

Rapport

Oppdragsgiver: **Overhalla kommune**

Oppdrag: **Reguleringsendring Skage**

Emne: **Vurdering av områdestabilitet**

Dato: **05. desember 2012**
 Rev. - Dato **Rev. 00 – 05. desember 2012**

Oppdrag- / Rapportnr. **415278 - RIG - RAP - 02**

Oppdragsleder: **Erling Romstad**

Sign.:

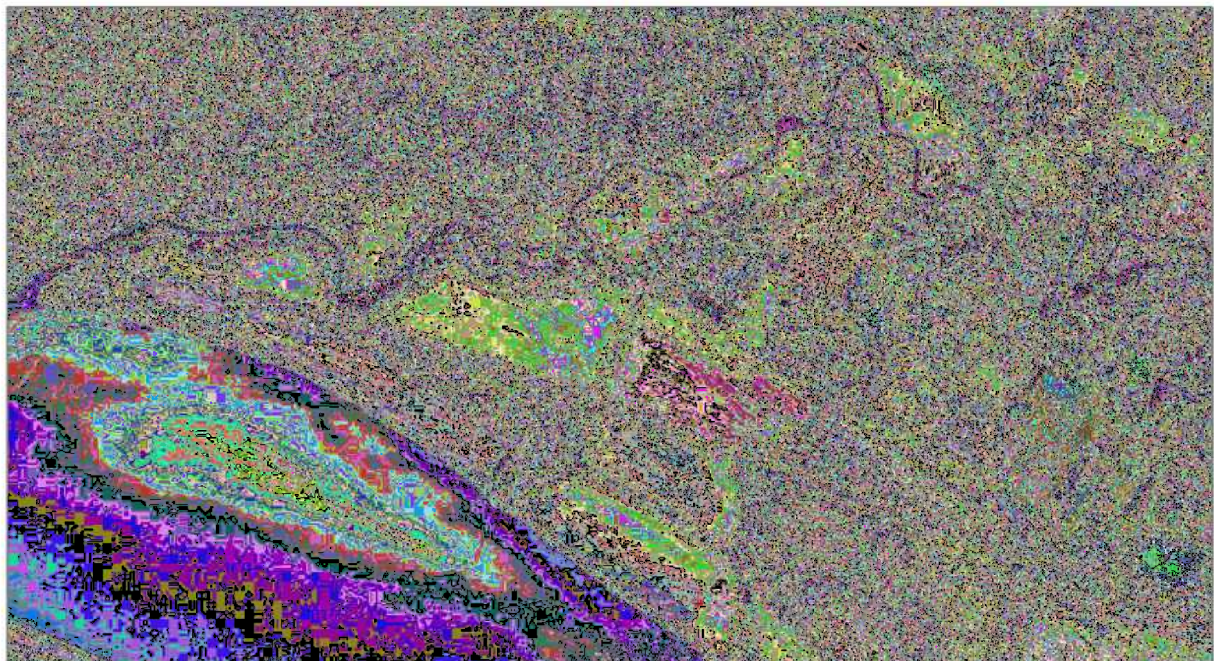


Saksbehandler: **Henning Tiarks**

Sign.:



Kontaktperson hos Oppdragsgiver: **Stig Moun**



| 00 | 04.12.2012 | Utsendt for 1. gangs uavhengig kontroll | 14+12 | het | er | arv |
|-----|------------|---|------------|------------|-------------|----------|
| Rev | Dato | Beskrivelse | Ant. sider | Utarbeidet | Kontrollert | Godkjent |

Sammendrag og konklusjoner

Overhalla kommune planlegger en reguleringsendring i forbindelse med utvikling av sentrumsområdet i Skage. Multiconsult AS er engasjert av Overhalla kommune for å tolke geotekniske parametere, utføre stabilitetsanalyser og gjøre en vurdering av områdestabilitet. Overhalla kommune har engasjert NGI som uavhengig kontrollør på prosjektet.

Prosjektet er vurdert i henhold til NVEs retningslinjer Ref./1/ Eurokode 0 og Eurokode 7 til:

- Tiltakskategori K3
- Geoteknisk kategori 3
- Pålitelighetsklasse 3
- Kontrollklasse U for prosjektering og utførelse

Det er påvist kvikkleire i utførte grunnundersøkelser. Faregrad er evaluert for kvikkleiresonen før tiltak, og etter tiltak. I tillegg er konsekvensklasse og risikoklasse spesifisert før og etter tiltak. Dette er vist i tabellen under:

| Sone | 233 Skage | |
|------------------|------------------|--------------|
| | Før tiltak | Etter tiltak |
| Faregrad | "Middels" | "Lav" |
| Konsekvensklasse | "Meget alvorlig" | |
| Risikoklasse | "Risikoklasse 4" | |

Analyser viser beregningsmessig partialkoeffisient $\gamma_M \leq 1,4$ før stabiliseringstiltak er gjennomført. I denne rapporten er topografiendring vurdert som tiltak. NVEs veileder Ref./1/ stiller krav om vesentlig forbedring av beregningsmessig partialkoeffisient for det aktuelle området.

I Myrelvadalen må det legges ut motfylling i skråningsfoten for å sikre områdestabiliteten.

Det vil være nødvendig med geoteknisk detaljprosjektering av tiltakene som er skissert i denne rapporten.

Innholdsfortegnelse

| | |
|---|----|
| Sammendrag og konklusjoner | 2 |
| 1. Innledning | 5 |
| 1.1 Kort omtale av prosjektet..... | 5 |
| 1.2 Myndighetskrav | 5 |
| 1.3 Arbeidsgrunnlag | 5 |
| 1.3.1 Plangrunnlag | 5 |
| 1.3.2 Utførte grunnundersøkelser | 6 |
| 1.4 Områdebeskrivelse og grunnforhold | 6 |
| 2. Avgrensning og klassifisering av kvikkleiresone..... | 7 |
| 2.1 Generelt | 7 |
| 2.2 Avgrensning av kvikkleiresone | 7 |
| 2.3 Faregradsevaluering..... | 8 |
| 2.4 Bestemmelse av skadekonsekvens- og risikoklasse | 8 |
| 3. Sikkerhetsprinsipper..... | 9 |
| 3.1 Geotekniske problemstillinger..... | 9 |
| 3.2 Vurdering av sikkerhetskrav (myndighetkrav) | 9 |
| 3.2.1 Geoteknisk kategori..... | 9 |
| 3.2.2 Pålitelighetsklasse (CC/CR) | 9 |
| 3.2.3 Kontrollklasse og utførelseskontroll..... | 9 |
| 3.2.4 Tiltakskategori | 9 |
| 3.2.5 Bruddmekanisme | 10 |
| 3.3 Krav til sikkerhetsnivå..... | 10 |
| 3.4 Dimensjonerende laster og lastfaktorer | 10 |
| 4. Områdestabilitet | 11 |
| 4.1 Skredteknisk vurdering..... | 11 |
| 5. Stabilitetsberegninger..... | 11 |
| 5.1 Generelt | 11 |
| 5.2 Beregningsresultater | 12 |
| 5.3 Diskusjon av beregningsresultater..... | 13 |
| 5.4 Terrengtiltak | 13 |
| 6. Referanser | 14 |

Tegninger

415278 RIG-TEG -05 Situasjonsplan med tiltak

415278 RIG-TEG -201 Totalspennings analyse dagens tilstand, profil 1

415278 RIG-TEG -202 Effektivspennings analyse , profil 1

415278 RIG-TEG -203 Totalspenningsanalyse forbedrende tiltak profil 1

415278 RIG-TEG -204 Totalspennings analyse dagens tilstand, profil 2

415278 RIG-TEG -205 Effektivspennings analyse , profil 2

415278 RIG-TEG -206 Totalspennings analyse dagens tilstand, profil 3

415278 RIG-TEG -207 Effektivspennings analyse , profil 3

415278 RIG-TEG -208 Totalspenningsanalyse forbedrende tiltak profil 3

Vedlegg

Vedlegg A Faregrads- og konsekvensvaluering

1. Innledning

Multiconsult AS er engasjert av Overhalla kommune for å tolke geotekniske parametere, utføre stabilitetsanalyser og gjøre en vurdering av områdestabilitet ved Skage sentrum i Overhalla kommune i Nord-Trøndelag. Oppdragsgiveren har engasjert NGI som uavhengig kontrollør på prosjektet.

All ny byggevirksomhet innenfor en faresone for kvikkleire, samt bygg som kan påvirkes av skred fra nærliggende faresoner, er underlagt krav i henhold til NVEs Retningslinjer 2/2011 Ref. /1/

Sikkerhetskravet gjelder ikke bare kvikkleireskred som kan utløses innenfor tiltaksområdet, men også dersom tiltaket ligger i utløpsområdet (skredbanen) for kvikkleireskred utløst i tilgrensende områder.

Retningslinjene gir detaljerte krav til beregningsmessig sikkerhet før, under og etter gjennomføringen av et tiltak. Om beregningsmessig sikkerhet ikke er tilfredstilt må det i utgangspunktet gjennomføres nødvendige stabiliserings- og sikringstiltak før det kan gis tillatelse til gjennomføring av ny utbygging.

Denne rapporten inneholder en vurdering av området med hensyn på følgende forhold:

- Faregradsevaluering kvikkleiresone 233 Skage
- Skadekonsekvensklasse kvikkleiresone 233 Skage
- Bestemmelse av tiltaksklasse for aktuelt prosjekt
- Vurdering av skredmekanismer og beregningsmetodikk for stabilitetsberegninger
- Resultater fra stabilitetsberegninger
- Vurdering av retrogressiv skredutvikling
- Forslag til eventuelle sikrings- og stabiliseringstiltak

Rapporten gir en vurdering av stabiliteten i området, basert på stabilitetsberegninger i utvalgte profiler. Vurderingene baserer seg på resultater fra tidligere og nyere grunnundersøkelser i det aktuelle området, og inkluderer tilgjengelige data for skjærfasthet, konsolideringsparametre og poretrykk som grunnlag for stabilitetsberegninger. Grunnlaget for stabilitetsberegninger er foreslått i tidligere utgitt parameternotat Ref. /8/.

1.1 Kort omtale av prosjektet

Overhalla kommune ønsker å utvikle sentrumsområdet av Skage, dette betinger dokumentasjon av beregningsmessig sikkerhet $\geq 1,4$ eller en prosentvis forbedring av områdestabilitet i henhold til Ref /1/.

1.2 Myndighetskrav

Dette prosjektet er underlagt følgende standarder og retningslinjer:

| | |
|--|-----------|
| NVEs Retningslinjer nr 2/2011, Flaum- og skredfare i arealplaner | Ref. /1/ |
| Eurokode 0, Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner | Ref. /9/ |
| Eurokode 7, Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler | Ref. /10/ |

1.3 Arbeidsgrunnlag

1.3.1 Plangrunnlag

I prosjektet har vi mottatt/anskaffet følgende plangrunnlag.

| Tegning/dokument | Tittel/kommentar | Mottatt dato | |
|---------------------|-----------------------|--------------|--|
| samle_Overhalla.sos | Digitalt kartgrunnlag | 10.02.2012 | |

1.3.2 Utførte grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området. Relevante, tidligere grunnundersøkelser er sammenfattet i Multiconsults datarapport for de supplerende grunnundersøkelser utført i 2012, Ref. /7/.

1.4 Områdebeskrivelse og grunnforhold

Vi viser generelt til borplan på tegning 415278-RIG-TEG-004 og avgrensning av kvikkleiresoner på tegning 413698-RIG-TEG-002.

Undersøkelsesområdet kan karakteriseres med en generell lagdeling som framstilt i beregningsprofiler TEG201 – 208.

Toplaget består av grusig sand i ca. 5 m mektighet. I bunnen av dette følger finsandig silt, (friksjonsmasser) i ca. 5 til 10 m mektighet. Videre i dybden antas et leirelag med ca. 10 m til 15 m mektighet og dette laget er separert i kvikkleire og leire.

2. Avgrensning og klassifisering av kvikkleiresone

2.1 Generelt

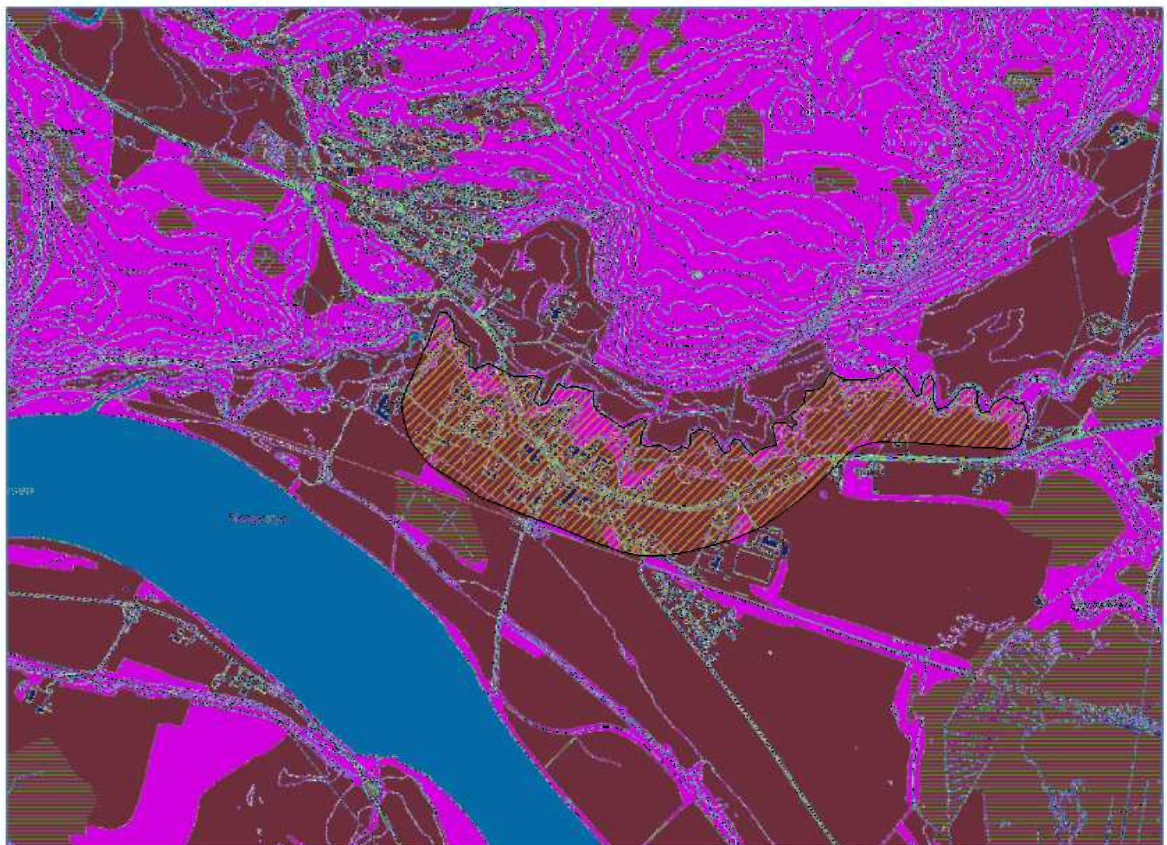
I henhold til NVEs retningslinjer Ref. /1/ stilles det ulike krav til sikkerhetsmessig vurdering på byggesaksnivå, avhengig av hvilken faregradsklasse sonen faller innenfor og hvilken tiltakskategori planlagt tiltak faller inn under. Kravet til sikkerhetsnivå, og eventuelt forbedring av dette, er avhengig av matrisen presentert i tabell 3.1 i vedlegg 1 til NVEs retningslinjer.

For vurdering av områdestabiliteten er det lagt vekt på å dokumentere utbredelsen av kvikkleire, samt vurdere stabiliteten i antatt kritiske profiler i det berørte området. I arbeidet er det nødvendig å dokumentere tilstrekkelig $\gamma_m > 1,4$, alternativt gjennomføre tiltak som kan gi en tilstrekkelig prosentvis forbedring av stabiliteten i området.

2.2 Avgrensning av kvikkleiresone

Grunnundersøkelser, som er gjennomført i kvikkleiresone 233 Skage, gir et tilstrekkelig grunnlag for å vurdere områdestabiliteten.

En revurdering av kvikkleirens utbredelse og sannsynlig gjøring en ny avgrensning av kvikkleiresonen er ikke nødvendig. Figur 2-1 viser utbredelse av kvikkleiresonen 233 Skage, kategorisert med lav faregrad.



Figur 2-1: Kvikkleiresone 233 Skage (www.atlas.nve.no)

2.3 Faregradsevaluering

Det er utført faregradsevaluering for den aktuelle delen av sonen for dagens situasjon. Planlagt utbygging forventes ikke å ha innvirkning på faregradsevalueringen.

Faregradsevalueringen er utført iht. retningslinjer i NGI-rapport 20001008-2, rev. 3 datert 08.10.2008 "Vurdering av risiko for skred. Metode for klassifisering av faresoner, kvikkleire". Ref./11/.

Faregradsevalueringa, presentert i vedlegg A, gir en poengverdi på **17** og medfører at sonen plasseres i faregradsklasse "middels". På grunnlag av de oppsatte kriteriene vil dermed sonen, relativt sett, ha liten sannsynlighet for at skred skal inntreffe.

2.4 Bestemmelse av skadekonsekvens- og risikoklasse

Skadekonsekvensene av et kvikkleireskred i dette området forventes å være betydelig på grunn av sentrumsfunksjoner som er i Skage sentrum.

Skadekonsekvensklasse: **Meget alvorlig**

Risikoklasse: **4**

Resultatene av evalueringen viser at skadekonsekvensklassen karakteriseres med 31 av 45 oppnåelige poeng. Med beregnet faregrad 17 for kvikkleiresone 233 Skage klassifiseres risikoen etter følgende inndeling:

- Risikoklasse 1 omfatter alle soner med tallverdi fra 0 til 170
- Risikoklasse 2 omfatter alle soner med tallverdi fra 171 til 630
- Risikoklasse 3 omfatter alle soner med tallverdi fra 631 til 1 900
- Risikoklasse 4 omfatter alle soner med tallverdi fra 1 901 til 3 200
- Risikoklasse 5 omfatter alle soner med tallverdi fra 3 201 til 10 000

For kvikkleiresone 233 Skage tilsvarer dette en risikoklassifisering på $33 \% * 69 \% = 2277$ som da medfører Risikoklasse 4.

Utvikling av sentrumsområdet vil kunne påvirke skadekonsekvensklassen og derved også risikoklassen, ved tilflytting av personer i form av boliger og næring. Samtidig vil en gjennomføring av stabiliserende tiltak redusere skredfaren betydelig.

3. Sikkerhetsprinsipper

3.1 Geotekniske problemstillinger

Geotekniske problemstillinger er relatert til:

- Områdestabilitet for dagens tilstand.
- Områdestabilitet for forbedrende tiltak.

3.2 Vurdering av sikkerhetskrav (myndighetkrav)

3.2.1 Geoteknisk kategori

Eurocode 7 Ref./10/ stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 "Krav til prosjektering".

Det planlegges en tilflytting til sentrumsområdet ved Skage, dette betyr at det må gjennomføres terrengtiltak i område med kvikkleire. Dette er vurdert til å tilfredsstille kravene til **geoteknisk kategori 3**.

3.2.2 Pålitelighetsklasse (CC/CR)

Tabell NA.A1(901) i nasjonalt tillegg av Eurocode 0 Ref./9/ gir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i Pålitelighetsklasser (CC/RC) 1-4.

Terrengtiltakene langs Myrelva er vurdert å falle innunder "*Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i kompliserte tilfeller*", dette på grunn av lav overdekning til antatt sprøbruddmateriale i foten av skråningen i profil 1 og profil 2. Tiltaket plasseres av den grunn i **pålitelighetsklasse 3**.

3.2.3 Kontrollklasse og utførelseskontroll

Eurocode 0 Ref./9/ **Feil! Fant ikke referanse kilden.** gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse.

I henhold til tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) i Ref./9/ settes prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider til kontrollklasse **U (Utvidet)**

For **prosjektering** gjelder dermed at det utføres *grunnleggende kontroll* ("egenkontroll"). Og en intern systematisk kontroll "Kollegakontroll", samt en uavhengig kontroll av et annet foretak som er uavhengig av foretaket som utførte prosjekteringen.

For **utførelse** innebærer kontrollklasse "U" at det skal utføres *basis kontroll og intern systematisk kontroll, samt uavhengig kontroll* av utførelsen.

3.2.4 Tiltakskategori

NVEs veiledning Ref. /1/ definerer tre tiltakskategorier (K1-K3). Krav til sikkerhetsnivå, vurderinger, beregninger og kontroller avhenger av tiltakskategori og områdets faregradsklasse.

Planlagt utvidelse av sentrumsområdet noe som er antatt å medføre en forventet økning av antall personer i området. Prosjektet vil da plasseres i **Tiltakskategori K3: Tiltak som innebærer viktige samfunnsfunksjoner**.

For alle faregradsklasser før utbygging kreves det følgende vurderinger i denne kategorien:

- Faregradsevaluering
- Stabilitetsanalyse med krav om $\gamma_m \geq 1,4$ eller prosentvis forbedring
- Skjerpet kontroll tilsvarende Pålitelighetsklasse 3, Eurokode 0

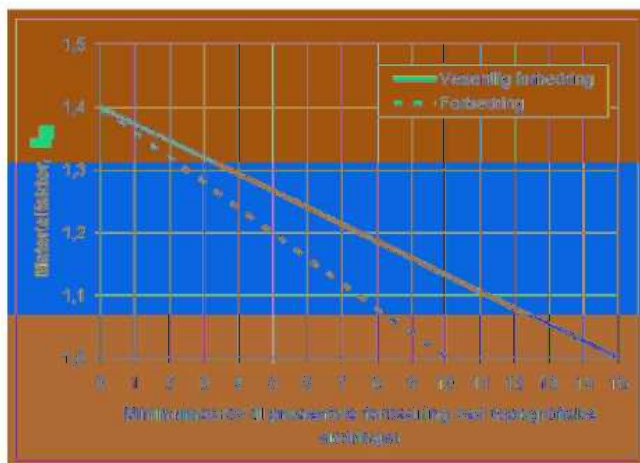
3.2.5 Bruddmekanisme

Løsmassene i topplaget er friksjonsjord og videre i dybden følger i hovedsak kohesjonsmasser av leire. Store deler av leiren er sensitiv og definert som sprøbruddmateriale og kvikkleire. Basert på en totalvurdering vurderes gjeldende bruddmekanisme å være sprø, kontraktant.

3.3 Krav til sikkerhetsnivå

Eurokode 7 stiller krav om en beregningsmessig partialkoeffisient $\gamma_M \geq 1,25$ for effektivspenningsanalyser og $\gamma_M \geq 1,40$ for totalspenningsanalyser.

NVEs veileder Ref./1/ stiller krav om en beregningsmessig partialkoeffisient $\gamma_M \geq 1,40$ for både effektivspenningsanalyser og totalspenningsanalyser eller en prosentvis forbedring av den beregningsmessige partialkoeffisienten γ_M for eksisterende terreng. Krav til prosentvis forbedring er avhengig av sikkerhetsnivået i utgangspunktet, og må følge retningslinjenes figur 3.1 (gjengitt i under)



Figur 3-1: Krav til prosentvis forbedring av materialkoeffisient som funksjon av materialkoeffisient for dagens situasjon.

For områdestabilitet følger kravene til sikkerhetsnivå NVEs veileder. For lokal stabilitet for konkrete utbygginger i kvikkleireområder følger kravene til sikkerhetsnivå Eurokode om kravene i Eurokode er strengere enn kravene i NVEs retningslinjer Ref/1/.

3.4 Dimensjonerende laster og lastfaktorer

Det er ikke vurdert som relevant å regne med terrenglast i dette prosjektet, da det ikke er noen virkninger fra ytre last som vil påvirke stabiliteten.

4. Områdestabilitet

4.1 Skredteknisk vurdering

Stabilitetsberegningene er utført for tre profiler med en tilhørende vurdering av konsekvensene av et mulig skred. Kritiske bruddflater kan være enten sirkulærsylindriske eller sammensatte glideflater. I stabilitetsvurderingene er både langstrakte profiler med sammensatt geometri og sirkulærsylindriske profiler vurdert.

I det aktuelle området er det ikke Myrelva som ansees som utløsende faremoment for et ras, da den er erosjonssikret. Det er derfor potensielle, menneskelig terrenginngrep som vil kunne være en utløsende skredårsak.

Tiltak for bedring av stabiliteten og reduksjon av skredrisiko innenfor kvikkleiresonen er også vurdert med hensyn på omfang og gjennomførbarhet.

Plassering av beregningsprofilene er vist på tegning nr. 415278-RIG-TEG-05.

Beregningsparametere er dokumentert i beregningsprofilene. Bestemmelse av parametere er gjennomgått i detalj i parameternotat RIG-NOT-01, Ref./8/

5. Stabilitetsberegninger

5.1 Generelt

Det er i denne fasen utført beregninger for:

1. Dagens geometri
2. Topografiendringer som gir vesentlig forbedring etter NVE retningslinjer

Både dagens geometri og stabilitet etter forbedrende tiltak er beregnet både ved udrenert totalspenningsanalyse (ADP-analyse) og ved drenert effektivspenningsanalyse (a ϕ -analyse).

- Profil 1-12, se tegning 415278-RIG-TEG-201-203
- Profil 2-12, se tegning 413698-RIG-TEG-204-205
- Profil 3-12, se tegning 413698-RIG-TEG-206-208

Der beregningsmessig sikkerhet er for lav, er det vist tiltak som gir vesentlig forbedring av stabiliteten ved vurdering av områdestabilitet (jfr. krav i Ref.1).

5.2 Beregningsresultater

I tabellene under er sikkerhetsfaktor γ_M for kritisk skjærflate presentert for beregninger med ADP-analyse og $a\varphi$ -analyse for eksisterende terreng / dagens situasjon. Stabiliserende terrengtiltak nødvendig for å tilfredsstille myndighetskravene.

Profil 1-12

Profil for vurdering av områdestabilitet, Myrelva ved Skage aldersheim.

Tabell 5-1: Beregningsresultater profil 1

| Tegning nr. | Beregning | Analyse | Sikkerhetsfaktor γ_M for kritisk skjærflate |
|--------------------|---|---------------------|--|
| 415278-RIG-TEG-201 | Profil 1, Eksisterende terreng , sirkulærglideflate | ADP-analyse | 1,0 |
| 415278-RIG-TEG-202 | Profil 1, Eksisterende terreng , sirkulærglideflate | $a\varphi$ -analyse | 1,38 |
| 415278-RIG-TEG-203 | Profil 1, Stabiliserende tiltak , motfylling, sirkulærglideflate | ADP-analyse | 1,23 |

Med beskrevet motfylling oppnås en beregningsmessig forbedring av stabiliteten (ADP-analyse) på > 15 %. Stabiliteten etter tiltak er vesentlig forbedret.

Profil 2-12

Profil for vurdering av områdestabilitet, Myrelva ved Skage sentrum.

Tabell 5-2: Beregningsresultater profil 2-12

| Tegning nr. | Beregning | Analyse | Sikkerhetsfaktor γ_M for kritisk skjærflate |
|--------------------|---|---------------------|--|
| 415278-RIG-TEG-204 | Profil 2-12, Eksisterende terreng , sirkulærglideflate | ADP-analyse | 1,84 / 2,02 |
| 415278-RIG-TEG-205 | Profil 2-12, Eksisterende terreng , sirkulærglideflate | $a\varphi$ -analyse | 1,96 / 2,8 |

Profil 3-12

Profil for vurdering av områdestabilitet, Myrelva ved Skage sentrum-øst.

Tabell 5-3: Beregningsresultater profil 3-12

| Tegning nr. | Beregning | Analyse | Sikkerhetsfaktor γ_M for kritisk skjærflate |
|--------------------|--|---------------------|--|
| 415278-RIG-TEG-206 | Profil 3-12, Eksisterende terreng , sirkulærglideflate | ADP-analyse | 1,07 |
| 415278-RIG-TEG-207 | Profil 3-12, Eksisterende terreng , sirkulærglideflate | $a\varphi$ -analyse | 1,27 |
| 415278-RIG-TEG-208 | Profil 3-12, Stabiliserende tiltak , motfylling, sirkulærglideflate | ADP-analyse | 1,23 |

Med beskrevet motfylling oppnås en beregningsmessig forbedring av stabiliteten på > 12 %. Stabiliteten etter tiltak er vesentlig forbedret.

5.3 Diskusjon av beregningsresultater

Med foreliggende grunnlag virker beregningsresultatene rimelige.

ADP-analysen for eksisterende terreng profil 1 er kalibrert, da modellen viste $\gamma_M = 0,86$ dvs. ustabil tilstand. Det valgte styrkeprofil i MC8-12 er øket med 9kPa slik dagens tilstand har en beregningsmessing sikkerthet γ_M på 1,0.

5.4 Terrengtiltak

I beregningsprofilene på tegning 415278-RIG-TEG-203 og 208 er det skissert inn terrengtiltak som må til for å tilfredsstillе sikkerhetskravene etter NVEs veileder. Det er valgt en motfylling med maks. 2,0 m mektighet og ca. 10 m i bredden langs Myrelva. Totale lengden for tiltakene estimeres til ca. 100 m. De to områder er framstilt på RIG-TEG 05.

Det må utføres geoteknisk prosjektering. Der er særlig viktig at gjennomføring av grave- og fyllingsarbeider skjer på en kontrollert måte.

6. Referanser

- /1/ Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE (2011-2). *Flaum- og skredfare i arealplanar*. Inkludert vedlegg. Sist revidert 15.april 2011.
- /2/ Karlsrud, K. (2003). *Tolkning og fastlegging av jordparametere. Karakteristisk jordprofil*. NGF-kurs. Stabilitetsanalyser av skråninger, skjæringer og fyllinger, innlegg 4.1. 20-22 mai 2003, Hell.
- /3/ Karlsrud K. et al. (2005). *CPTU correlations for clays*. Proceedings, ICSMGE, Osaka s 693 - 702.
- /4/ Karlsrud K. et al. (1996). *Improved CPTU correlations based on block samples*. Proceedings, NGM 1996, Reykjavik
- /5/ Ladd, C.C., and Foott, R. (1974). *New design procedure for stability of soft clays*. J. of the Geotech. Eng. Div., 100 (GT7), 763-786.
- /6/ Andresen, A. & Kolstad, P. 1979. The NGI 54 mm samplers for undisturbed sampling of clays and representative sampling of coarser materials. *Proceedings, International Symposium on Soil Sampling*. Singapore: 13-21.
- /7/ Multiconsult (2012): *Reguleringsendring Skage – supplerende grunnundersøkelser - datarapport 415278 RIG-RAP-01 Rev1*, 22. november 2012.
- /8/ Multiconsult (2012): *Reguleringsendring Skage – supplerende grunnundersøkelser - Parameternotat 415278 RIG-NOT-01 Rev1*, 22. november 2012.
- /9/ NS-EN 1990-1:2002 + NA:2008 (Eurocode 0)
- /10/ NS-EN 1997-1:2004 + NA:2008 (Eurocode 7)
- /11/ NGI (2008) rapport nr. 20001008-2. Vurdering av risiko for skred. Metode for klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rev 3, datert 08.10.2008.

Arkivreferanser:

| | | | |
|-------------|------------------------------|------------------------|-------------|
| Fagområde: | Geoteknikk | | |
| Stikkord: | kvikkleire, områdestabilitet | | |
| Land/Fylke: | Norge/Nord-Trøndelag | Kartblad: | 1723 I |
| Kommune: | Overhalla | UTM koordinater, Sone: | 32V |
| Sted: | Skage | Øst: 6328 | Nord: 71517 |

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

| | | Dokument 05.12.2012 | | Revisjon 1 | | Revisjon 2 | | Revisjon 3 | |
|--|-------------|------------------------|------|------------|-------------------|------------|--------------------|------------|------|
| | | Dato | Sign | Dato | Sign | Dato | Sign | Dato | Sign |
| Forutsetninger | Utarbeidet | 04.12.2012 | HET | | | | | | |
| | Kontrollert | 05.12.2012 | ER | | | | | | |
| Grunnlagsdata | Utarbeidet | 04.12.2012 | HET | | | | | | |
| | Kontrollert | 05.12.2012 | ER | | | | | | |
| Teknisk innhold | Utarbeidet | 04.12.2012 | HET | | | | | | |
| | Kontrollert | 05.12.2012 | ER | | | | | | |
| Format | Utarbeidet | 04.12.2012 | HET | | | | | | |
| | Kontrollert | 05.12.2012 | ER | | | | | | |
| Anmerkninger | | | | | | | | | |
| Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig) | | | | | Dato: 06.12.12 | | Sign.: Arne Vik | | |

Vedlegg A: Faregrads- og konsekvensvaluering

Evaluering av faregrad sone 223 Skage for dagens tilstand (Middels faregrad)

| Faktorer | Vekt-tall | Faregrad, score | | | | Poeng |
|--|-----------|--------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| | | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| Tidl. skredaktivitet | 1 | Høy | Noe | Lav | Ingen | 2 |
| Skråningshøyde, meter | 2 | > 30 | 20 - 30 | 15 - 20 | < 15 | 0 |
| Tidligere/ nåværende terrengnivå (OCR) | 2 | 1,0 - 1,2 | 1,2 - 1,5 | 1,5 - 2,0 | > 2,0 | 6 |
| Poretrykk Overtrykk, kPa | 3 | > + 30 | 10 - 30 | 0 - 10 | Hydrostatisk | 0 |
| Undertrykk, kPa | -3 | > -50 | - (20 - 50) | - (0 - 20) | | |
| Kvikkleire mektighet | 2 | > H/2 | H/2 - H/4 | < H/4 | Tynt lag | 6 |
| Sensitivitet | 1 | > 100 | 30 - 100 | 20 - 30 | < 20 | 3 |
| Erosjon | 3 | Aktiv/ glidning | Noe | Lite | Ingen | 0 |
| Inngrep Forverring | 3 | Stor | Noe | Liten | Ingen | 0 |
| Forbedring | -3 | Stor | Noe | Liten | | |
| Sum poeng | | 51 | 34 | 16 | 0 | 17 |
| % av maksimal poengsum | | 100 % | 67 % | 33 % | 0 % | 33 % |

| Faktorer | Vekttall | Score | Produkt | Merknad/vurdering |
|----------------------|----------|-------|-----------|--|
| Tidl. skredaktivitet | 1 | 2 | 2 | Antatt noe skredaktivitet i området |
| Skråningshøyde | 2 | 0 | 0 | Total høydeforskjell innenfor sonen er 13 m |
| OCR | 2 | 3 | 6 | Basert på tolking av utførte forsøk er overkonsolideringsgrad (OCR) i dybden 1,2 |
| Poretrykk | 3/-3 | 0 | 0 | Antar konservativt hydrostatisk fordeling i vurderingen. |
| Kvikkleiremekti ghet | 2 | 3 | 6 | Mektighet av kvikkleireforekomsten er maksimalt registrert til ca.10 m |
| Sensitivitet | 1 | 2 | 3 | $S_t > 100$ er målt i kvikkleire/sprøbruddmateriale |
| Erosjon | 3 | 0 | 0 | Myrelva er erosjonssikret |
| Inngrep | 3 | 0 | 0 | Det er tatt utgangspunkt i dagens situasjon. |
| Poengverdi | | | 17 | Gir faregradsklasse "Middels" for dagens situasjon |

Etter tiltak:

| Faktorer | Vekttall | Score | Produkt | Merknad/vurdering |
|----------------------|----------|-------|-----------|--|
| Tidl. skredaktivitet | 1 | 2 | 2 | Antatt noe skredaktivitet i området |
| Skråningshøyde | 2 | 0 | 0 | Total høydeforskjell innenfor sonen er 13 m |
| OCR | 2 | 3 | 6 | Basert på tolking av utførte forsøk er overkonsolideringsgrad (OCR) i dybden 1,2 |
| Poretrykk | 3/-3 | 0 | 0 | Antar konservativt hydrostatisk fordeling i vurderingen. |
| Kvikkleiremekti ghet | 2 | 3 | 6 | Mektighet av kvikkleireforekomsten er maksimalt registrert til ca.10 m |
| Sensitivitet | 1 | 3 | 3 | $S_r > 100$ er målt i kvikkleire/sprøbruddmateriale |
| Erosjon | 3 | 2 | 0 | Myrelva er erosjonssikret |
| Inngrep | 3 | -2 | -6 | Det er tatt utgangspunkt i motfylling ved Myrelva situasjon. |
| Poengverdi | | | 11 | Gir faregradsklasse "Lav" |

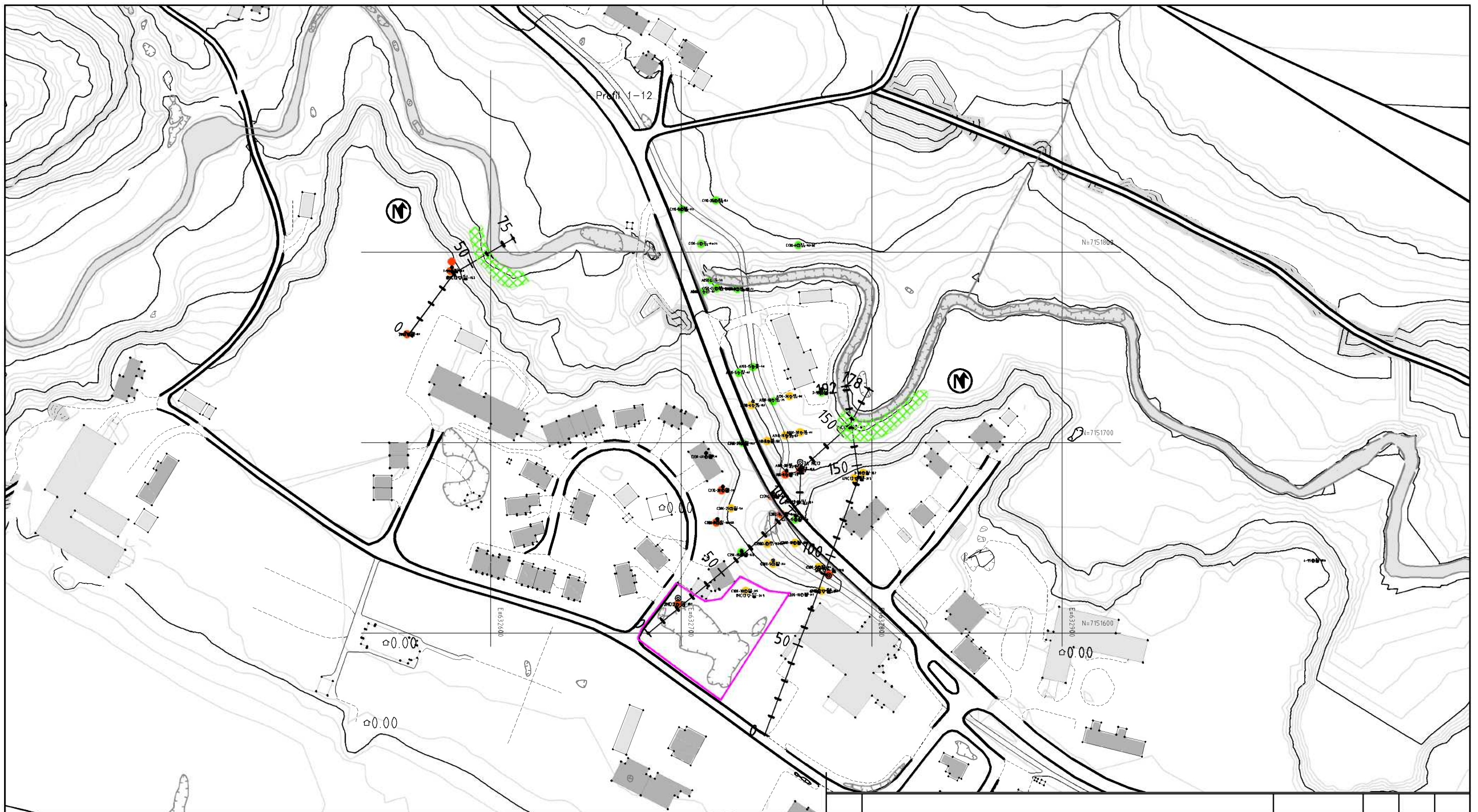
Før tiltak: **Evaluering av skadekonsekvensklasse for kvikkleiresone 223 Skage**
– **generelt grunnlag og data for skredtruet område**

Generelt grunnlag skadekonsekvensklasse

| Faktorer | Vekttall | Konsekvens, score | | | |
|-------------------------|----------|-------------------|------------|-----------------|-------|
| | | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Boligheter, antall | 4 | Tett > 5 | Spredt > 5 | Spredt < 5 | Ingen |
| Næringsbygg, personer | 3 | >50 | 10-50 | <10 | Ingen |
| Annen bebyggelse, verdi | 1 | Stor | Betydelig | Begrenset | Ingen |
| Vei, ÅDT | 2 | >5000 | 1001-5000 | 100-1000 | <100 |
| Toglinje, baneprioritet | 2 | 1-2 | 3-4 | 5 | Ingen |
| Kraftnett | 1 | Sentral | Regional | Distribusjon | Lokal |
| Oppdemning, flom | 2 | Alvorlig | Middels | Liten | Ingen |
| Sum poeng | | 45 | 30 | 15 | 0 |
| % av maksimal poengsum | | 100 | 67 | 33 | 0 |
| Klassifisering | | Meget alvorlig | Alvorlig | Mindre alvorlig | Ingen |

Vurdering skadekonsekvensklasse før tiltak:

| Skadekonsekvensklasse - skredtruet område, inkludert nytt renovasjonsanlegg | | | | |
|---|----------|-------|---------|---|
| Faktorer | Vekttall | Score | Produkt | Merknad/vurdering |
| Boligheter, antall | 4 | 3 | 12 | Sentrumsbebyggelse kan rammes av utløp fra utglidning. Få boliger. |
| Næringsbygg, personer | 3 | 3 | 9 | Antar at det vil oppholde seg >50 personer området |
| Annen bebyggelse, verdi | 1 | 0 | 0 | Ingen annen bebyggelse rammes |
| Vei, ÅDT | 2 | 3 | 6 | Fv17 |
| Toglinje, baneprioritet | 2 | 0 | 0 | Jernbane vil ikke rammes av skredhendelse |
| Kraftnett | 1 | 2 | 2 | Regional, gjennom utløpsområdet |
| Oppdemning, flom | 2 | 1 | 2 | Eventuell flom vil ikke berøre bebyggelse, og ved dambrudd vil vannet følge eksisterende raviner. |
| Sum poeng | | | 31 | Gir skadekonsekvensklasse |
| % av maksimal poengsum | | | 69 % | "Meget Alvorlig" |




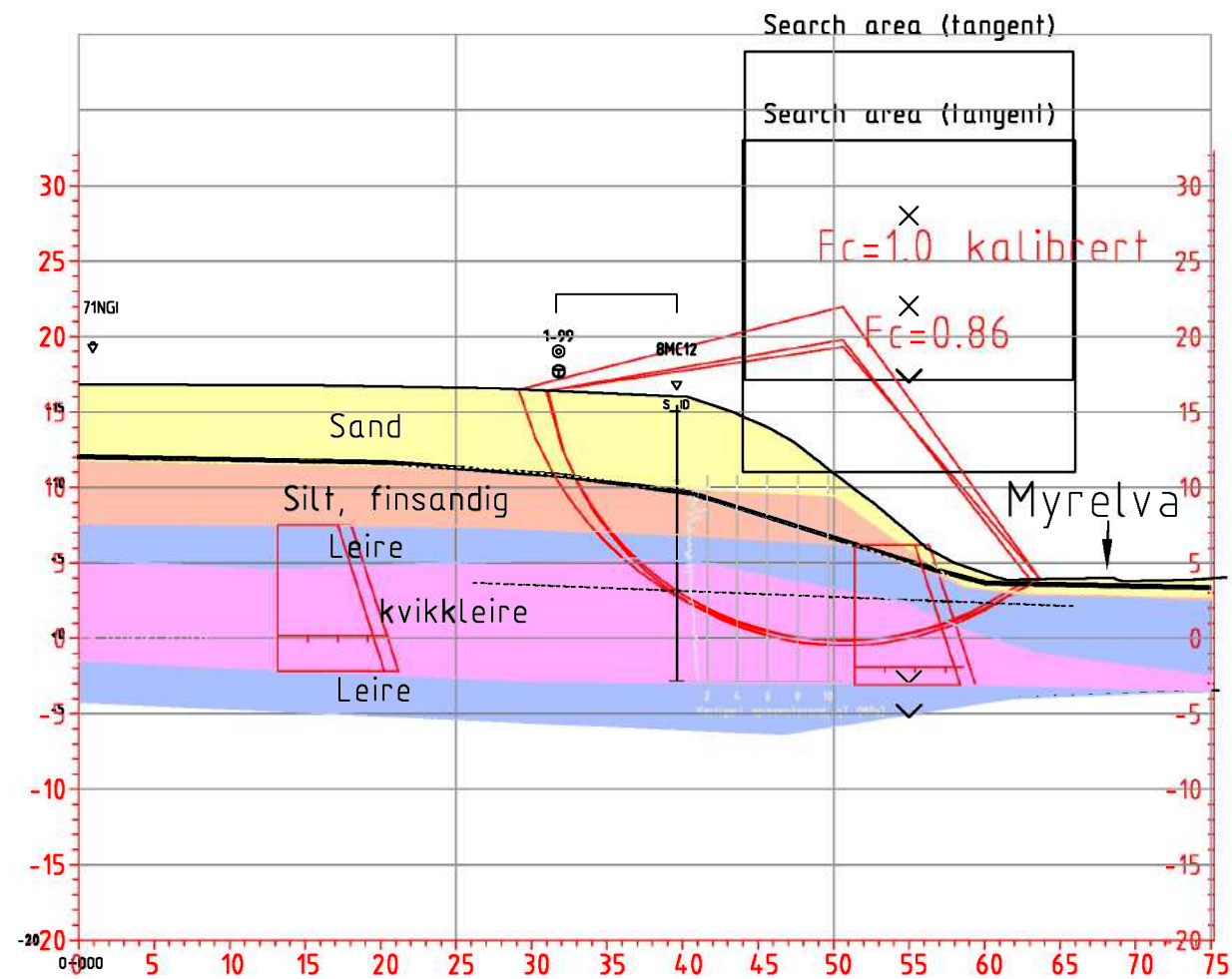
TEGNFORKLARING

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊛ FJELLKONTROLLBORING
- ⊕ KJERNEBORING
- ⬇ DREIETRYKKSONDERING
- ⊠ SKRUPLATEFORSØK
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGRØP
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNN/KOTE ANTATT FJELLKOTE
- + VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ⚡ FJELL I DAGEN
- nr.MC12 = Multiconsult 2012
- ikke sprøbruddmateriale
- antatt sprøbruddmateriale
- sprøbruddmateriale
- ⊠ forbedrende tiltak
- C,A+profilnr = SW boring
- 1-99 = Kummeneje
- 71, 72 = NGI
- BØRET DYBDE + (BØRET I FJELL)

KARTGRUNNLAG: digitalt fra oppdragsgiver
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89 utm32
 HØYDEREFERANSE: NGO

BORBOK NR: 023828
 LAB.BOK NR: 2200

| | | | | | |
|---|--|---|-----------------|-------------|----------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| | Overhalla kommune | Original format | F | a | |
| | Reguleringendring Skage | Tegningens filnavn | 415278Rig-TEG01 | | |
| | Situasjonsplan med stabiliserende tiltak | Underlagets filnavn | | | |
| | | Målestokk | 1:2000 | | |
| | |  | | | |
| MULTICONSULT AS | | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrallert | Godkjent |
| 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70 | | 04.12.2012 | HET | ERR | SGH |
| | | Oppdragsnr. | Tegningsnr. | Rev. | |
| | | 415278 | RIG-TEG 05 | 0 | |



| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-----------------|-----------|------------|------|-----|--------|------|------|------|
| Sand | 18.00 | 8.00 | 35.0 | 0.0 | | | | |
| Silt og finsand | 18.50 | 8.50 | 32.0 | 0.0 | | | | |
| Leire, siltig, | 19.50 | 9.50 | | 10 | C-prof | 1.00 | 0.70 | 0.40 |
| Kvikkleire | 19.50 | 9.50 | | 10 | C-prof | 0.85 | 0.60 | 0.30 |
| Leire. siltig | 19.50 | 9.50 | | 10 | C-prof | 1.00 | 0.70 | 0.40 |

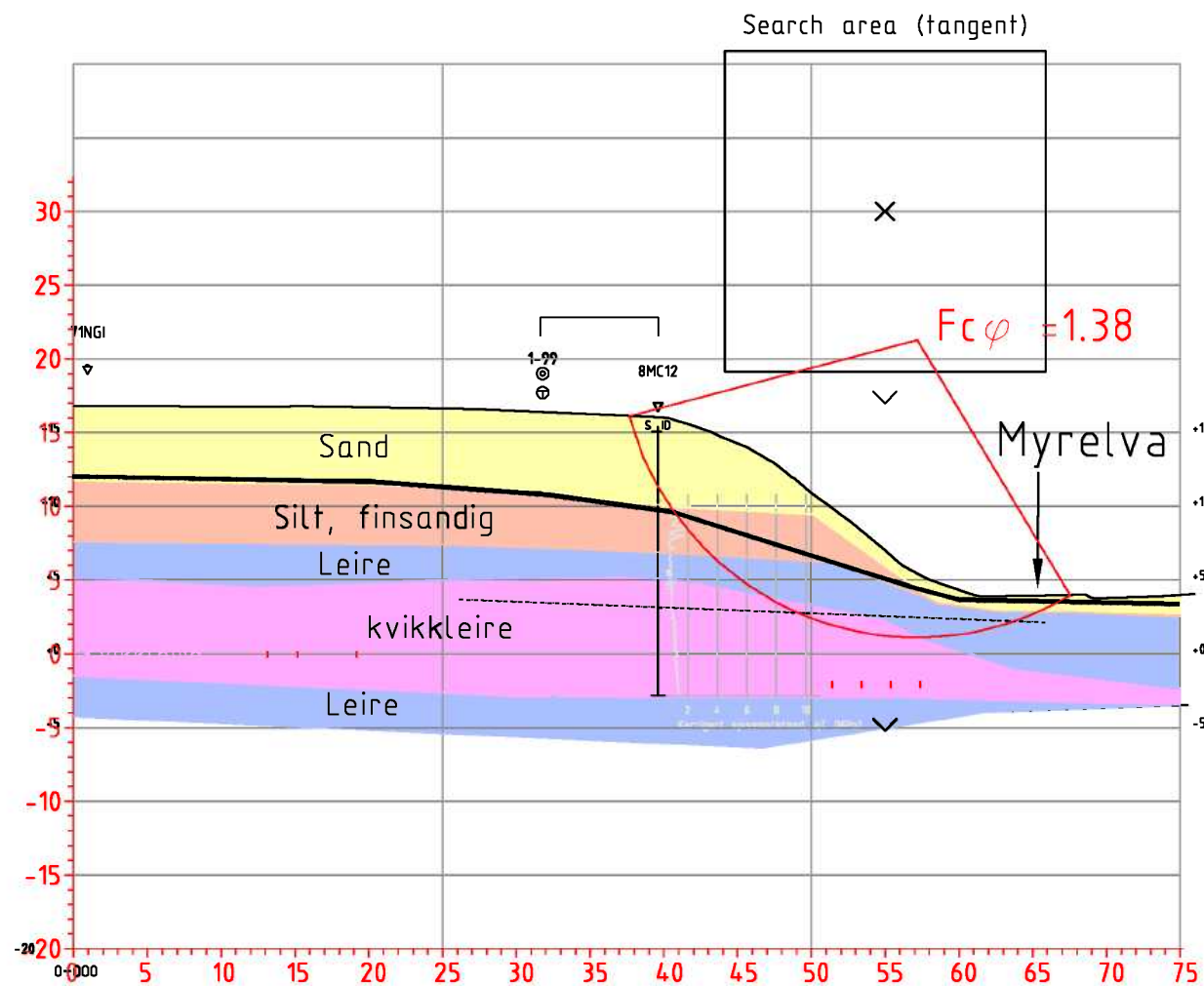
TEGNFORKLARING

- | | | | | |
|-------------------|-----------------------|--|--------------------------------|-----------------------------|
| ● DREIESONDERING | ☆ FJELLKONTROLLBORING | ⊙ PRØVESERIE | + VINGBORING | C,A+profilnr = SW boring |
| ○ ENKEL SONDERING | ⊕ KJERNEBORING | □ PRØVEGRUPP | ⊖ PORETRYKKMÅLING | 1-99 = Kummeneje |
| ▼ RAMSONDERING | ⦿ DREIETRYKSONDERING | ▽ TRYKSONDERING | ⚡ FJELL I DAGEN | 71, 72 = NGI |
| ⊕ TOTALSONDERING | ⊗ SKRUPLATEFORSØK | ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKKOTE ANTATT FJELLKOTE | ⊕ BORET DYBDE +<BORET I FJELL> | nr.MC12 = Multiconsult 2012 |

KARTGRUNNLAG: digitalt fra oppdragsgiver
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89 utm32
 HØYDEREFERANSE: NGO

BORBOK NR: 023828
 LAB.BOK NR: 2200

| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
|------|---|------------|----------------|-------------|------------|
| | Overhalla kommune | | | | |
| | Reguleringendring Skage | | | | |
| | Beregningsmodell 1-12 | | | | |
| | Stabilitetsberegning totalspenning, ADP-analyse | | | | |
| | Målestokk | 1:500 | | | |
| | MULTICONSULT AS | | | | |
| | Dato | 29.11.2012 | Konstr./Tegnet | HET | Kontr. ERR |
| | Oppdragsnr. | 415278 | Tegningsnr. | RIG-TEG 201 | Rev. 0 |
| | 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70 | | | | |



| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' |
|-----------------|-----------|------------|------|-----|
| Sand | 18.00 | 8.00 | 35.0 | 0.0 |
| Silt og finsand | 18.50 | 8.50 | 32.0 | 0.0 |
| Leire, siltig | 19.50 | 9.50 | 30.5 | 10 |
| Kvikkleire | 19.50 | 9.50 | 29.0 | 10 |
| Leire. siltig | 19.50 | 9.50 | 30.5 | 10 |

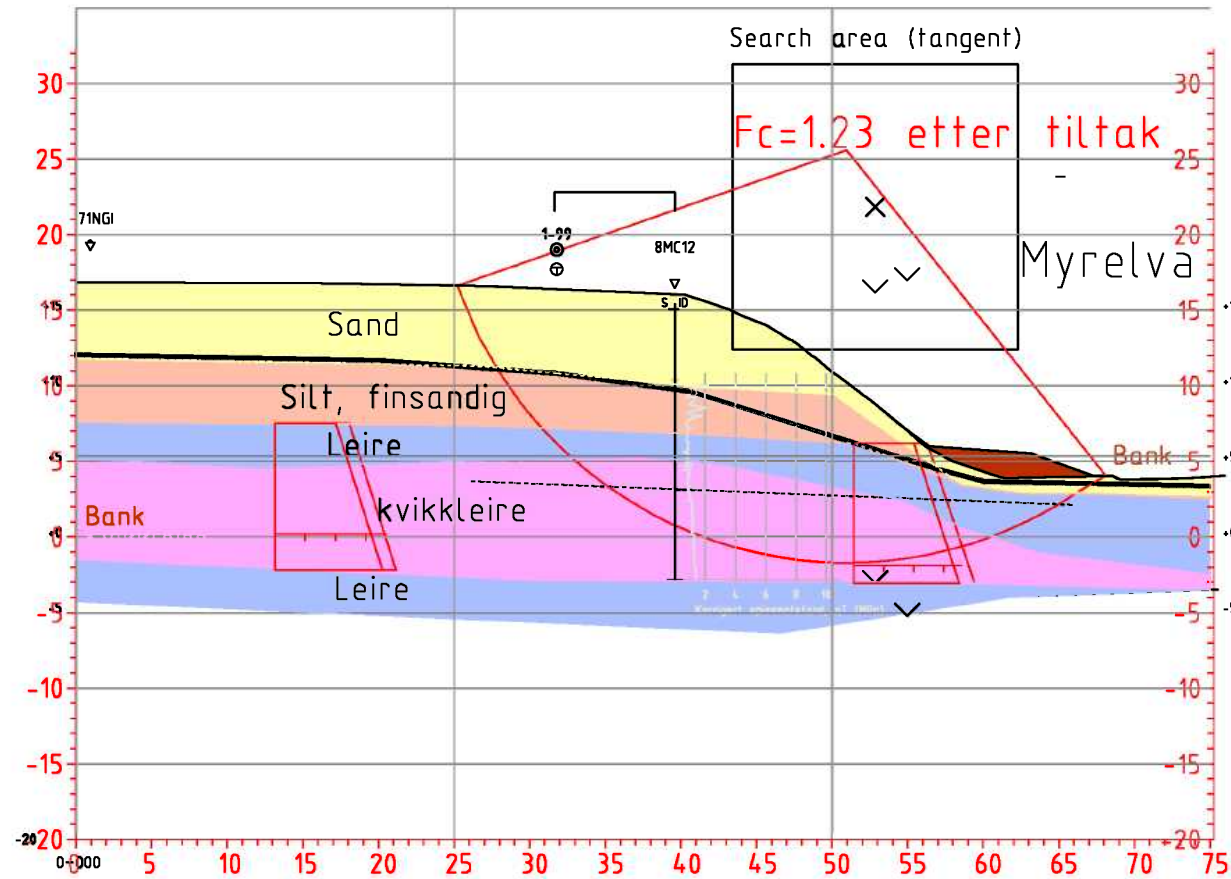
TEGNFORKLARING

- DREIESONDERING ✱ FJELLKONTROLLBORING ⊙ PRØVESERIE + VINGEBORING C,A+profilnr = SW boring
- ENKEL SONDERING ⊕ KJERNEBORING □ PRØVEGRØP ⊖ PORETRYKKMÅLING 1-99 = Kummeneje
- ▼ RAMSONDERING ⚠ DREIETRYKKSONDERING ▽ TRYKKSONDERING ⚡ FJELL I DAGEN 71, 72 = NGI
- ⊕ TOTALSONDERING ☒ SKRUPLATEFORSØK ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + (BORET I FJELL) nr.MC12 = Multiconsult 2012

KARTGRUNNLAG: digitalt fra oppdragsgiver
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89 utm32
 HØYDEREFERANSE: NGO

BORBOK NR: 023828
 LAB.BOK NR: 2200

| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
|---|---|---|----------------------------|--------------------|-----------------|
| | Overhalla kommune | Original format A3 | Fag | | |
| | Reguleringendring Skage | Tegningens filnavn 415278 RIG-TEG200 beregninger | | | |
| | Beregningsmodell 1-12 | Underlagets filnavn 415278 BER-MOD1-12 | | | |
| | Stabilitetsberegning effektivspenning, APHI-analyse | Målestokk 1:500 | | | |
| MULTICONSULT AS | | Dato 29.11.2012 | Konstr./Tegnet HET | Kontrollert ERR | Godkjent SGH |
| 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70 | | Oppdragsnr. 415278 | Tegningsnr. RIG-TEG 202 | Rev. 0 | |



| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-----------------|-----------|------------|------|-----|--------|------|------|------|
| Fylling | 18.00 | 8.00 | 37.0 | 0.0 | | | | |
| Sand | 18.00 | 8.00 | 35.0 | 0.0 | | | | |
| Silt og finsand | 18.50 | 8.50 | 32.0 | 0.0 | | | | |
| Leire, siltig, | 19.50 | 9.50 | | 10 | C-prof | 1.00 | 0.70 | 0.40 |
| Kvikkleire | 19.50 | 9.50 | | 10 | C-prof | 0.85 | 0.60 | 0.30 |
| Leire. siltig | 19.50 | 9.50 | | 10 | C-prof | 1.00 | 0.70 | 0.40 |

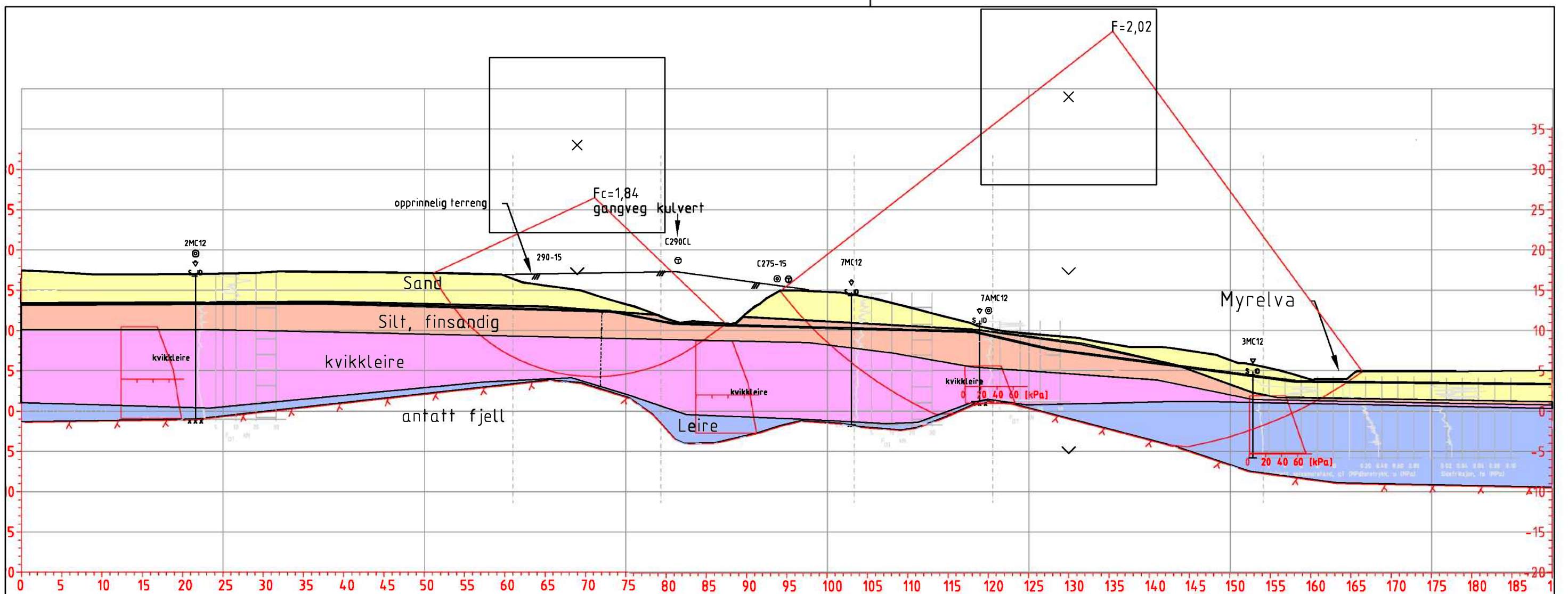
TEGNFORKLARING

- | | | | | |
|-------------------|-----------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|
| ● DREIESONDERING | ✱ FJELLKONTROLLBORING | ⊙ PRØVESERIE | + VINGBORING | C,A+profilnr = SW boring |
| ○ ENKEL SONDERING | ⊕ KJERNEBORING | □ PRØVEGRUP | ⊖ PORETRYKKMÅLING | 1-99 = Kummeneje |
| ▼ RAMSONDERING | ◆ DREIETRYKSONDERING | ▽ TRYKSONDERING | ⚡ FJELL I DAGEN | 71, 72 = NGI |
| ⊕ TOTALSONDERING | ⊗ SKRUPLATEFORSØK | ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNENKOTE ANTATT FJELLKOTE | ⊖ BØRET DYBDE + <BØRET I FJELL> | nr.MC12 = Multiconsult 2012 |

KARTGRUNNLAG: digitalt fra oppdragsgiver
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89 utm32
 HØYDEREFERANSE: NGO

BORBOK NR: 023828
 LAB.BOK NR: 2200

| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
|------|---|---|----------------------------|--------------------|-----------------|
| | Overhalla kommune | Original format A3 | Fag | | |
| | Reguleringendring Skage | Tegningens filnavn 415278 RIG-TEG200 beregninger | | | |
| | Beregningsmodell 1-12 | Underlagets filnavn 415278 BER-MOD1-12 | | | |
| | Stabilitetsberegning totalspenning, ADP-analyse forbedrende tiltak | Målestokk 1:500 | | | |
| | MULTICONSULT AS | Dato 29.11.2012 | Konstr./Tegnet HET | Kontrollert ERR | Godkjent SGH |
| | 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70 | Oppdragsnr. 415278 | Tegningsnr. RIG-TEG 203 | Rev. 0 | |



| Material | Un.Weighth | Sub.Weighth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-----------------|------------|-------------|------|------|--------|------|------|------|
| Sand | 18.00 | 8.00 | 35.0 | 0.0 | | | | |
| Silt og finsand | 18.50 | 8.50 | 32.0 | 0.0 | | | | |
| Kvikkleire | 19.50 | 9.50 | 29.0 | 10.0 | C-prof | 0.85 | 0.60 | 0.30 |
| Leire. siltig | 19.50 | 9.50 | 30.5 | 10.0 | C-prof | 1.00 | 0.70 | 0.40 |

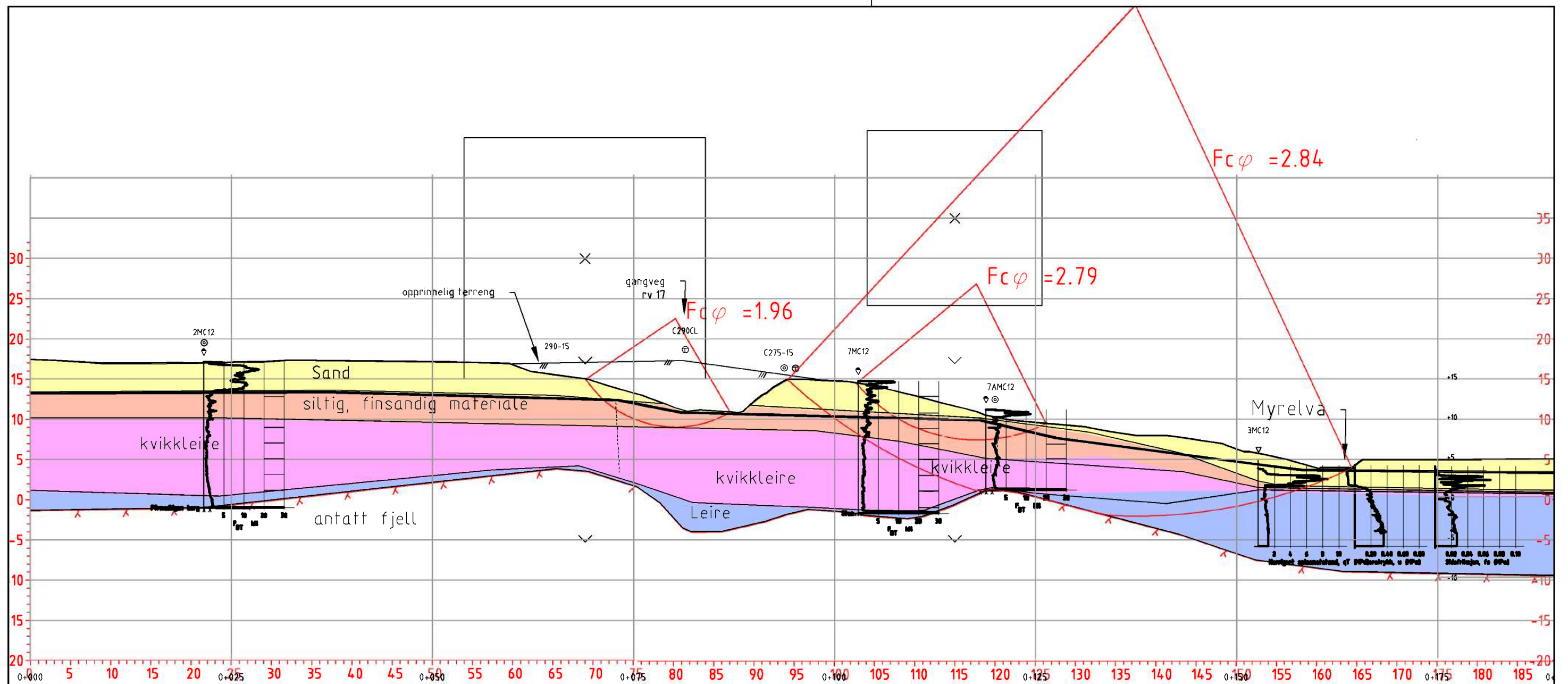
TEGNFORKLARING

- DREIESONDERING
 - ENKEL SONDERING
 - ▼ RAMSONDERING
 - ⊕ TOTALSONDERING
 - ✱ FJELLKONTROLLBORING
 - ⊕ KJERNEBORING
 - ◆ DREIETRYKKSONDERING
 - ⊗ SKRUPLATEFORSØK
 - ⊙ PRØVESERIE
 - PRØVEGRØP
 - ▽ TRYKKSONDERING
 - ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNN/KOTE ANTATT FJELLKOTE
 - + VINGBORING
 - ⊖ PORETRYKKMÅLING
 - ⚡ FJELL I DAGEN
 - ⊕ BØRET DYBDE + (BØRET I FJELL)
- C,A+profilnr = SW boring
 1-99 = Kummeneje
 71, 72 = NGI
 nr.MC12 = Multiconsult 2012

KARTGRUNNLAG: digitalt fra oppdragsgiver
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89 utm32
 HØYDEREFERANSE: NGO

BORBOK NR: 023828
 LAB.BOK NR: 2200

| | | | | | |
|--|--------------------------------|---------------------|-----------------------|----------------|-------------|
| 1 | Beregningsmodell med parametre | 22.11.2012 | HET | HET | SGH |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| Overhalla kommune | | Original format | Fag | | |
| Reguleringendring Skage | | Tegningens filnavn | 415278 RIG-TEG204rev0 | | |
| Beregningsmodell 2-12 | | Underlagets filnavn | 415278 BER-MOD 2-12 | | |
| Stabilitetsberegning totalspenning, ADP-analyse | | Målestokk | 1:500 | | |
| MULTICONSULT AS 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70 | | Dato | 29.11.2012 | Konstr./Tegnet | HET |
| | | Oppdragsnr. | 415278 | Tegningsnr. | RIG-TEG 204 |
| | | Kontrollert | ERR | Godkjent | SGH |
| | | Rev. | 0 | | |



| Material | Un.Weight | Sub.Weight | Fi | C' |
|-----------------|-----------|------------|------|------|
| Sand | 18.00 | 8.00 | 35.0 | 0.0 |
| Silt og finsand | 18.50 | 8.50 | 32.0 | 0.0 |
| Kvikkleire | 19.50 | 9.50 | 29.0 | 10.0 |
| Leire. siltig | 19.50 | 9.50 | 30.5 | 10.0 |

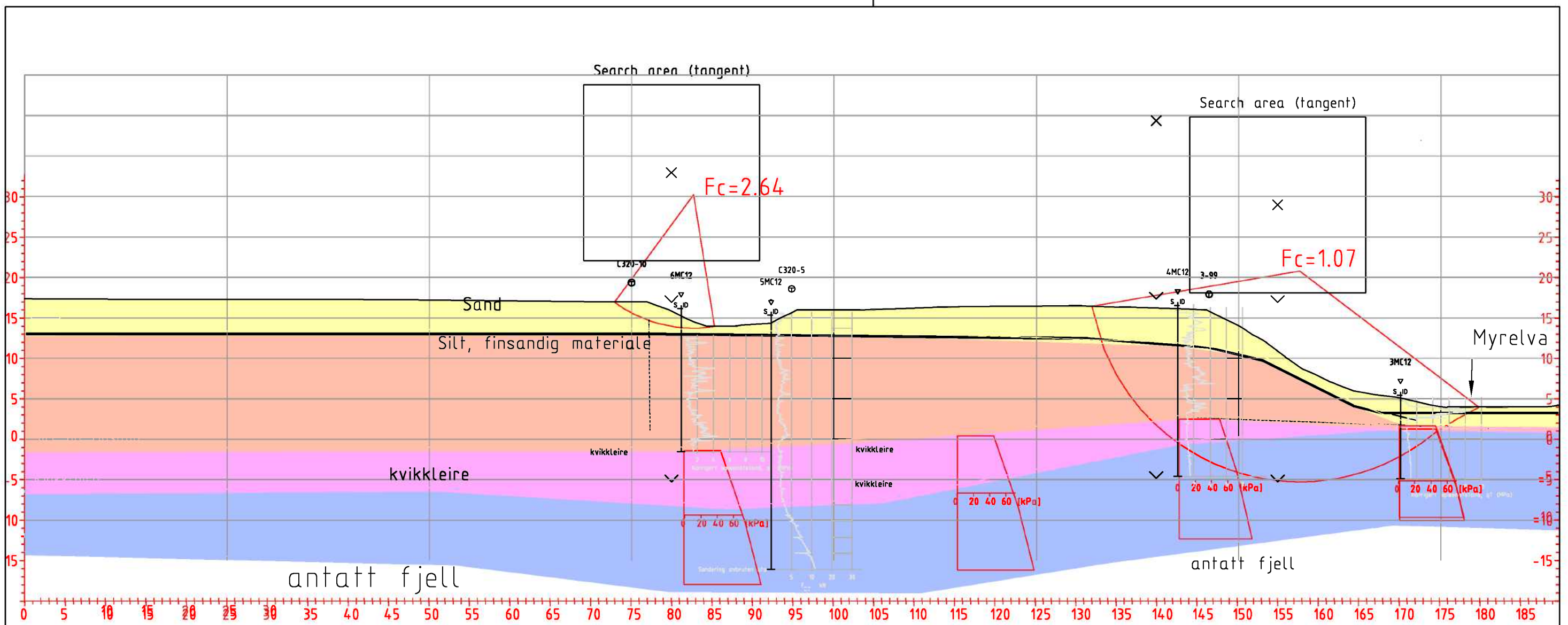
TEGNFORKLARING

- DREIESONDERING
 - ENKEL SONDERING
 - ▼ RAMSONDERING
 - ⊕ TOTALSONDERING
 - ⊗ FJELLKONTROLLBORING
 - ⊕ KJERNEBORING
 - ◆ DREIETRYKKSONDERING
 - ⊗ SKRUPLATEFORSØK
 - ⊙ PRØVESERIE
 - PRØVEGRØP
 - ▽ TRYKKSONDERING
 - ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNN/KOTE ANTATT FJELLKOTE
 - + VINGEBORING
 - ⊖ PORETRYKKMÅLING
 - ⊗ FJELL I DAGEN
 - ⊕ BØRET DYBDE + (BØRET I FJELL)
- C,A+profilnr = SW boring
 1-99 = Kummeneje
 71, 72 = NGI
 nr.MC12 = Multiconsult 2012

KARTGRUNNLAG: digitalt fra oppdragsgiver
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89 utm32
 HØYDEREFERANSE: NGO

BORBOK NR: 023828
 LAB.BOK NR: 2200

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------------|--|---------------------|--|-------------------------------|--|-------------|--|----------|--|
| Rev. | | Beskrivelse | | Dato | | Tegn. | | Kontr. | | Godkj. | |
| Overhalla kommune | | | | Original format | | Fag | | | | | |
| Reguleringendring Skage | | | | Tegningens filnavn | | 415278 RIG-TEG200 beregninger | | | | | |
| Beregningsmodell 2-12 | | | | Underlagets filnavn | | 415278 BER-MOD2-12 | | | | | |
| Stabilitetsberegning effektivspenning, phi-analyse | | | | Målestokk | | 1:500 | | | | | |
| MULTICONSULT AS | | Dato | | 29.11.2012 | | Konstr./Tegnet | | HET | | Godkjent | |
| 7486 TRONDHEIM Tlf: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70 | | Oppdragsnr. | | 415278 | | Tegningsnr. | | RIG-TEG 205 | | SGH | |
| | | Kontrollert | | ERR | | Rev. | | 1 | | | |



| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-----------------|-----------|------------|------|------|--------|------|------|------|
| Sand | 18.00 | 8.00 | 35.0 | 0.0 | | | | |
| Silt, finsandig | 18.50 | 8.50 | 32.0 | 0.0 | | | | |
| Kvikkleire | 19.50 | 9.50 | 29.0 | 10.0 | C-prof | 0.85 | 0.60 | 0.30 |
| Leire, siltig | 19.50 | 9.50 | 30.5 | 10.0 | C-prof | 1.00 | 0.70 | 0.40 |

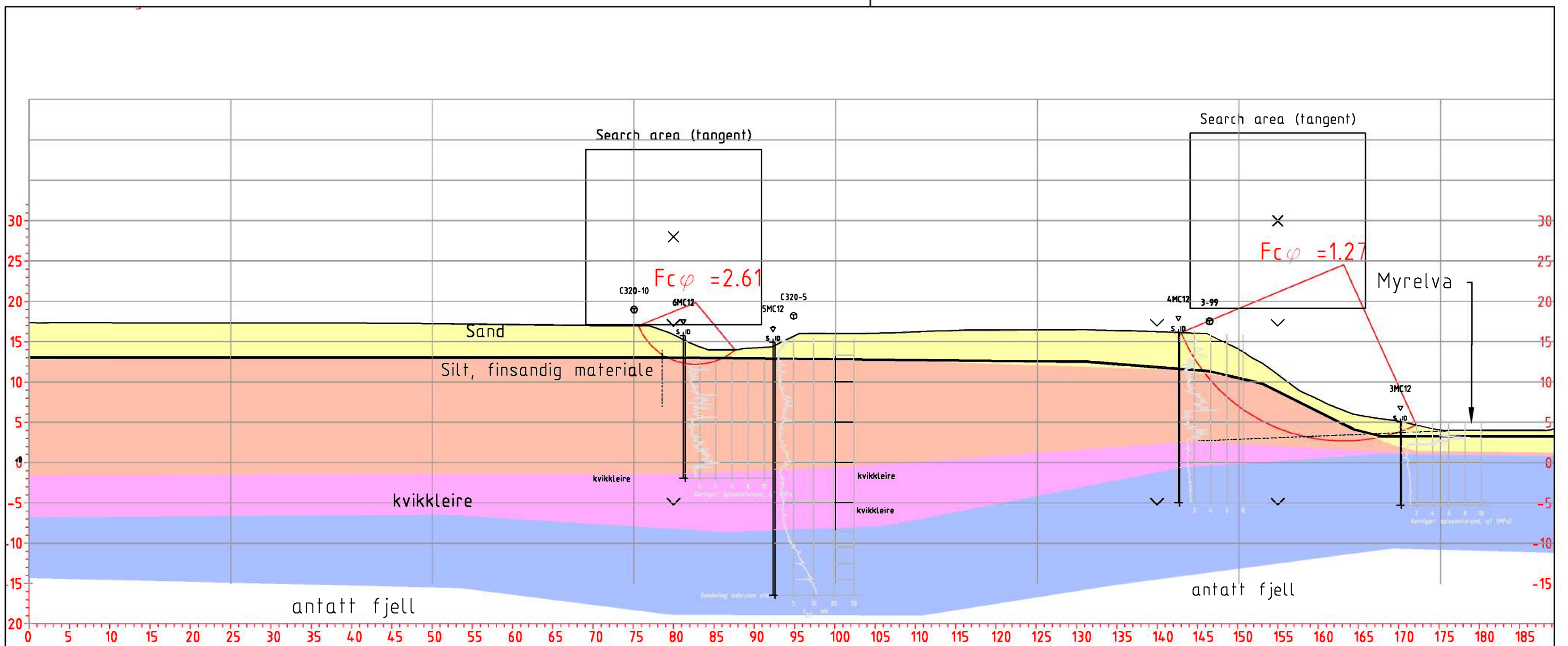
TEGNFORKLARING

- DREIESONDERING
 - ✱ FJELLKONTROLLBORING
 - ⊙ PRØVESERIE
 - + VINGBORING
 - ENKEL SONDERING
 - ⊕ KJERNEBORING
 - PRØVEGRØP
 - ⊖ PORETRYKKMÅLING
 - ▼ RAMSONDERING
 - ⬇ DREIETRYKKSONDERING
 - ▽ TRYKKSONDERING
 - ⚡ FJELL I DAGEN
 - ⊕ TOTALSONDERING
 - ⊗ SKRUPLATEFORSØK
 - ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKKOTE
 - ⊕ ANTATT FJELLKOTE
- C,A+profilnr = SW boring
1-99 = Kummeneje
71, 72 = NGI
nr.MC12 = Multiconsult 2012

KARTGRUNNLAG: digitalt fra oppdragsgiver
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89 utm32
 HØYDEREFERANSE: NGO

BORBOK NR: 023828
 LAB.BOK NR: 2200

| | | | | |
|---|---|---|--------------------------|---------------|
| | | | | |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. |
| | Overhalla kommune | Original format A3 | Fag | Godkj. |
| | Reguleringendring Skage | Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG200 beregninger | | |
| | Beregningsmodell 3-12 | Underlagets filnavn: 415278 BER-MOD3-12 | | |
| | Stabilitetsberegning totalspenning, ADP-analyse | Målestokk: 1:500 | | |
| MULTICONSULT AS 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70 | | Dato: 03.12.2012 | Konstr./Tegnet: HET | Kontr. ERR |
| | | Oppdragsnr.: 415278 | Tegningsnr.: RIG-TEG 206 | Godkjent: SGH |
| | | | | Rev.: 0 |



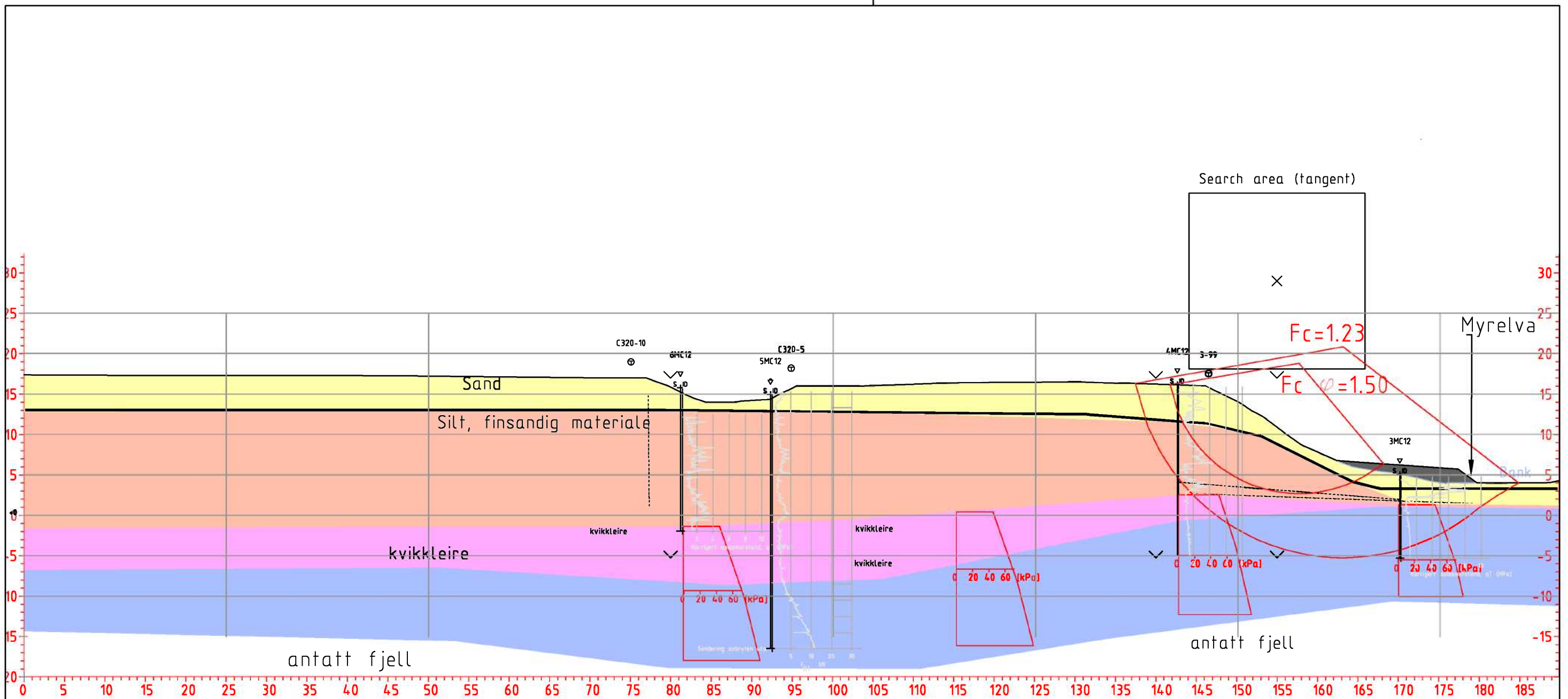
TEGNFORKLARING

- DREIESONDERING
 - ✱ FJELLKONTROLLBORING
 - ⊙ PRØVESERIE
 - + VINGEBORING
 - ENKEL SONDERING
 - ⊕ KJERNEBORING
 - PRØVEGRØP
 - ⊖ PORETRYKKMÅLING
 - ▼ RAMSONDERING
 - ⦿ DREIETRYKKSONDERING
 - ▽ TRYKKSØNDERING
 - ⚡ FJELL I DAGEN
 - ⊕ TOTALSONDERING
 - ⊗ SKRUPLATEFORSØK
 - ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKKOTE
 - ⊕ ANTATT FJELLKOTE
- C,A+profilnr = SW boring
 1-99 = Kummeneje
 71, 72 = NGI
 nr.MC12 = Multiconsult 2012

KARTGRUNNLAG: digitalt fra oppdragsgiver
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89 utm32
 HØYDEREFERANSE: NGO

BORBOK NR: 023828
 LAB.BOK NR: 2200

| | | | | | |
|---|---|---|----------------------------|------------------------|-----------------|
| | | | | | |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| | Overhalla kommune | Original format A3 | Fag | | |
| | Reguleringendring Skage | Tegningens filnavn 415278 RIG-TEG200 beregninger | | | |
| | Beregningsmodell 3-12 | Underlagets filnavn 415278 BER-MOD3-12 | | | |
| | Stabilitetsberegning effektivspenning, APHI-analyse | Målestokk 1:500 | | | |
| MULTICONSULT AS 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70 | | Dato 03.12.2012 | Konstr./Tegnet HET | Kontr. / Godkj. ERR | Godkjent SGH |
| | | Oppdragsnr. 415278 | Tegningsnr. RIG-TEG 207 | Rev. 0 | |



| Material | Un.Weighth | Sub.Weighth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-----------------|------------|-------------|------|-----|--------|------|------|------|
| Fylling | 18.00 | 8.00 | 37.0 | 0.0 | | | | |
| Sand | 18.00 | 8.00 | 35.0 | 0.0 | | | | |
| Silt og finsand | 18.50 | 8.50 | 32.0 | 0.0 | | | | |
| Kvikkleire | 19.50 | 9.50 | 29.0 | 10 | C-prof | 0.85 | 0.60 | 0.30 |
| Leire. silitg | 19.50 | 9.50 | 30.5 | 10 | C-prof | 1.00 | 0.70 | 0.40 |

TEGNFORKLARING

- DREIESONDERING
 - ENKEL SONDERING
 - ▼ RAMSONDERING
 - ⊕ TOTALSONDERING
 - ★ FJELLKONTROLLBORING
 - ⊕ KJERNEBORING
 - ◆ DREI TRYKKSONDERING
 - ⊗ SKRUPLATEFORSØK
 - ⊙ PRØVESERIE
 - PRØVEGRØP
 - ▽ TRYKKSONDERING
 - ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
 - + VINGBORING
 - ⊖ PORETRYKKMÅLING
 - ⌘ FJELL I DAGEN
 - ⊕ BØRET DYBDE + (BØRET I FJELL)
- C,A+profilnr = SW boring
 1-99 = Kummeneje
 71, 72 = NGI
 nr.MC12 = Multiconsult 2012

KARTGRUNNLAG: digitalt fra oppdragsgiver
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89 utm32
 HØYDEREFERANSE: NGO

BORBOK NR: 023828
 LAB.BOK NR: 2200

| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
|------|---|------------|----------------|-------------|---------------|
| | Overhalla kommune | | | | |
| | Reguleringendring Skage | | | | |
| | Beregningsmodell 3-12 | | | | |
| | Stabilitetsberegning forbedrende tiltak | | | | |
| | total- og effektivspenningsanslyse | | | | |
| | Målestokk | 1:500 | | | |
| | MULTICONSULT AS | | | | |
| | Dato | 03.12.2012 | Konstr./Tegnet | HET | Kontr./Tegnet |
| | Oppdragsnr. | 415278 | Tegningsnr. | RIG-TEG 208 | Godkjent |
| | | | | ERR | SGH |
| | | | | | Rev. |
| | | | | | 0 |