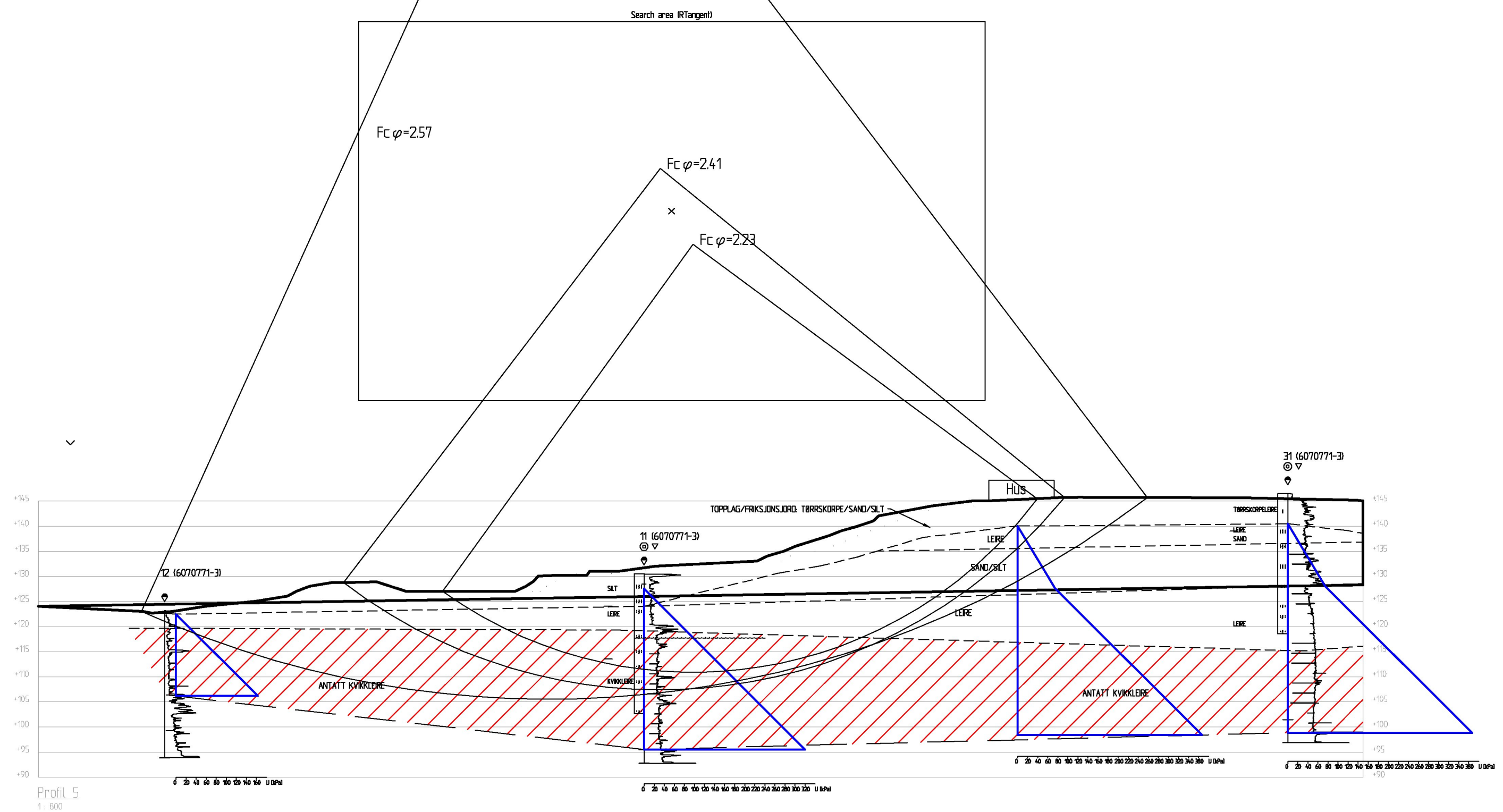
| Material | no | Un.Weight | Fi | C | Aa | Ad | Ap |
|------------|----|-----------|-----|-----|----------|------|-----------|
| Topplag | 1 | 19.50 | 310 | 3.0 | | | |
| Leire1 | 2 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 100 | 0.63 0.35 |
| Sand/silt | 3 | 20.00 | 310 | 3.0 | | | |
| Leire2 | 4 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 100 | 0.63 0.35 |
| Kvikkleire | 5 | 19.50 | --- | --- | C-profil | 0.85 | 0.63 0.35 |
| Berg | | | | | | | |



Profil 5
1:800

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------|---------|--|-------|-------|---------------------------|--|-----------------------------|--|-------------|-----------|----------|----|
| | | | | | | OPPDRAG | | INNHOLD | | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| | | | | | | Kvikkleiresone 1102 Klæbu | | PROFIL 5v | | 6100477 | 1:800 | 01 | 01 |
| 0 | 27.04.2016 | | JHET | TGE | TGE | OPPDRAGSGIVER | | Stabilitetsberegninger | | TEGNING NR. | | REV. | |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | NVE Region Midt-Norge | | Totalspenningsanalyse - ADP | | 571 | | 0 | |
| TEGNINGSSTATUS | | | 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 | | | | Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014 | | | | | | |

| Material | no | Un.Weight | Fi | C' |
|------------|----|-----------|------|-----|
| Toplag | 1 | 1950 | 310 | 30 |
| Leire1 | 2 | 1950 | 275 | 52 |
| Sand/silt | 3 | 2000 | 310 | 30 |
| Leire2 | 4 | 1950 | 275 | 52 |
| Kvikkleire | 5 | 1950 | 24.2 | 0.0 |
| Berg | | | | |



Profil 5
1:800

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|---------|------|-------|-------|--|--|---|---|-----------|----------|----|
| 0 27.04.2016 | | | JHET | TGE | TGE | | OPPDRAG | INNHOOLD | OPPDRAG NR. | MÅLESTOKK | BLAD NR. | AV |
| REV. | DATO | ENDRING | TEGN | KONTR | GODKJ | | 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 | Kvikkleiresone 1102 Klæbu OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge | PROFIL 5v Stabilitetsberegninger Effektivspenningsanalyse Dagens situasjon | 6100477 | 1:800 | 01 |
| TEGNINGSSTATUS | | | | | | | | | TEGNING NR. | | REV. | |
| | | | | | | | | | 572 | | 0 | |